

REVISTA MONITOR DE

# RÁDIO e TELEVISÃO

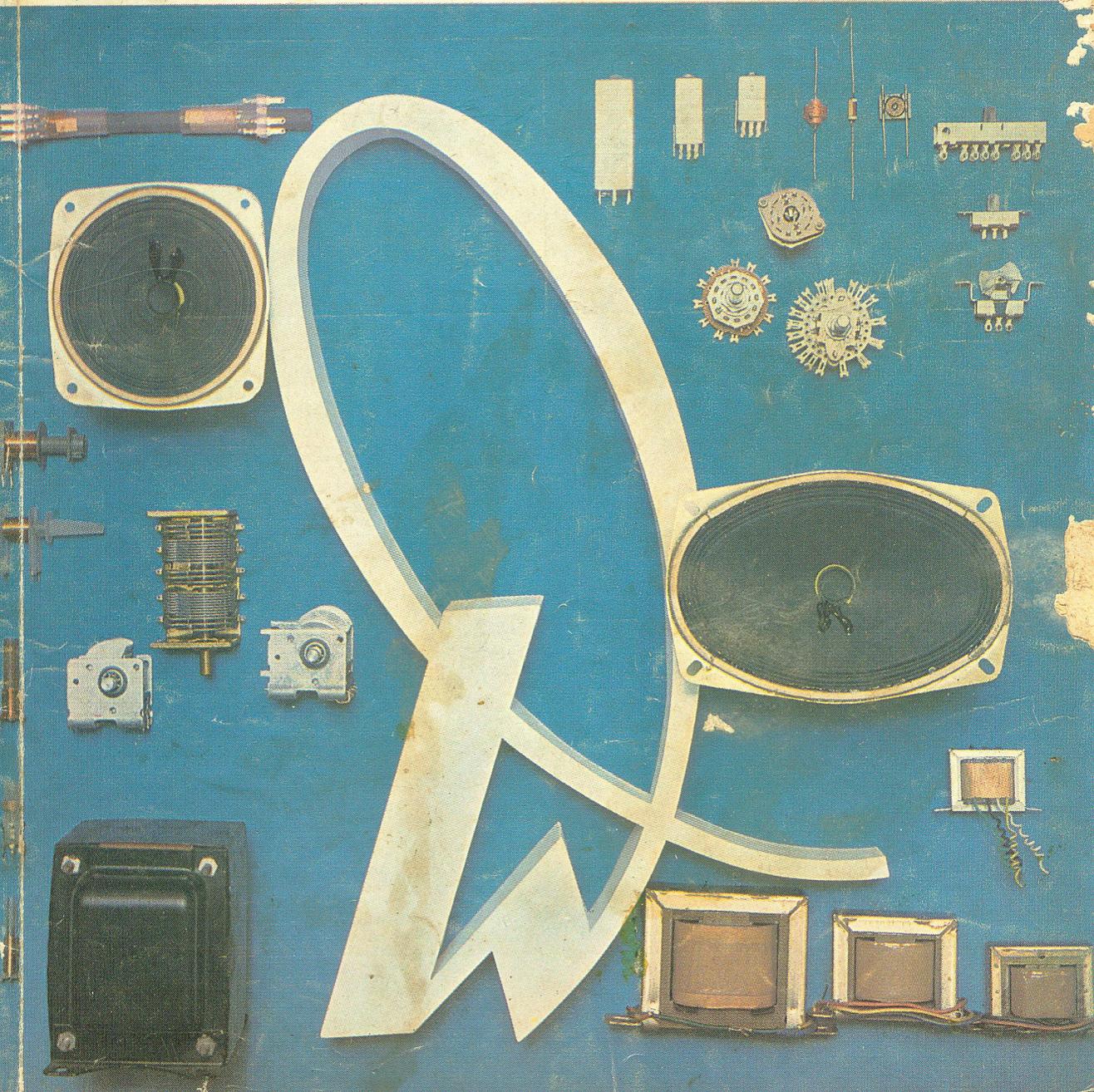
montagem de um  
te. porizador universal com CI

JULHO

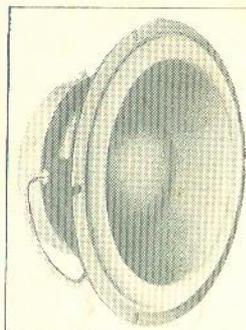
1975

N.º 327

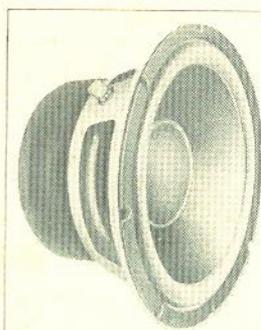
Cr\$ 8,50



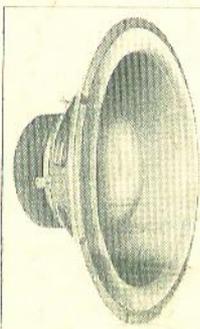
# LINHA "SUSPENSÃO ACÚSTICA"



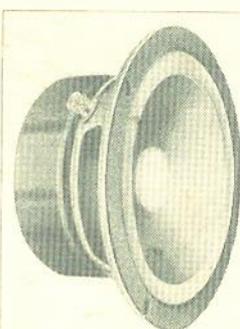
**BW-300 RL**  
Woofer



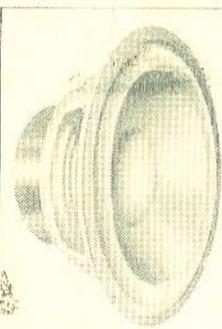
**BW-16 RL**  
Woofer



**BW-25 RL**  
Woofer



**BF-13 RL**  
Full-Range



**BW-20 RL**  
Woofer

**BRAVOX APRESENTA  
MAIS CINCO  
ALTERNATIVAS DE  
REPRODUÇÃO  
SONORA PERFEITA.**

Os modelos anexos ampliam ainda mais a linha Bravox de altofalantes de "alta compliância", especiais para montagem de sonofletores tipo SUSPENSÃO ACÚSTICA. Os modelos woofer - BW 300 RL, BW 25 RL, BW 20 RL, e BW 16 RL - proporcionam perfeita reprodução de sons graves, com o mínimo de distorção harmônica, graças à suspensão de alta compliância e a linearidade do seu sistema motor. Apresentam muita boa reprodução de transientes, pela grande densidade de fluxo fornecida por seu sistema magnético. O modelo full-range - BF 13 RL - é altofalante de faixa ampliada, ultra compacto, projetado para reprodução de toda gama audível, possibilitando montagens rápidas e econômicas, pois dispensa o uso de reproduzidor de sons agudos (tweeter) e de divisor de frequência.

Apresenta reprodução equilibrada de sons graves, médios e agudos, e ótima resposta de transientes.

Com os novos lançamentos Bravox, a alta fidelidade ganha muito mais alternativas de som fiel, limpo e perfeito.



**BRAVOX**

RUA LUIZ CARLOS GENTILE DE LAET, 13  
CX. POSTAL 4196 - SÃO PAULO 01000 - SP

# TRANSISTÉCNICA!

RESOLVE O SEU PROBLEMA DE COMPONENTES PARA APARELHOS TRANSISTORIZADOS:

- 1º) DISTRIBUÍMOS DAS MELHORES MARCAS NACIONAIS E IMPORTADOS;
- 2º) TEMOS OS MELHORES PREÇOS DA PRAÇA;
- 3º) CONDIÇÕES ESPECIAIS NO ATACADO, PARA TODO BRASIL, CONSULTE-NOS;
- 4º) A MAIOR VARIEDADE DE PEÇAS ESTÁ CONOSCO;
- 5º) DAMOS ORIENTAÇÃO QUANDO NECESSITAR SUBSTITUIR ALGUM COMPONENTE.

## A TRANSISTÉCNICA É A SOLUÇÃO

SEJA O QUE FOR QUE ESTEJA PROCURANDO EM TRANSISTORIZADOS.

PROCURE-NOS SEM COMPROMISSO: GARANTIMOS QUE SAIRÁ SATISFEITO.

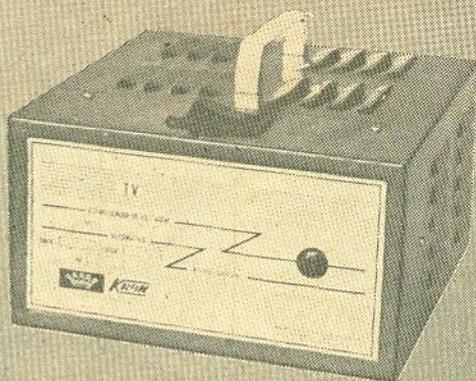
não atendemos por reembolso



RUA DOS TIMBIRAS, 215 a 217

(Equina Rua Sta. Ifigênia)

TELEF.: 221-0098 -- 01208 -- S. PAULO - SP



- **TRANSFORMADORES PARA DIVERSOS FINS:**  
Monofásicos e Trifásicos a seco de Baixa Tensão
- **ESTABILIZADORES DE VOLTAGEM AUTOMÁTICOS "NÚCLEO SATURADO":**  
Para aparelhos de TV a Cores e a Branco e Preto. Modelos especiais para máquinas contábeis, computadores, fotocopiadoras, etc.
- **REGULADORES DE VOLTAGEM:**  
Manuais e Auto Transformadores de 300 a 5.000 Watts

INDÚSTRIAS ELÉTRICAS

**KRON** S.A.

Rua Dom Bosco, 1.171  
Fones: 1335 e 2016  
Cx. Postal 167  
13470 - AMERICANA - SP

monitor promoções

## LIMPADOR DE SOLDA A VACUO CETEISA

O que resolve o problema da dessoldagem

Eficiente na remoção de integrados e também de outros componentes.

Evita a descolagem do impresso.

Valoriza o seu serviço.

### PEÇA CATÁLOGO

Atende-se pelo Reembolso Postal

Modelo Mini

Cr\$ 65,00 + frete

Modelo Standard

Cr\$ 105,00 + frete

Modelo Super

Cr\$ 135,00 + frete



LEVE e simples de manusear

Agora com bico inteiriço e ponta de teflon

**TODAS AS PEÇAS SÃO CAMBIÁVEIS**

### CETEISA

Centro Técnico Industrial

Santo Amaro

R. Senador Fidquer, 292-A

CEP 04744 - S. Amaro -

Fone 247-5427 - S. Paulo



Nome \_\_\_\_\_

Ender. \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_

Estado \_\_\_\_\_

## ESTAMPARIA EM GERAL

Chassis, Suportes, Terminais, Blindagens para equipamentos eletrônicos. Executamos peças estampadas em chapa de ferro, alumínio e latão, sob desenho.

Ferramentaria Própria.

Orcamentos sem compromisso

### FERRAMENTARIA E

**ESTAMPARIA S. TAVARES LTDA.**

Rua Orfanato, 1 725 - Fone: 274-1762

# TTL

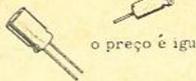


TTL	Cr\$	7480	14,70
7400	3,50	7481	30,00
7404	5,00	7482	25,00
7406	20,00	7483	32,00
7408	5,00	7485	38,00
7409	5,00	7486	15,00
7410	4,00	7489	86,00
7411	5,00	7490	16,00
7413	14,00	7491	25,00
7420	5,00	7492	16,00
7421	8,00	7493	11,00
7425	8,70	7494	30,00
7430	8,00	7495	14,00
7432	6,00	7496	18,00
7437	10,00	74100	54,00
7440	7,00	74108	32,00
7441	25,00	74121	10,00
7442	16,00	74123	20,00
7443	25,00	74139	112,00
7444	25,00	74148	74,00
7446	22,00	74150	60,00
7448	36,00	74151	28,00
7450	8,00	74153	32,00
7451	9,00	74154	35,00
7453	8,00	74155	45,00
7454	9,70	74157	46,00
7455	8,00	74160	48,00
7460	8,00	74164	72,00
7464	12,00	74165	35,00
7470	9,00	74166	58,00
7472	8,50	74190	42,00
7473	14,00	74191	62,00
7474	9,00	74192	49,00
7475	11,00	74193	49,00
7476	12,00	74197	28,00
7479	12,00	74198	65,00
		74199	65,00
PCH-101	\$18,00		
PCH-211	\$20,00		
PCJ-121	\$30,00		

DIGITAL

uF	15V	25V	50V
5	\$0,95	-	-
10	\$0,98	\$1,00	\$1,20
25	\$1,00	\$1,20	\$1,30
50	\$1,20	\$1,30	\$1,40
100	\$1,30	\$1,35	\$1,75
250	\$1,50	\$1,82	\$3,38
500	\$1,95	\$2,86	\$5,85
1000	\$3,50	\$4,81	\$10,92
2000	\$5,46	-	\$15,47

Escolha o tipo;



o preço é igual

## CAPACITORES ELETROLÍTICOS



MINI COMPUTER ERASABLE PROM

MM-5203 Q

2048-Bit totalmente programáveis, com um sensacional inovação: permite apagar o programa por luz ultra-violeta, através de janela de quartzo "Q" que possui no topo. Este é um dos mais avançados "chips". Com grande esforço e orgulho a REPILO o apresenta no Brasil

MM-5203 Q Cr\$ 860,00

ALFANUMERICA

LED 35 pontos e decimal. Reproduz os 64 caracteres do código ASCII. Usa soquete 14-pinos. MAN 2A. DSP-351 Cr\$ 280,00



## DIODOS

1N4148 (914) chup	75V-75mA	\$1,00
BA-317	ug 30V-300mA	\$0,85
OF-161(BA-100) ug	60V-100mA	\$0,99
BA-219	ug 100V-100mA	\$1,28
BAX-14	chup 20V-300mA	\$1,30
BYX-10	rf 800V-360mA	\$3,99

ch= comutação, chaveamento  
ug= uso geral, retificação  
rf= retif. alta frequência, ug.

## ZENER

400 mW - 5%	Valores em estoque:
Cr\$ 3,00 cada	4V6 6V2 9V1 12V
(fazemos descon- 5V1 6V8 10V 13V	
to p/quantidades) 5V6 8V2 11V 15V	

ESCREVA OU TELEFONE solicitando o nosso CATALOGO GERAL



ALICATE DESSIPADOR de alumínio, c/mola. Atua também como mão auxiliar, segurando peq. peças. ALT-1 Cr\$ 10,00

## CONTATO MAGNÉTICO

Sensor para sistema de alarme. Aplicação básica em portas e janelas. Fácil instalação. Completo ALM-101 Cr\$ 45,00

## GRATIS

GRANDE VENDA

Preços abaixo da tabela

## FIOS

#22	#20			
	de 100 metros	Rolinho de 10 metros		
CABINHO Estantado	\$18,79	\$25,75	\$2,44	\$3,34
FIO (fígido) Estantado	\$14,66	\$21,22	\$1,90	\$2,75

Sete cores a escolher: Vermelho, Preto, Branco, Azul, Amarelo, Verde e marrom. RABICHOS C/TOMADA MOLDADA. Melhore a aparência de seus produtos ou montagens, dando um toque profissional e ainda economizando. 2 x 20, 110cm, marrom, Cr\$1,80. 2 x 20, 150cm, marrom, Cr\$2,00. 2 x 18, 150cm, marrom, Cr\$2,50

## Relé Miniatura, fechado, capa plástica

Tensão V	Bobina	Contatos Reversv.	Capacit. contatos A	Preço Cr\$
6	70	2	2	43,00
12	120	2	1	43,00
110	18K	2	1	64,00
12	300	2	2	52,00
12	280	4	1	52,00
12	200	6	1	68,00

Todos VCC. Soquete: Cr\$ 5,00

## TRANSFORMADORES WILKASON

Tipo	Primário V	Secundário V	A	Peso kg	Cr\$
1036	110/220	9 + 9	0,3	0,1	48,00
6442	110/110	12+12	1,5	0,8	67,00
5704	110/110	12,6 ct	5,0	2,0	155,00
1165	110/110	16-16	0,6	0,6	80,00
6546	choque, 4W, 4/4		0,3		35,00

## SOQUETES

Dual em linha p. circ. integr. SQT-141 14-pinos SQT-161 16-pinos ambos \$10 cada

SOQUETE MOLEX p. circ. impresso. Pela 12 vez no Brasil. Em tiras contínuas, Formas soquete de qualquer número de pinos, 4, 12, 14, 16, ou 40 pinos ou mais; e só cortar no tamanho desejado. Salve seus C.I. da solda, SQT-MOL-1 50 pinos p. apenas \$10,00

Soquete p. transistor de potência, TO-3 SQT-TO31 Cr\$ 5,00

## TRANSISTOR

BC237	\$2,00	BC559	\$2,90
BC238	\$2,00	AC187	\$3,85
2SC536	\$2,50	AC188	\$3,50
2SB22	\$3,50	2N2904	\$8,00
BC-107	\$4,00	2N1613	\$8,50
BC108	\$4,00	2N1613	\$8,50
BC557	\$2,90	Pl. c/esp. ligação todos	
BC558	\$2,65	transist. acima \$1,50	

## RESISTORES

Resistências 5% da Constanta

1/8W	1/4W	1/2W	1W	2,5W
\$0,18	\$0,19	\$0,20	\$0,45	\$0,99

## VALORES EM ESTOQUE OHMS

10	100	1k	10k	100k	1M
12	120	1k2	12k	120k	1M2
15	150	1k5	15k	150k	1M5
18	180	1k8	18k	180k	1M8
22	220	2k2	22k	220k	2M2
27	270	2k7	27k	270k	2M7
33	330	3k3	33k	330k	3M3
39	390	3k9	39k	390k	3M9
47	470	4k7	47k	470k	4M7
56	560	5k6	56k	560k	5M6
68	680	6k8	68k	680k	6M8
82	820	8k2	82k	820k	8M2

10% DESCONTO: Compre 100 resistores (mesmo de valores diferentes) e ganhe 10%

## REPILO LTDA.

C. P. 20609 FONE 806530 SÃO PAULO

PAGAMENTO: cheque pagável em São Paulo. ATENDEMOS PEDIDOS PARA TODO O BRASIL.

## FORNECIMENTO IMEDIATO.

NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO.

Atendemos qualquer quantidade. Todos os impostos já inclusos nos preços. Despesas de transporte e seguro por conta do comprador. Envie Cr\$20,00 para remessa postal; devolveremos por cheque o excesso enviado. Fornecemos Dados Técnicos dos itens anunciados \$3,00

## CHAPA PARA CIRCUITO IMPRESSO

Cobreado em 1 Face

	FENOLITE	FIBRA DE VIDRO
10 x 10	\$ 4,00	\$10,00
8 x 15	\$ 5,00	\$12,00
10 x 20	\$ 7,50	\$20,00
15 x 20	\$10,00	\$30,00
15 x 30	\$15,00	

Para PROJETO e DESENHO de circuito impresso

PAPEL QUADRICULADO 0,1"

Nos circuitos integrados a padronização é em múltiplos de 0,1" (2,54mm). A Folha Quadrículada em 0,1" facilita em muito o projeto e a disposição dos componentes.

PQV-1A 10 folhas por \$4,00 Bloco c/100 fl. Cr\$38,00

## LINEAR

NE 555	18,00
702CH	12,50
703CH	12,50
723CH	25,00
711CH	15,00
710CH	12,00
709CN	10,00
709CH	11,00
741CN	11,00
741CH	13,00
725CN	138,00
LM-309K	36,00
LM-4250H	52,00
DMT5492N	25,00
8038CC	112,00

## "MOS" REGISTERS, ROM'S, PROM'S!

AM3705D	\$ 73,00
MM5220BF/D	73,00
MM5220DB/D	95,00
MM5230SZ/D	73,00
MM5055N	\$ 73,00
MM1103	\$112,00
SD1101	\$ 62,00
SD8223	\$112,00
2513N	\$275,00
2503V	\$ 73,00
2504V	\$ 75,00
2518B	\$ 75,00
MM5311N	\$170,00

## LITRONIX DL-33B

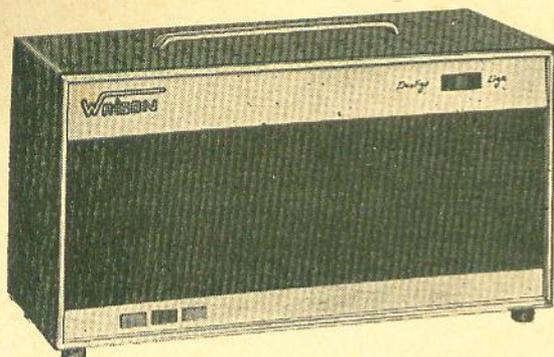
LED de 3-dígitos de 7-segmentos. Possui lentes Blislor. Usa soquete 14-pinos. Alt. do dígito: 0,11" DSP-732 Cr\$ 50,00

PEDIDOS e CARTAS exclusivamente para:

**REPILO Ltda**  
**Cx. Postal 20609**  
**S. PAULO-SP-01000**

LOJA  
RUA TEODORO SAMPAIO  
N.º 763 - LOJA 20

## ESTABILIZADOR AUTOMÁTICO NÚCLEO SATURADO



Entradas: 70 a 130 — Saída 115 variação máx.  
1 V

Distorção harmônica melhor que 5%  
60 a 140 — Saída 115 variação máx.  
2 V

Rotação de fase igual a 0

Regulagem melhor que 1% tanto em vazio com  
em carga

Potências: 250 W (para TV Branco e Preto)  
350 W (para TV Colorida)

Sem vibração mecânica

### PREÇOS DE LANÇAMENTO:

Para TV branco e preto ..... Cr\$ 270,00  
Para TV a cores ..... Cr\$ 500,00

**PAGAMENTO:** cheque visado pagável em São Paulo.

**NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO.**

Impostos inclusos nos preços. Frete por conta do comprador.

PREÇOS VÁLIDOS POR 60 DIAS

# RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 -- RUA DOS TIMBIRAS, 263 -- CAIXA POSTAL 5009 -- SÃO PAULO - SP



capacitores  
cerâmicos  
**CE-CAP**

## 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:

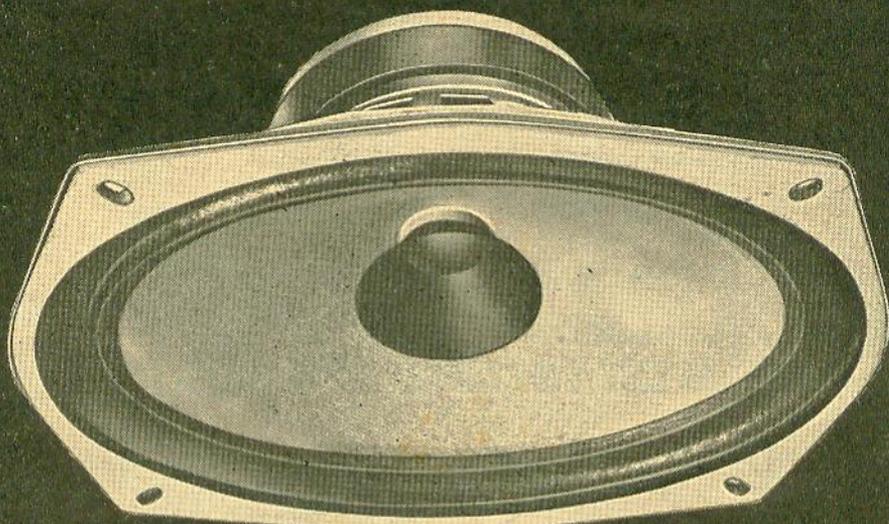
- TIPO ST compensadores de temperatura, fabricados com vários coeficientes de temperatura.
- TIPO GMV capacitores para uso geral.
- TIPO BP capacitores para uso como "by pass".
- TIPO STM compensadores de temperatura, miniatura.
- TIPO GAM capacitores miniatura para uso geral.
- TIPO BPM capacitores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

VENDAS SOMENTE 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.

# AGORA PARA O SEU CARRO, SUSPENSÃO ACÚSTICA "NOVIK" O MELHOR SOM EM ALTA-FIDELIDADE



**MOD. 6x9 FPSW - 15 WATTS**

**A mais completa linha de Alto-falantes de Alta-fidelidade para AUTOMÓVEIS.** Com a tradicional e reconhecida qualidade internacional que permite a NOVIK, além de exportar para os cinco continentes e fornecer para as melhores indústrias de caixas acústicas, manter a liderança nacional. Fabricados em 5" - 6" e 6" x 9", com 4 e 8 ohms de impedância e 12w de potência. Excepcional desempenho em Toca-fitas e FM.

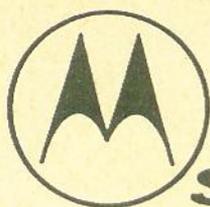
**GRÁTIS!!**

**Especial para o seu automóvel**

Fornecemos sob pedido, catálogo ilustrativo dos tipos de alto-falantes mais indicados para o rádio ou toca-fitas do seu carro (mono-stéreo e FM) e forma correta de instalação.



Escreva para **NOVIK S. A. Indústria e Comércio**  
Cx. Postal 7483 - São Paulo - SP.



# MOTOROLA Semicondutores

DIODOS — TRANSISTORES — SCR — CIRCUITOS INTEGRADOS

RETIFICADORES DE 3 A — 100-1000 V — MR501-510

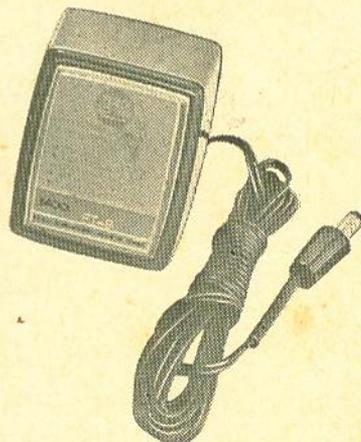
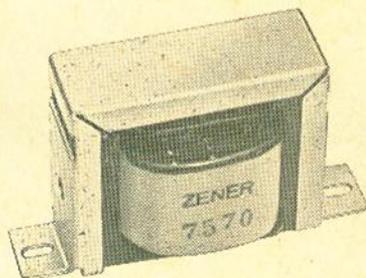
RETIFICADORES DE 6-22 A — 100-600 V — MR751-756

SCR PLÁSTICOS 8 A — 600 V — 2N4444

SCR PLÁSTICOS 12 A — 400 V — 2N6397

## tese técnica semicondutores

RUA MADEIRA, 28 -- FONE: 228-0224 -- SÃO PAULO -- BRASIL



### REPRESENTANTES:

São Paulo — Capital

Tomás Kolisch

Rua 13 de maio, 244 — Sto. Amaro

Fone: 246-2231

Minas Gerais

Moritz Rádio Eletrônica

Rua Curitiba, 702 - Sala 8

Fone: 22-9302 — Belo Horizonte — MG

Rio Grande do Sul

Zuckermann & Cia. Ltda.

Rua Cel. Lucas de Oliveira, 2076

Fone: 23-8193 — Porto Alegre

Rio de Janeiro

Zoréa Amorim Gonçalves — Representações

Rua República do Líbano, 61 s/ 905

Fone: 221-2845 — Rio de Janeiro — GB

Norte — Nordeste

João Rodrigues Cavalcanti

Rua da Concórdia, 319 - 2º andar

Fone: 24-0878

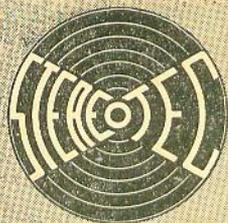
Recife — PE

### TRANSFORMADORES EM GERAL PARA ELETRÔNICA

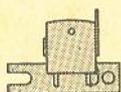
Rádio, Televisão, Transistores, Tipos Especiais  
para Indústria Mediante Especificações.  
Fonte de Alimentação para Aparelhos Transis-  
torizados.

## COMPONENTES ELETRÔNICOS STEVAUX LTDA.

CAIXA POSTAL 325 -- 6-5695 -- JUNDIAÍ -- EST. S. PAULO



SÍMBOLO QUE É A CERTEZA DA SOLUÇÃO  
PARA:  
COMPONENTES PARA GRAVADORES - TOCA-  
FITAS - AMPLIFICADORES



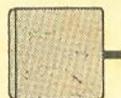
CABEÇAS -  
GRAVADORA E  
APAGADORA



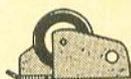
CIRCUITO INTEGRADO  
EM GERAL.



TRANSISTORES  
FET - TRIAC



MOTORES  
6VOLTS A 12VOLTS



ROLO PRESSOR  
DIVERSOS APARELHOS



REEL REST  
DIVERSOS TIPOS



CORREIAS  
TODOS OS TIPOS

**A STEREOtec GARANTE A VOCÊ**

Grande variedade de peças para aparelhos transistorizados  
(nacionais e importadas).

Os melhores preços da praça, no atacado e varejo.

Distribuição para todo o Território Nacional.

**CONSULTE-NOS SEM COMPROMISSO**

não atendemos por reembolso

**STEREOtec Comercial e Importadora Ltda.**

RUA DOS GUSMÕES, 411  
FONES: 221-4121 - 220-9137  
CEP - 01212 - S. PAULO - SP

### DIODOS

30S1 — 3A 100V — Retificador	Cr\$ 4,00
30S2 — 3A 200V — Retificador	Cr\$ 5,30
60S2 — 6A 200V — Retificador	Cr\$ 9,70
1N4001 — 50V 1A — Retificador	Cr\$ 1,00
1N4004 — 40V 1A — Retificador	Cr\$ 1,30
1N4148 — 1N914 — 75V 400mA — Comutação Rápida	Cr\$ 1,00
FDH66 — Comutação rápida — 40V 100mA	Cr\$ 0,80
FDH440 — Comutação rápida — 75V 200mA	Cr\$ 0,80
F1 — Uso geral polarização — 50V 50mA	Cr\$ 0,50
1N5060 — 2,5A 400V — Pico de avalanche 1600V	Cr\$ 4,00
ZENERS — 4,7 — 5,1 — 5,6 — 6,8 — 10 — 12V	Cr\$ 3,00

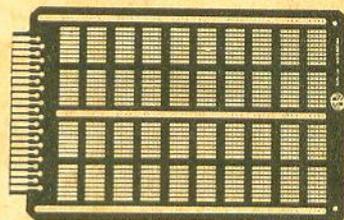
### OPTOS — LEDS — DISPLAYS

Opto - FCD810 Acoplador-óptico	Cr\$ 17,00
Opto — H13B2 — Conjunto de Led e foto transistor montado com 3 mm de separação entre si. Para usar como interruptor óptico. Saída compatível com TTL	Cr\$ 60,00
Opto — 2N5778 — Foto transistor Darlington. Cobre todo o espectro.	Cr\$ 15,00
FLV110 — Diodo emiss. de luz vermelha 1,7V 50mA	Cr\$ 2,00
FND70 — Display Led 7 segmentos vermelhos 1/4"	Cr\$ 22,00
FNS700 — Soquete para FND 70	Cr\$ 10,00
FND500 — Display LED 1/2" (dec. 9.368)	Cr\$ 30,00
DR2000 — Display filamento 7 Segmentos 5V p/TTL	Cr\$ 27,00
DR2010 — Display filamento 7 segmentos c/ponto decimal	Cr\$ 27,00

### CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

706 BPC — Amplif. pot. áudio de 5W	Cr\$ 30,00
555 — Timer	Cr\$ 18,00
709 HC Amplif. oper alto desempenho	Cr\$ 14,00
710 HC Comp. difer. alta velocidade	Cr\$ 12,00
720 PC Sistema de rádio AM	Cr\$ 14,00
723 HC Reg. de tensão de alta precisão	Cr\$ 35,00
723 PC Reg. de tensão de alta precisão	Cr\$ 25,00
725 PC Amplif. oper. p/instrumentos	Cr\$ 138,00
739 PC Pré-amplif. de áudio baixo ruído	Cr\$ 22,00
741 HC Amplif. oper. c/compensação freq.	Cr\$ 15,00
741 PC Idem	Cr\$ 11,00
741 TC Idem	Cr\$ 12,00
748 HC Amplif. oper. alto desempenho	Cr\$ 15,00
3065 DC Sistema de som para TV	Cr\$ 27,00
3075 PC Ampl. de FI p/FM c/limitador, detector p/pre-ampl. de áudio	Cr\$ 25,00
7805 UC Ponte reg. compl. 5V 1A 3 termin.	Cr\$ 33,00
7812 — Fonte reg. compl. 12V 1A 3 termin.	Cr\$ 30,00
7815 — Fonte reg. compl. 15V 1A 3 termin.	Cr\$ 33,00
78L05 — 5V 100mA	Cr\$ 20,00
7824 UC — Idem 24V 1A	Cr\$ 33,00
FILTRO CERAMICO DE FI P/ AM 455 kHz e FM 10,7 MHz	Cr\$ 10,00
AM-SFD 455D Banda passa a 3dB — 4,5 kHz	Cr\$ 10,00
AM-BFE — 455A Banda pass. a 3dB — 8 kHz — Substitui o capacitor do transistor de FI melhorando a seletividade	Cr\$ 4,00
FM-SEG 10,7 MA Banda pass. a 3dB — 210kHz	Cr\$ 40,00
FM-SFE 10,7 MA5 Banda pass. a 3dB — 280 kHz	Cr\$ 10,00

### CHAPAS DE FENOLITE PADRO-NIZADAS PARA CIRCUITOS INTEGRADOS



PC106 — 19 cm x 12 cm — Para 36 C.I. 14/16 pinos. Conector de 22 pinos Cr\$ 80,00

PC403 — 19 cm x 12 cm — Para 20 C.I. 14/16 pinos. Conector 22 pinos Cr\$ 80,00

PC406B — 19 cm x 12 cm — Conector de 22 pinos — Para componentes discretos Cr\$ 80,00

PC410 — 19 cm x 12 cm — Para 30 C.I. tipo TO5 8/10 pinos. Conector 22 pinos Cr\$ 80,00

PC501 — 22 cm x 5,5 cm — Para componentes discretos. Cr\$ 30,00

### MALIPROBE

Multiprovador digital p/ TTL — Quatro instrumentos em um — Detector de níveis lógicos. Gerador de onda quadrada baixa frequência (compatível com TTL). Memória e detector de pulsos rápidos. Cr\$ 150,00

Transistores	Pol.	IC	Vceo	Pot.	FT/MHz	Substitui	Preço
BC 207	N	200	mA	45	300 mW	150	BC 237
BC 208	N	200	mA	25	300 mW	150	BC 238
BC 527	P	1,2	A	— 60	1 W	100	BC 327
BC 537	N	1,2	A	60	1 W	100	BC 327
BD 221	N	4	A	40	36 W	0,8	TIP 29
BD 224	P	4	A	— 40	36 W	0,8	TIP 30
C107Y1-Thyristor		4	A	30			
C107B1-Thyristor		4	A	200			
EM 503	P	100	mA	— 25	300 mW	40	BC 307
EM 505	N	1	A	15	750 mW	300	
EM 506	P	1	A	— 15	750 mW	300	
EM3439	N	100	mA	350	4 W		BD 115
EM4030	P	1	A	— 60	4 W	160	BC 328
EM4234	P	1	A	— 40	6 W	10	BD 136
EM4235	P	1	A	— 60	6 W	10	BC 160
EM4236	P	1	A	— 80	6 W	10	BC 161
EM4237	N	1	A	40	6 W	10	BC 135
EM4238	N	1	A	60	6 W	10	BC 140
EM4239	N	1	A	80	6 W	10	BC 141
2N2646-Unijunção							
2N3055	N	15		60	150 W		Cr\$ 15,00
2N5320	N	2	A	75	10 W	10	Cr\$ 12,00
2N5321	N	2	A	50	10 W	10	Cr\$ 5,50
2N5322	P	2	A	— 75	10 W	10	Cr\$ 5,00
2N5323	P	2	A	— 50	10 W	10	Cr\$ 5,00
2N5444-Thyristor		8	A	500		10	Cr\$ 5,00
2N5884	P	25	A	— 80	200 W	1	Cr\$ 50,00
2N6130	N	7	A	60	50 W	3	Cr\$ 60,00
2N6133	P	7	A	60	50 W	3	Cr\$ 10,50
							Cr\$ 11,00

FTO 601-MOS FET-DUPLIO GATE canal N-30 mA (ID)

Cr\$ 10,00

## CIRCUITOS INTEGRADOS TTL

7400	Quad 2 — input NAND gate	3,50	74191	Up/down binary counter	39,00
7401	Quad 2 — input NAND gate	4,00	74192	Up/down decade counter	34,00
7402	Quad 2 — input NOR gate	4,00	74193	Up/down binary counter	34,00
7403	Quad 2 — input NAND gate O/C	4,00	74199	8 — bit shift register	57,00
7404	Hex Inverter	5,00	75491	Quad MOS LED seg DRVO	36,00
7405	Hex Inverter O/C	6,50	75492	Hex MOS LED digit DRVR	45,00
7406	Hex Inverter buffer driver	21,50	74H01	Quad 2 — input NAND gate O/C	6,00
7407	Hex buffer/driver	15,00	74H00	Quad 2 — input NAND gate	6,00
7408	Quad 2 — input AND gate	5,00	74H04	Hex inverter	7,00
7409	Quad 2 — input gate O/C	5,00	74H05	Hex inverter (open collector)	7,00
7410	Triple 3 — input NAND gate	4,00	74H10	Triple 3 — input NAND gate	6,00
7411	Triple 3 — input AND gate	5,00	74H20	Dual 4 — input NAND gate	6,00
7412	Triple 3 — input NAND gate	4,00	74H50	Dual AND/OR invert gate/expander	6,00
7420	Dual 4 — input NAND gate	3,50	74H52	2-2-2-3 — input AND/OR gate	6,00
7423	Dual 4 — input NOR gate w/strobe	7,00	74H60	Dual 4 — input expander	6,00
7426	Quad 2 — input H/V NAND gate	7,00	74H61	Triple 3 — input expander	6,00
7427	Triple 3 — input NOR gate	8,00	74H53	Expandable 2-2-2-3 — input AND/OR I/G	6,00
7430	Single 8 — input NAND gate	5,00	74H73	Dual JK M/S flip-flop	14,00
7432	Quad 2 — input OR gate	6,00	74H74	Dual D flip-flop	14,00
7437	Quad 2 — input NAND gate buffer	10,00	74H76	Dual JK M/S flip-flop	15,00
7438	Quad 2 — input NAND gate/buffer O/C	10,00	74H78	Dual JK M/S flip-flop	15,00
7440	Dual 4 — input buffer	5,00	74H101	JK edge triggered flip-flop	17,00
7441	1 — of 10 decoder driver	25,00	74S04	Hex inverter	13,00
7442	BCD to decimal decoder/driver	14,00	74S05	Hex inverter (open collector)	13,00
7445	1-of 10 decoder	30,00	74S40	Dual 4 — input buffer	10,00
7446	BCD to 7 — segment decoder driver	22,00	74S74	Dual D flip-flop	23,00
7448	Dual AND/OR invert gate expander	4,00	9002	Quad 2 — input NAND gate	10,00
7451	Dual 2 — input AND/OR invert gate	5,00	9005	Dual AND/OR invert gate expander	10,00
7453	Expandable 4 — wide 2 — input AND/OR invert gate	4,00	9014	Quad exclusive OR gate	18,00
7454	4 wide 2 — input AND/OR invert gate	4,00	9015	2-2-2-4 — input NOR gate	13,00
7460	Dual 4 — input expander	5,00	9016	Hex inverter	13,00
7470	JK edge triggered flip-flop	7,00	9020	Dual JK flip-flop	22,00
7472	JK M/S flip-flop	6,00	9022	Dual JK M/S flip-flop	25,00
7473	JK M/S flip-flop	14,00	9024	Dual JK flip-flop	16,00
7474	Dual D flip-flop	9,00	9099	Dual JK flip-flop	16,00
7475	4 — bit latch	13,00	9300	TTL/MSI 4 univ. register	25,00
7476	Dual JK M/S flip-flop	10,00	9301	TTL/MSI 1 of 10 decoder	25,00
7480	Full adder	15,00	9302	TTL/MSI 1 of 10 decoder	22,00
7482	2 — bit full adder	27,00	9304	Dual full adder	25,00
7483	4 — bit full adder	25,00	9305	Variable modulo counter	20,00
7486	Quad exclusive OR gate	9,00	9308	Dual 4 — bit latch	35,00
7489	64 — bit read/write memory	180,00	9309	Dual 4 — input multiplexer	24,00
7490	Decade counter	16,00	9310	Decade counter	30,00
7491	bit shift register	25,00	9311	1 — of 16 decoder	34,00
7492	Divide by 12 counter	11,00	9312	8 — input multiplexer	20,00
7493	Binary counter	16,00	9313	8 — multiplexer O/C	20,00
7494	4 — bit shift register	18,00	9315	1 — of 10 decoder driver	20,00
7495	4 — bit right/left shift-register	14,00	9316	4 — bit binary counter	25,00
7496	5 — bit shift register	18,00	9317	7 — segment decoder driver	39,00
74107	Dual JK M/S flip-flop	10,00	9318	8 — input priority encoder	47,00
74121	One-shot multivibrator	10,00	9321	Dual 1 — of 4 — decoder	24,00
74122	Retriggerable 1 shot	14,00	9322	Quad 2 — input multiplexer	22,00
74123	Dual retriggerable monost. Multivib. w/clear	24,00	9323	Dual 8 — bit shift register	50,00
74141	BCD to decimal decoder driver	20,00	9338	8 — bit multiport register	65,00
74145	1 — of 10 decoder driver	25,00	9344	4 — bit by 2 — bit multiplier	195,00
74150	16 — input multiplexer	60,00	9348	12 — input parity checker/generator	45,00
74151	8 — input multiplexer	22,00	9356	Binary counter	22,00
74153	Dual 4 — input multiplexer	22,00	9357	TTL/MSI BCD — to 7 seg. decoder driver	35,00
74154	1 — of — 16 decoder	35,00	9368	TTL/MSI DEC. driver latch p/FND70	25,00
74155	Dual 1 — of — 4 decoder	23,00	9370	TTL/MSI 7 — seg. DCDR/driver latch	28,00
74156	Dual 1 — of — 4 decoder O/C	23,00	93164	8 — bit serial to parallel converter	26,00
74164	8 — bit serial to parallel converter	31,00	93165	8 — bit serial to parallel converter	26,00
74165	8 — bit parallel to serial converter	31,00	93180	8 — bit parity generator/checker	31,00
74166	8 — bit shift register	36,00	93410	256 — Bit read write memory	195,00
74170	4 by — 4 register file	70,00	9601	One shot multivibrator	16,50
74174	Hex D-F-F w/clear	33,00	9615	Dual line receiver	72,00
74175	Quad D-F-F w/clear	28,00	9617	EIA line driver	78,00
74180	8 — bit parity generator/chacker	37,00	9624	Dual TTL to MOS interface	75,00
74182	4 — bit ALU	82,00	932	DTL — Quad 2 — input extendable NAND buffer gate	10,00
	Carry lookahead unit	23,00	933	DTL — Extender	8,00
			936	DTL — Hex inverter	9,00

VER ANUNCIO PAG. 28



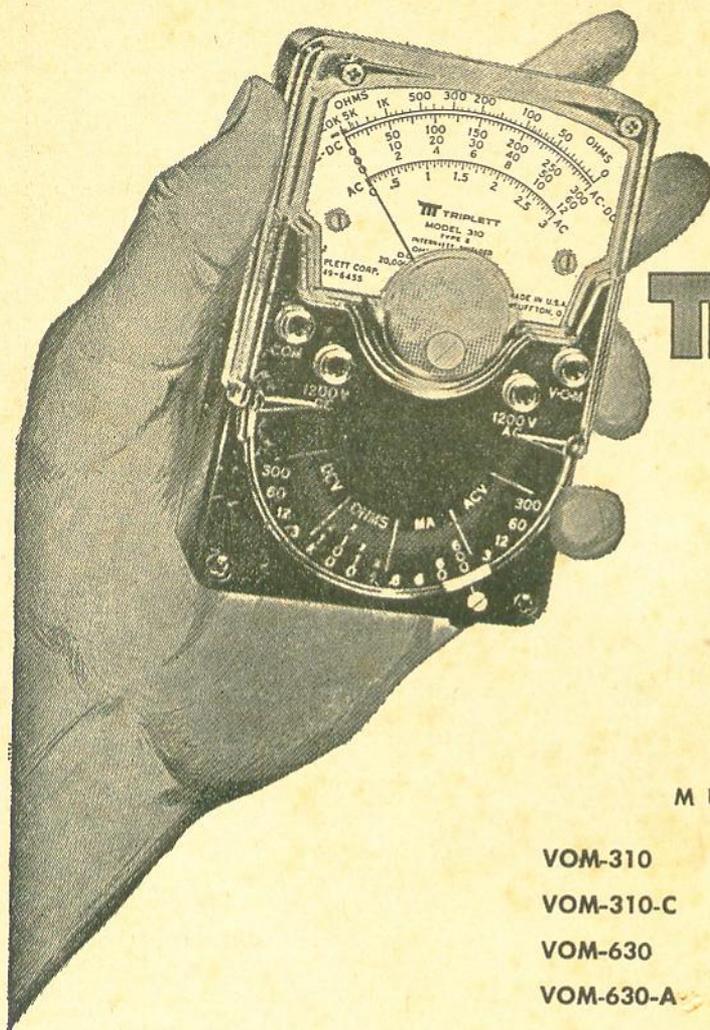
## FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

**COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA INDÚSTRIA E TÉCNICOS**  
**EUA AURORA, 165 - TELEFONES 221-4451 - 221-9993**  
**(Sta. Higienópolis) - CAIXA POSTAL 18.767 - SÃO PAULO**

# QUALIDADE

## TRIPLETT

CONHEÇA A TRADICIONAL LINHA DE INSTRUMENTOS TRIPLETT, DISTRIBUÍDA COM EXCLUSIVIDADE PELA RADIOTÉCNICA AURORA S.A.



### MULTÍMETROS

VOM-310	VOM-630-PL
VOM-310-C	VOM-630-APL
VOM-630	VOM-630-PLK
VOM-630-A	VOM-666-R

ESTAMOS À DISPOSIÇÃO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO PARA QUALQUER CONSULTA SOBRE IMPORTAÇÃO OU FORNECIMENTO IMEDIATO.

## RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 - RUA DOS TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 5009 - SÃO PAULO - SP

### REVENDEDORES:

Lojas que dispõem os instrumentos TRIPLETT para venda ao consumidor:

**ELETRÔNICA IPIRANGA LTDA.**

RUA BOM PASTOR, 268 - FONE: 273-5402

**I. MOURA & LTDA.**

RUA SÃO FRANCISCO, 63  
FONE: 2-3285 - 11100 - SANTOS - SP

**ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.**

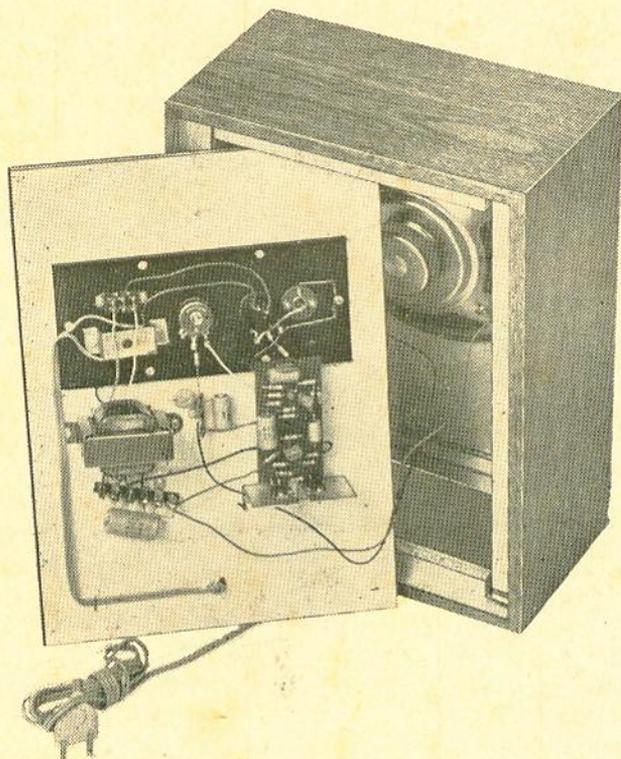
AV. LINS DE VASCONCELOS, 755 - FONE: 278-7420

**RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA S.A.**

R. CEL ALFREDO FLAQUER, 110 - FONE: 449-6558  
09000 - SANTO ANDRÉ - EST. S. PAULO

# MONINC 10 KIT

SÉRIE  
"MONTE VOCÊ MESMO"



**SONOFLETOR -- AMPLIFICADOR 10 W  
KIT COMPLETO COM MANUAL DE  
INSTRUÇÕES P/ MONTAGEM**

**VALORIZE MAIS O SEU MINI-CASSETTE, TOCA-DISCOS,  
RÁDIO OU TV PORTÁTEIS, MICROFONES, APARELHOS  
ESTÉREOS, ETC.**

DISTRIBUIDO POR

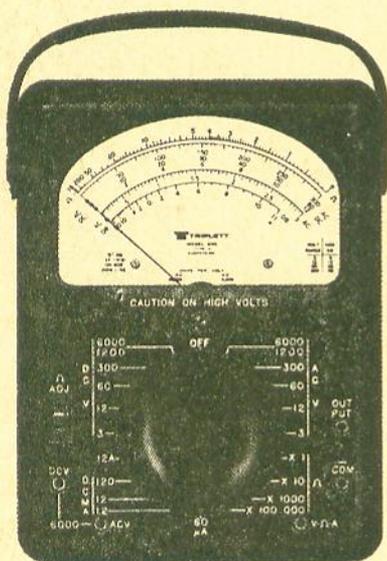
**RADIOTÉCNICA AURORA S.A.**

01208 -- RUA DOS TIMBRAS, 263 -- CAIXA POSTAL 5009 -- SÃO PAULO - SP

# OS MELHORES MULTÍMETROS PARA SUA OFICINA

## -TRIPLITT-

O BOM TÉCNICO SE RECONHECE PELA QUALIDADE DO INSTRUMENTAL QUE UTILIZA.



### MODELO 630

Tensões CC: 0 — 3 — 12 — 60 — 300 — 1 200 —  
6 000 (20 000  $\Omega/V$ )

Tensões CA: 0 — 3 — 12 — 60 — 300 — 1 200 —  
6 000 (5 000  $\Omega/V$ )

Resistências: 0 — 1 k $\Omega$  — 10 k $\Omega$  — 1 M $\Omega$  — 100 M $\Omega$   
(4,4 no centro da escala de baixas resistências)

Correntes CC: 0 — 60  $\mu A$ ; 0 — 1,2 — 12 — 120 mA;  
0 — 12 A (250 mV)

dB: -20 a +51 ("0" dB a 1 mW em linha de 600  $\Omega$ )

Tensões de saída (CA): 0 — 3 — 12 — 60 — 300 V  
(5 000  $\Omega/V$ )

Precisão:  $\pm 2\%$  CC;  $\pm 3\%$  CA

Diodo de proteção contra sobrecargas.

Preço Cr\$ 2.104,50

### MODELO 630-PLK

Mesmas características do modelo 630-PL, porém, com um circuito comutador em estado sólido para proteção contra sobrecargas.

Preço Cr\$ 3.220,00

### MODELO 630-APL

Mesmas características do modelo 630-PL, porém, com escala espelhada, precisões de 1 1/2% em CC e 3% em CA.

Preço Cr\$ 2.081,50

Nos preços já está incluído imposto.

Frete por conta do comprador.

Pedidos somente com cheques visados ou ordens de pagamento em nome de:

## RADIOTÉCNICA AURORA S.A

01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 5009 — SÃO PAULO - SP

# Este é o cinescópio Sylvania.



## "Tartaruga"

por um único motivo:  
tem vida muito, muito longa.

Desde 1960 que o kinescópio Sylvania  
dá seu "show" de qualidade.

É comum os técnicos encontrarem kinescópios Sylvania com brilho  
e contraste perfeitos mesmo depois de muitos anos de novelas, filmes e futebol.

Isso tem explicação.

Os laboratórios da GTE Sylvania submetem seus kinescópios a testes de tortura e a provas de vida.  
Não é brincadeira.

São exigências de um Controle de Qualidade que obedece a rígidos padrões internacionais.

Por isso, nos Estados Unidos, a GTE Sylvania é a maior produtora de kinescópios: 60 milhões de unidades.

Por isso, na Europa, também é considerado o melhor kinescópio.

No Brasil, essa perfeição técnica pode ser encontrada na maior linha de kinescópios preto e branco  
(outra vantagem GTE Sylvania).

E também no melhor kinescópio a cores.

O sensacional tubo Colorbright 85 R reproduz as cores com muito mais fidelidade, porque utiliza fósforos  
de terras raras na tela.

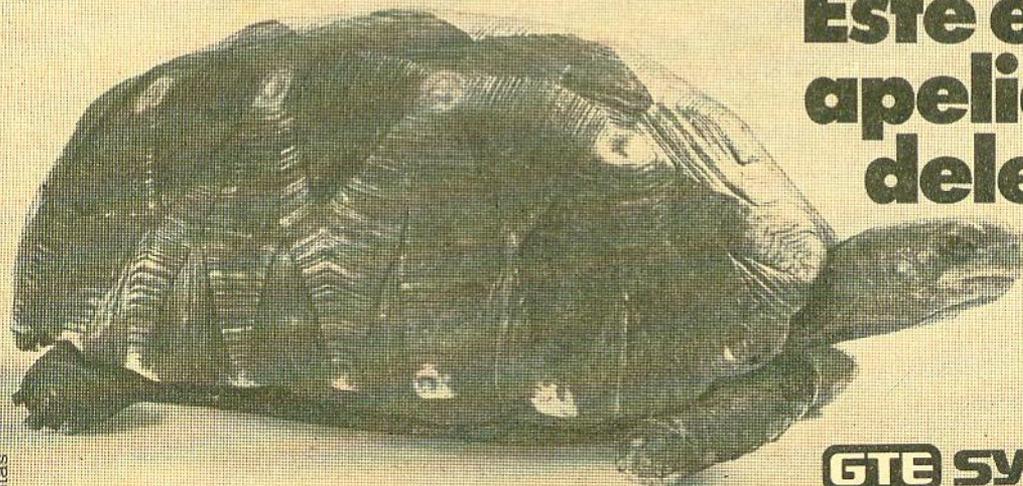
O processo de aplicação foi uma descoberta e é um segredo da GTE Sylvania.

Se você é técnico de TV, pense também na sua boa imagem.

Na hora de trocar kinescópio, coloque o "tartaruga".

Você terá muitos anos de perfeição pela frente.

# Este é o apelido dele.



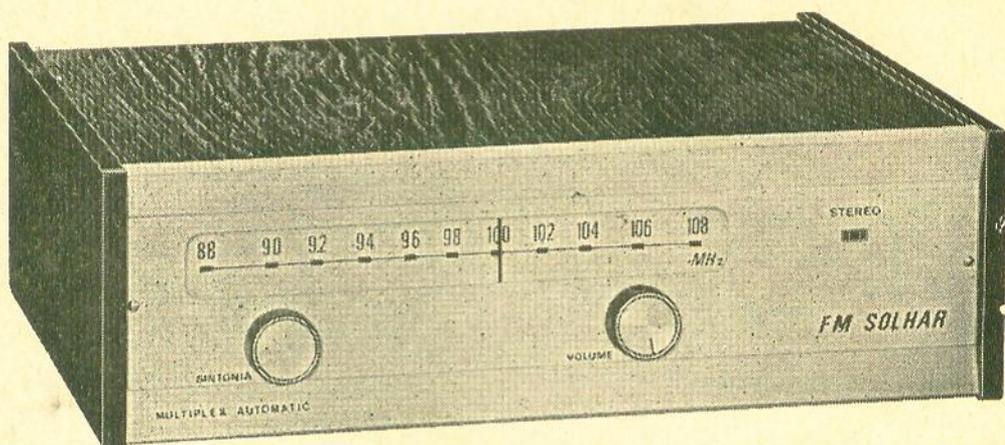
**GTE SYLVANIA**

# FM

# ESTÉREO MULTIPLIX AUTOMÁTICO



Conjunto composto de 5 módulos, todos em circuito impresso, de fácil interligação, resultando em um receptor FM Estéreo de altíssima qualidade e sensibilidade, em caixa de belíssimo acabamento.



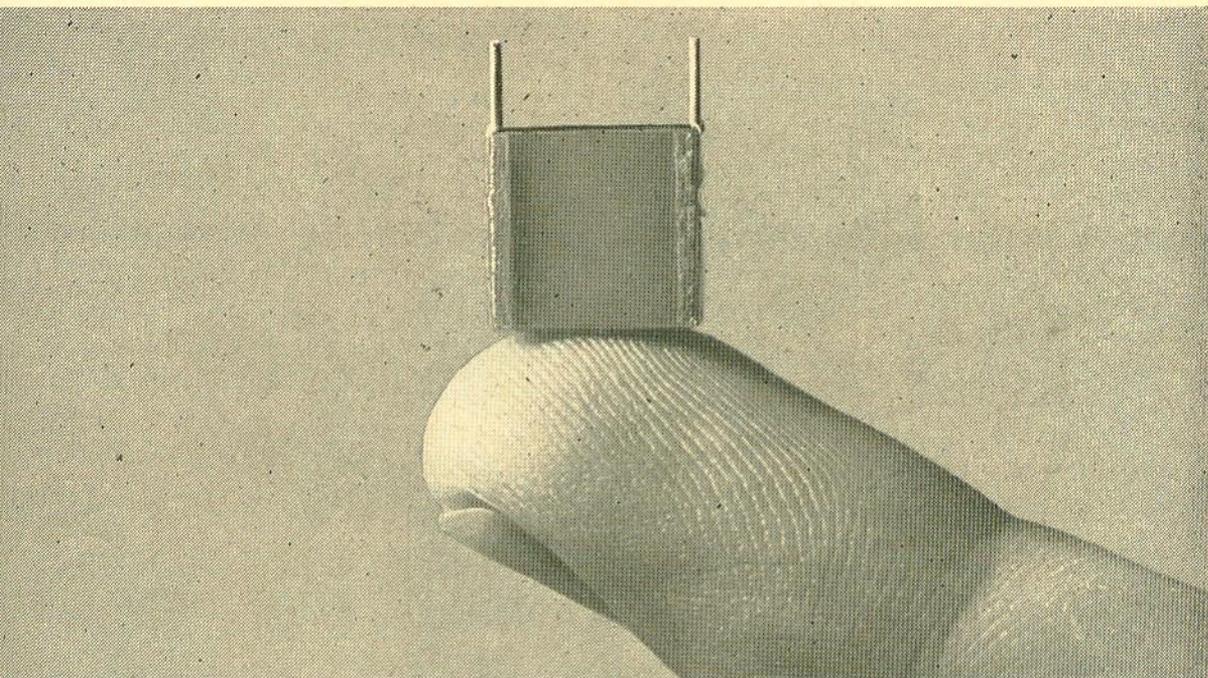
- Sintonizador de FM por permeabilidade e com sintonia fina.
- Canal de FI compacto, de alto rendimento.
- Unidade multiplex estéreo automática, dotada de circuito integrado e indicador luminoso de impulso.
- Amplificadores de saída de áudio com elevado padrão de qualidade.
- Transformador especial para fonte de alimentação.
- De fácil montagem, com os módulos pré-calibrados, este receptor pode competir com qualquer similar importado.

NÃO ATENDEMOS VAREJO: PROCURE NAS BOAS CASAS DO RAMO

## SOLHAR ELETRÔNICA S.A.

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

# A Icotron orgulhosamente apresenta um dos seus menores sucessos.



O capacitor de polícarbonato metalizado Schiko, da Icotron, foi concebido especialmente para circuitos impressos, oferecendo absoluta segurança, emprego diversificado e baixo custo.

O capacitor Schiko possui valores de capacitância de 0,01 a 0,47  $\mu\text{F}$ , com tolerância de 5% ou 10% e tensão de 250 V. Mas, mesmo formando uma linha tão completa de capacitores, a distância entre terminais de todos eles é sempre 10 mm.

Isso quer dizer que, quando aumenta a capacitância do Schiko, ele só cresce na altura e na largura, mas nunca no comprimento. (A distância entre terminais sempre a mesma.)

O capacitor Schiko pode perfeitamente trabalhar em altas frequências, porque sua montagem em placas paralelas reduz quase a zero a indutância própria.

Além disso, o capacitor Schiko é protegido mecanicamente por uma camada isolante.

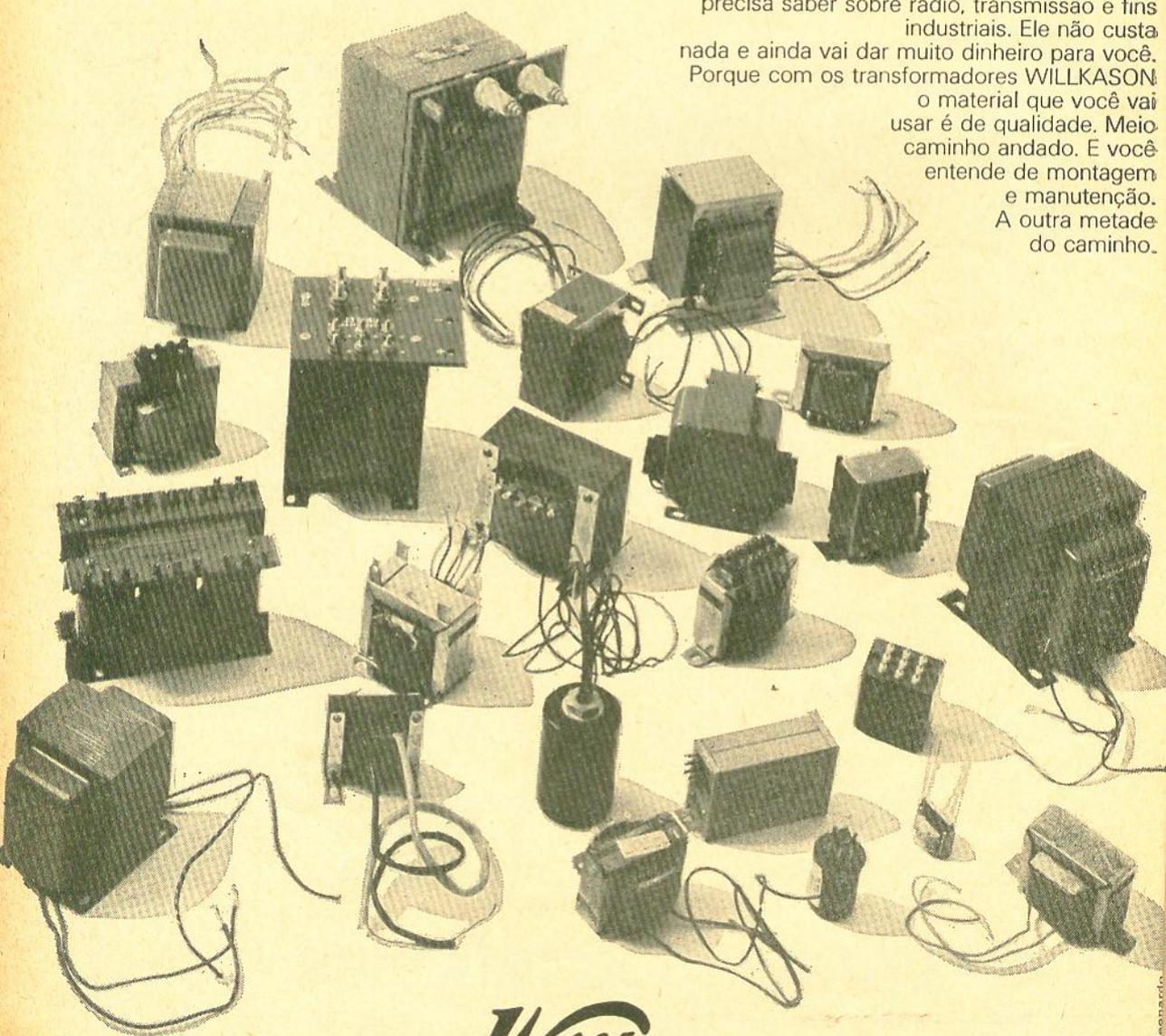
Use a linha de capacitores Schiko para todos os circuitos impressos com que você trabalha, especialmente em televisores, rádios e fonógrafos.

Foi muito difícil a concepção de um capacitor tão compacto e tão eficiente quanto o Schiko, mas em compensação o seu trabalho agora ficou muito mais fácil.

## Capacitores de polícarbonato metalizado Schiko. Icotron - a resposta eletrônica.

# AQUI UM POUCO DA LINHA DE TRANSFORMADORES WILLKASON

A foto dá uma pequena idéia da quantidade de opções de modelos e capacidades. Para maiores informações, a WILLKASON mantém um catálogo com todas as especificações técnicas que um projetista precisa saber sobre rádio, transmissão e fins industriais. Ele não custa nada e ainda vai dar muito dinheiro para você. Porque com os transformadores WILLKASON o material que você vai usar é de qualidade. Meio caminho andado. E você entende de montagem e manutenção. A outra metade do caminho.



*Willkason*

PRODUTOS ELÉTRICOS WILLKASON S.A.

Fábrica: Av. Cotovia 726 - Caixa Postal 261 Fones: 241-1040 241-1762 240-9452  
Loja: R. Santa Ifigênia 372 Fone: 221-4952 SÃO PAULO

**VOCÊ PODE NÃO  
PRECISAR DESTA  
CHAVE...**

**MAS NÓS TEMOS MAIS  
DE**

**5.000**

**TIPOS DE FERRAMEN-  
TAS DIFERENTES PA-  
RA ATENDER QUAL-  
QUER SETOR TÉCNICO.**

**ALICATES ESPECIAIS PA-  
RA TODAS AS FINALI-  
DADES**

**CHAVES DE FENDAS DE  
TODOS OS TIPOS**

**MAQUINAS DE FURAR  
ELÉTRICAS**

**ADAPTADORES PARA FU-  
RADEIRAS**

**CHAVES DE BOCA**

**CHAVES STILSON**

**BROCAS**

**LIMAS**

**INSTRUMENTOS DE ME-  
DIÇÃO**

**VISITE-NOS E CONHEÇA O MAIOR E  
MAIS VARIADO ESTOQUE DE FERRA-  
MENTAS NACIONAIS E IMPORTADAS.**

**VICTOR T. MAURI**

**RUA SANTA IFIGENIA, 289**

**TELEFONE: 221-4812 — SÃO PAULO**

**BOA**

**AN-  
TE-  
NA**

À recepção de TV a cores não necessita antena especial. Para obter no receptor PAL-M do seu cliente perfeitas imagens coloridas, o equilíbrio entre as portadoras de Vídeo, Crominância e Audio devem manter-se dentro de tolerâncias de  $\pm 0,5$  dB. Uma boa antena dá este resultado. As antenas da linha AMPLIMATIC - Sealed Line tem o predicado BOA ANTENA, segundo os fabricantes de televisores. Não perca a confiança dos seus clientes instalando antenas baratas.

Outros produtos da Fábrica Nacional de Semicondutores Ltda: Sistemas de CATV - Cabotelevisão - AMPLIMATIC substituindo as obsoletas "antenas coletivas", para prédios de apartamentos, hotéis e cidades.

Rua Rui Barbosa, 708 - (Bela Vista) SÃO PAULO, S.P.  
Tels. 289-0154 - 289-0322 - 289-1808 - Teleg. AMPLIMATIC

**ANTENAS**

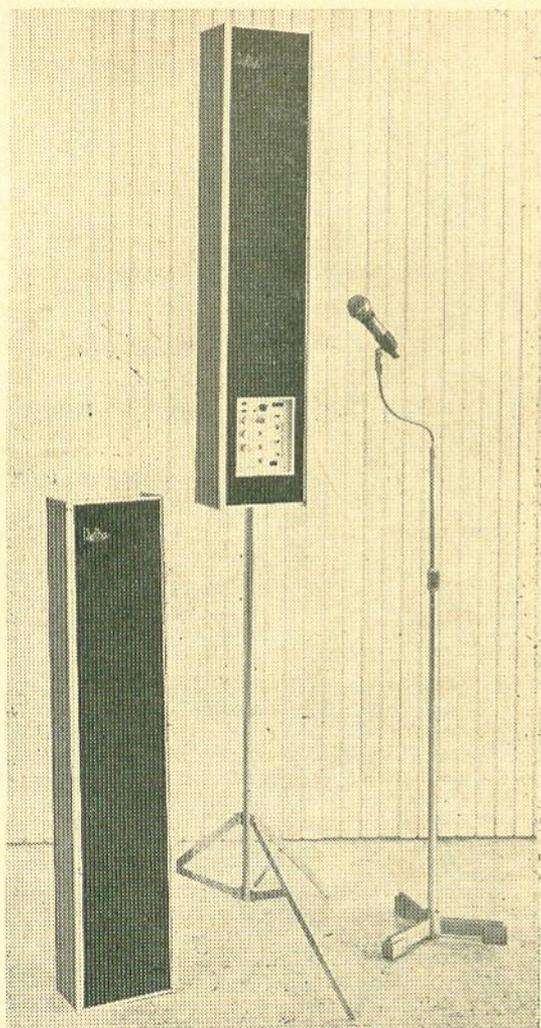
**AMPLIMATIC**

*Sealed Line®*

FÁBRICA NACIONAL DE SEMICONDUCTORES LTDA. **FNS**

3309 A

# O CONJUNTO DE SOM Delta PARA INSTALAÇÕES FACILMENTE REMOVÍVEIS



SISTEMA MODULAR INTERLIGÁVEL. CADA UNIDADE DELTA MOD. 6015 POSSUI 15 WATTS DE POTÊNCIA.

FUNCIONA LIGADO À CORRENTE ELÉTRICA OU COM PILHAS SECAS.

INDICADO PARA:  
REUNIÕES, ALMOÇOS, CONFERÊNCIAS, AULAS, COMÍCIOS, PROMOÇÕES DE VENDA, CULTOS, ETC., ONDE PRECISE SER MONTADO E RETIRADO EM POUCOS MINUTOS, POR LEIGOS E SEM ESTRAGAR PAREDES.

**QUALIDADE PADRÃO INTERNACIONAL  
FABRICADO E GARANTIDO POR**

**DELTA S. A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS**  
CAIXA POSTAL 2520 - S. P. -- TEL. «DELTAFORMER»

# TEMPO É, MONEY...



\*AS SOLUÇÕES ENCONTRADAS PELOS  
"TÉCNICOS ELETRÔNICOS" PARA :

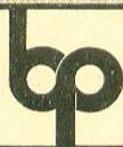
1- Eliminar maus contatos.  
SELECTOR CLEANER

2- Recuperar potenciômetros e  
controles de volume Hi-Fi  
CONTROL CLEANER

3- Localizar defeitos em circuitos  
impressos ou semicondutores  
defeituosos  
ZERO GRAU

\*INDISPENSÁVEL AO "PROFISSIONAL"  
ATUALIZADO.

\*ACOMPANHADOS DE "PROLONGADOR"  
PARA FACILITAR O SEU USO.



**BLUEPOINT PROD. ELETRÔNICOS LTDA**

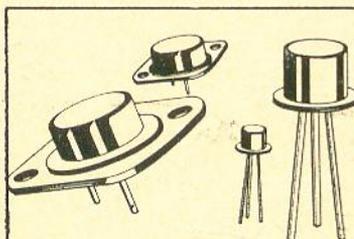
Tels 273 3510 - 273 9598 C. Postal 042415

End. Teleg. "Bluepoint" São Paulo

## PEÇA PEÇAS

### componentes

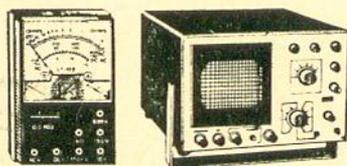
### Industriais - Áudio - Televisão - Rádio



SEMICONDUCTORES

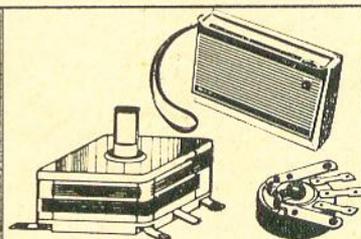
Completa linha das  
afamadas marcas

• PHILCO • MOTOROLA  
• SIEMENS • RCA • PHILIPS



INSTRUMENTOS

• OSCILOSCÓPIOS • MULTÍMETROS  
• GERADORES PARA TV A CORES



COMPONENTES PARA  
APARELHOS TRANSISTORIZADOS

• POTENCIÔMETROS • FERRITES  
• CAIXAS PLÁSTICAS • ANTENAS

**REMETEMOS PARA TODO O PAÍS, CONTRA CHEQUE VISADO OU REEMBOLSO**



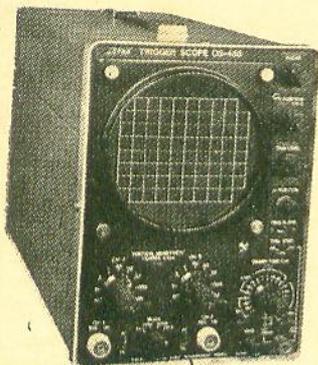
C. POSTAL 042.415. - SP -

Loja 1 - R. Bom Pastor, 268 - Fones: 273-5402 - 273-0947 - Ipiranga

Loja 2 - Av. Engenheiro Armando Arruda Pereira, 507 - Jabaquara

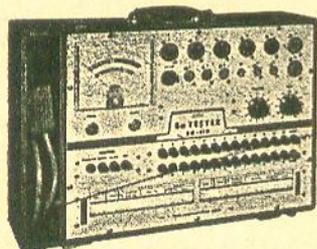
# CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS S A N W A



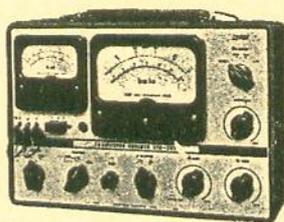
**OSCILOSCÓPIO OS - 456**

Osciloscópio gatilhado com tubo de 5" com tempo de varredura ajustável entre 0,5 useg/cm a 1 seg/cm.  
 Sensib. Vert.: 0,02 a 10 v/cm, em 9 escalas.  
 Tempo de subida: inferior a 50 u seg.  
 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 u seg/cm a 1 seg/cm em 20 escalas.  
 Sensibilidade horizontal: 0,5 v/cm (tensão máxima de entrada 300 V P-P).  
 Resposta de frequência: -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: ± 3%).



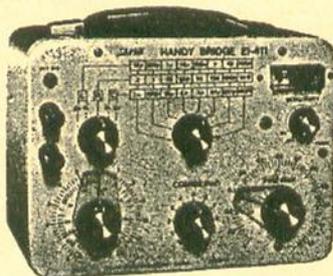
**PROVADOR DE VALVULAS GM610**

Tensões de filamento: 1,5/2,5/6,3  
 8,4/12,6/18,4/25/35/50 /117 V  
 Testa:  
 Curto-circuito entre elementos  
 Transcondutância dinâmica (0 - 25.000 μmhos ± 15%)  
 Emissão  
 Fugas



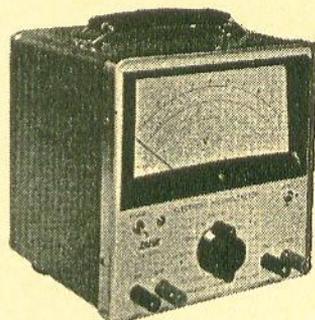
**PROVADOR DE TRANSISTORES STR-307**

Tensões de coletor: 0 - 30 V  
 Corrente de emissor: 0 - 2 mA  
 Sinal de entrada: 1 μA (Freq. da rede)  
 Mede: Icbo → 0 - 30 μA/300 μA  
 Hfe → 500/250/50 defl. total  
 Precisão ± 3%



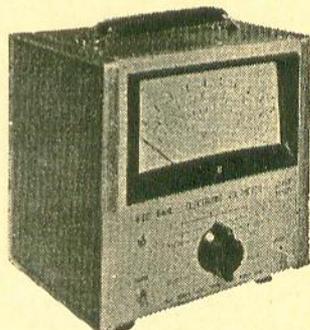
**PONTE DE MEDIÇÃO EI-411**

Indutâncias (0,5 μH - 1125 H, em 8 faixas)  
 Capacitâncias (5 pF - 1125 μF, em 8 faixas)  
 Resistências (0,005 Ω - 11,25 MΩ, em 8 faixas)  
 "Q" (0,2 - 500)  
 "D" (0,002 - 5)  
 Sinal interno de 1 kHz, tensão 120 mV  
 Sinal externo, 50 Hz - 20 kHz  
 Detector interno: ganho aprox. 60 dB instr. 100 μA  
 Alimentação: CA/CC



**VOLTIMETRO ELETRONICO DE ALTA SENSIBILIDADE SV-506**

Tensões: 0 - 1/3/10/30/100/300 mV; 0 - 1/3/10/30/100 V.  
 dB: - 80 dB a + 40 dB (1 V = 0 dB)  
 Resposta da frequência: 5 Hz a 2 MHz  
 Precisão: Melhor que 3% do valor nominal  
 Impedância de entr.: 2 MΩ/30 pF abaixo de 300 mV; 5 MΩ/25 pF (acima de 1 V)  
 Amplificador: ganho aprox. 60 dB; saída máx. 1 V ef. aprox. 1 kΩ; resp. freq. 10 Hz - 1,5 MHz.



**VOLTIMETRO ELETRONICO DE FAIXA LARGA SV-511**

Tensões: 0 - 100 mV/300 mV/2 V/3 V/10 V.  
 dB: - 40 dB a + 20 dB (0 dB = 1 V)  
 Resp. Freq.: 10 kHz a 250 MHz.  
 Precisão ± 10% do valor nominal (20 kHz a 50 Hz) (10 kHz a 250 MHz) ± 10% do valor nominal  
 Imp. entrada: > 200 kΩ / < 5 pF (a 1 MHz)

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

**"CARDEAL" Materiais Elétricos S.A.**

IMPORTAÇÃO - EXPORTAÇÃO - INDÚSTRIA E COMÉRCIO

01210 - RUA VITÓRIA, 371 -- FONES: 221-4607 -- 221-2946 -- SÃO PAULO -- BRASIL

## ELETRÔNICA

- ELECTRONIC CIRCUITS BY SYSTEM AND COMPUTER ANALYSIS — Cornet — Engl. Cr\$ 223,00
- DIFFERENTIAL AMPLIFIERS — Giacoletto — Engl. Cr\$ 231,00
- ELECTRONIC EXPERIMENTER'S GUIDEBOOK — D. Tuite — Engl. Cr\$ 70,00
- ELECTRONIC ENGINEERING — Alley & Atwood — Engl. Cr\$ 176,00
- ELECTRONIC CIRCUITS AND APPLICATIONS — Senturia & Wedlock — Engl. Cr\$ 95,00
- INTEGRATED CIRCUITS IN DIGITAL ELECTRONICS — Barna & Porat — Engl. Cr\$ 347,00
- MICROWAVE INTEGRATED CIRCUITS — Gupta & Singh — Engl. Cr\$ 181,00
- PRINCIPLES OF COMMUNICATION ENGINEERING — Wozencraft & Jacob — Engl. Cr\$ 340,00
- WAVE GENERATION AND SHAPING — Strauss — Engl. Cr\$ 150,00
- MODERN OPERATIONAL CIRCUIT DESIGN — Smith — Engl. Cr\$ 265,00
- CIRCUIT THEORY: An Introduction to the State Variable Approach — Rohren — Engl. Cr\$ 198,00
- DC AMPLIFIERS IN INSTRUMENTATION — Morrison — Engl. Cr\$ 242,00
- ELECTRONICS: BJTs, FETs and Microcircuits — Angelo Jr. — Engl. Cr\$ 125,00
- COMMUNICATION ENGINEERING — Everitt & Anner — Engl. Cr\$ 294,00
- ELECTRONIC APPLICATIONS OF THE SMITH CHART — Philip H. Smith — Engl. Cr\$ 357,00
- LARGE AND MEDIUM SCALE INTEGRATION — Samuel Weber — Engl. Cr\$ 252,00
- ELECTRONIC FLASH STROBE — Harold Edgerton — Engl. Cr\$ 378,00
- CIRCUITOS DIGITALES Y DE PULSOS — Millman & Taub — Esp. Cr\$ 178,00
- ELECTRONICS ENGINEERS HANDBOOK — Donald G. Fink — 1975 — Engl. Cr\$ 616,00
- REFERENCE DATA FOR RADIO ENGINEERS — ITT — 5ª edição — Engl. Cr\$ 322,00
- THE RADIO AMATEUR'S HANDBOOK — 1974 — Edição Espanhola. Cr\$ 188,00
- RADIO TRANSMITTER — PRINCIPLES AND PROJECTS — Edward M. Noll — Engl. Cr\$ 98,00
- CABLE TELEVISION: Acquisition and Operation of CATV Systems — Woodard. Cr\$ 406,00
- SERVICING CLOSED — CIRCUIT TELEVISION — M. Whitmer — Engl. Cr\$ 70,00
- CLOSED-CIRCUIT TV FOR ENGINEERS & TECHNICIANS — L. Showalter — Engl. Cr\$ 91,00
- CLOSED-CIRCUIT TELEVISION HANDBOOK — L. Wortman — Engl. Cr\$ 112,00
- SERVICING UHF TV — J. D. Lenk — Engl. Cr\$ 56,00
- TELEVISION BROADCASTING — Harold E. Ennes — Engl. Cr\$ 238,00
- Equipment, Systems and Operating Fundamentals. Cr\$ 207,00
- Camera Chains. Cr\$ 238,00
- Tape and Disc Recording Systems. Cr\$ 238,00
- THE PHYSICS AND CIRCUIT PROPERTIES OF TRANSISTORS — J. M. Feldman — Engl. Cr\$ 263,00
- INDUSTRIAL TRIACS AND THEIR APPLICATIONS — Philips — Application — Engl. Cr\$ 70,00
- TRANSISTORES Y SEMICONDUCTORES INDUSTRIALES — G. A. Leclercq — Esp. Cr\$ 213,00
- ANALOG AND DIGITAL ELECTRONICS FOR SCIENTISTS — Vassos & Ewing — Engl. Cr\$ 209,00
- MANUAL DE CIRCUITOS ELECTRONICOS — 3 135 Circuitos — J. Markus — Esp. Cr\$ 549,00

## AUDIO

- CIRCUITOS DE AUDIOAMPLIFICADORES A TRANSISTORES — E. del Monaco — Esp. Cr\$ 119,00

- CIRCUITOS ESTEREOFONICOS A TRANSISTORES — E. del Monaco — Esp. Cr\$ 119,00
- MONTAJES DE AMPLIFICADORES CON CIRCUITOS INTEGRADOS — S. Wirsum — Esp. Cr\$ 45,00
- ESQUEMAS DE AMPLIFICADORES TRANSISTORIZADOS — A. P. Huguet — Esp. Cr\$ 95,00
- COMO PROJETER AUDIO-AMPLIFICADORES — F. J. Waters — Port. Cr\$ 40,00
- NOVOS CIRCUITOS PRATICOS DE AUDIO HI-FI ESTEREO — G. A. Penna Jr. — Port. Cr\$ 40,00
- FOUR CHANNELL SOUND — L. Feldman — Engl. Cr\$ 63,00
- ALTAVOCES Y CAJAS DE RESONANCIA PARA HI-FI — H. Klinger — Esp. Cr\$ 34,00
- SOUND SYSTEMS INSTALLERS HANDBOOK — L. G. Sands — Engl. Cr\$ 77,00
- FM MULTIPLEXING FOR STEREO — L. Feldman — Engl. Cr\$ 77,00
- RECEPTORES TRANSISTORIZADOS DE AM/FM Y ESTEREO MPX — Algarra & Rodrigues — Cr\$ 120,00
- ELECTROACUSTICA — Joaquim G. Barquero — Esp. Cr\$ 103,00
- HOW TO WIRE HI-FI EXTENSION SPEAKERS — Buckwalter — Engl. Cr\$ 56,00
- MAGNETIC RECORDING — Charles E. Lowman — Engl. Cr\$ 220,00
- SERVICE DE GRABADORES — C. A. Tuthill — Esp. Cr\$ 65,00
- MAGNETOFONOS CASSETE Y SU REPARACION — C. Legarreta — Esp. Cr\$ 62,00
- EL MAGNETOFONO: Funcionamiento, Esquemas diversos — R. Masscho — Esp. Cr\$ 145,00

## ELETRICIDADE

- ZINC-SILVER OXIDE BATTERIES — A. Fleischer & J. Lander — Engl. Cr\$ 487,00
- ALKALINE STORAGE BATTERIES — Falk & Salkind — Engl. Cr\$ 567,00
- STORAGE BATTERIES — G. W. Vinal — Engl. Cr\$ 270,00
- ACUMULADORES DE PLOMO Y DE ACERO — E. Witte — Esp. Cr\$ 140,00
- ACUMULADORES — Monografias CEAC — Esp. Cr\$ 80,00
- ACUMULADORES ELECTRICOS — G. Clerici — Esp. Cr\$ 35,00
- PILAS Y ACUMULADORES/MAQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA — J. R. Vasquez — Esp. Cr\$ 227,00
- MAQUINAS ASINCRONAS TRIFASICAS — AEG — Telefunken — Esp. Cr\$ 70,00
- PEQUEÑOS TRANSFORMADORES — Construcion, Reparacion y Aplic. — Fabregas — Esp. Cr\$ 95,00
- TRANSFORMADORES DE POTENCIA DE MEDIDA Y DE PROTECCIÓN — E. Ras — Esp. Cr\$ 134,00
- PEQUEÑOS TRANSFORMADORES — R. Kuhn — Esp. Cr\$ 90,00
- TRANSFORMADORES — Alfonso Martignoni — Port. Cr\$ 58,00
- CURSO DE TRANSFORMADORES Y MOTORES TRIFASICOS DE INDUCCIÓN — Harper — Esp. Cr\$ 78,00
- SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGIA ELECTRICA — J. R. Eaton — Esp. Cr\$ 168,00
- INTRODUCCIÓN AL ANALISIS DE LOS SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA — Harper — Esp. Cr\$ 78,00
- TEORIA DE LINEAS ELÉTRICAS — E. Ras — Esp. Cr\$ 130,00
- LINEAS DE TRANSPORTE DE ENERGIA — Luis Maria Checa — Esp. Cr\$ 218,00
- ELECTRICAL TRANSIENTS IN POWER SYSTEMS — A. Greenwood — Engl. Cr\$ 385,00

## PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

Despachamos para todo o Brasil contra cheque pagável em São Paulo ou Vale Postal.  
Reembolso: atendemos pedidos superiores a Cr\$ 30,00, com despesas por conta do comprador. Pedidos inferiores a Cr\$ 30,00 só contra pagamento antecipado.

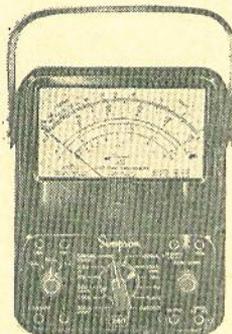
Rua Sta. Ifigênia, 180 — Tel.: 34-3101  
Caixa Postal 30 869 - 01000 São Paulo

# Litec

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA

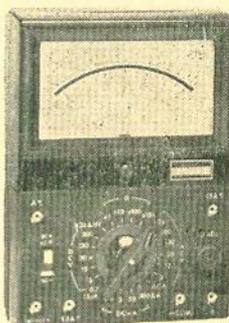
OFERECEMOS A TODOS OS TÉCNICOS DO BRASIL OS DOIS MELHORES MODELOS DE SUAS RESPECTIVAS MARCAS COM A NOSSA HABITUAL GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA. AMBOS COM PROTETOR CONTRA SOBRECARGA NO GALVANÔMETRO.

**SIMPSON MOD. 260 S. 6 -- USA**  
com estojo de couro e manual de instruções



mVCC: 0-250;  $\mu$ ACC: 0-50;  
ACC: 0-10  
VCC: 0-1/2,5/10/50/250/500  
1000  
VCA: 0-2,5/10/50/250/500  
1000  
mAACC: 0-1/10/100/500; dB:  
-20 a +50 em 4 escalas  
Ohms: 0-2 k (centro 12  $\Omega$ ),  
200 k, 20 M  
Sensibilidade: CC 20.000  
 $\Omega$ /V; CA 5000  $\Omega$ /V  
Precisão CC:  $\pm$  2% f. es-  
cala; CA:  $\pm$  3% f. escala.

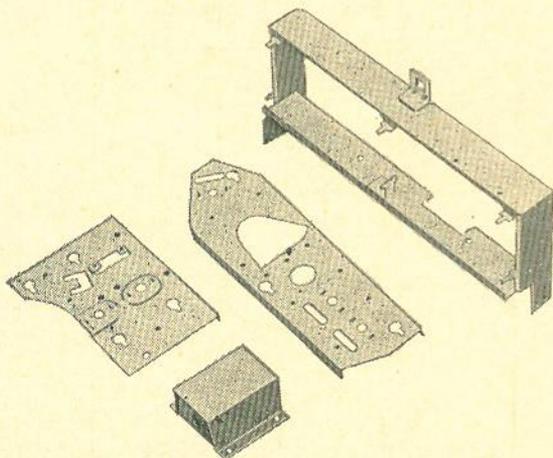
**SANWA MOD. 460 ED -- JAPÃO**  
com estojo de couro e manual de instruções



VCC (+) 0,3 V; 3 V; 12 V;  
30 V; 120 V; 300 V; (100  
k $\Omega$ /V); 1,2 kV (16,6 k $\Omega$ )  
mAACC (+) 12  $\mu$ A; 0,3 mA;  
3 mA, 30 mA; 300 mA;  
1,2 A; 12 A  
VCA: 3 V; 12 V; 30 V; 120  
V; 300 V; 1,2 V;  
(5 k $\Omega$ /V) (300 mV)  
Ohms: x 1 x 10 x 100 x 1  
k (máx. 50 M $\Omega$ )  
dB: -20 a +63  
Bat.: 1,5 V + 9 V  
Precisão: CC  $\pm$  2%; CA  
 $\pm$  3%.

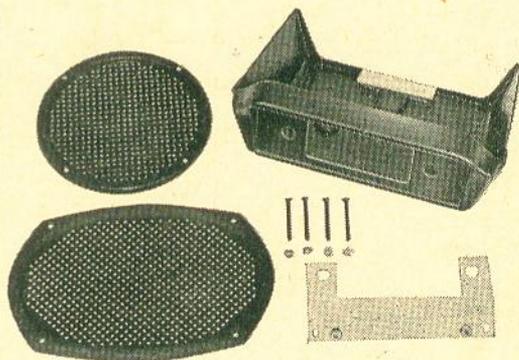
COMPLETA LINHA DE INSTRUMENTOS EM GERAL À SUA ESCOLHA  
**BERNARDINO MIGLIORATO & CIA. LTDA.**  
RUA VITÓRIA, 562 - CONJUNTO 12 - NOVOS FONES VENDAS: 220-3986 - 220-2193  
CEP 01210  
31 ANOS NO RAMO DA ELETRÔNICA

### LINHA DE ESTAMPARIA

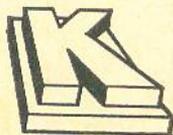


Chassis para T.V. rádios, monoblocos.  
Caixa para amplificadores, aparelhos de FM, trans-  
missores, receptores e reguladores de tensão.  
Executamos ferramentas especiais para a estampa-  
gem de peças em grande escala.

### LINHA DE ACESSÓRIOS



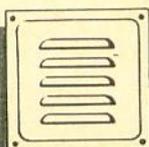
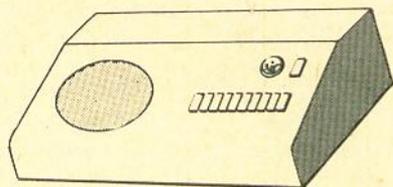
Telas compactas para alto-falantes de 4" x 6", 6"  
e 6" x 9".  
Molduras ornamentais para auto-rádios modelo:  
para Corcel, TL, Variant, Maverick, Opala e  
Chevette.



**METALÚRGICA KASVAL LTDA.**

RUA OURINHOS, 196/204 — TELEFONE 273-1071  
VILA BERTIOGA — SP — CEP 03186

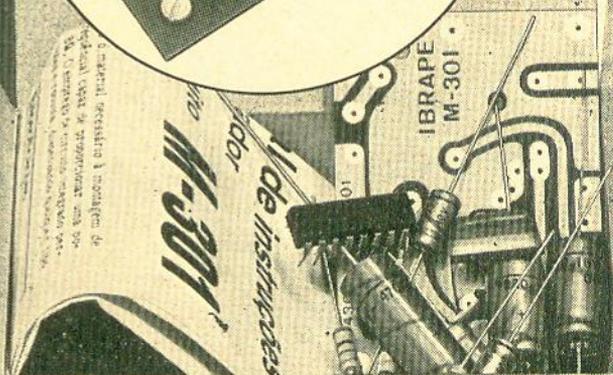
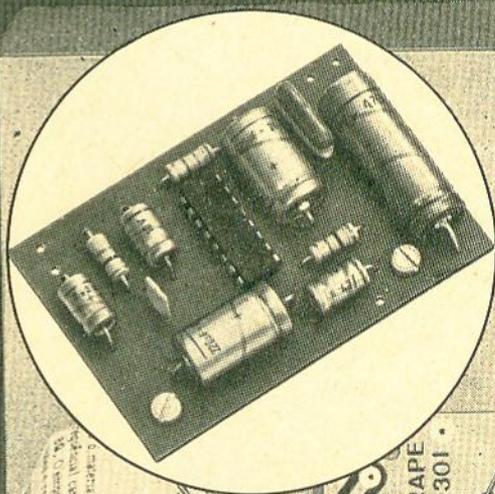
# NESTES APARELHOS A IBRAPE ESTÁ POR DENTRO



Em todos eles  
há um amplificador  
de áudio  
montado com o kit  
M-101 da Ibrape.

Agora ficou ainda  
mais fácil  
montar estes  
amplificadores:  
o novo kit M-301  
incorpora moderno  
Circuito Integrado  
que dispensa  
qualquer ajuste e  
simplifica a montagem.

Consulte  
seu revendedor.



conjunto de componentes

## M-301

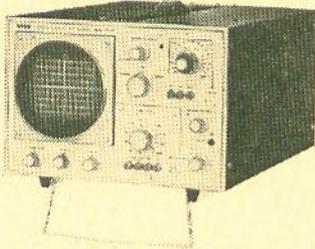
amplificador de 1W  
com circuito integrado



IBRAPE

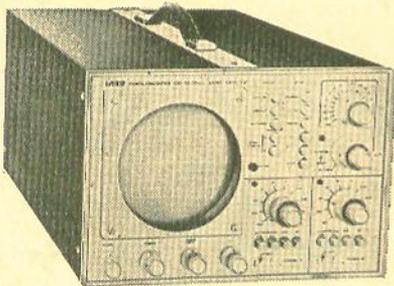
# INSTRUMENTOS LABO

OSCILOSCÓPIO MODELO - 1311



PORTATIL, TRANSISTORIZADO, CC - 10 MHz,  
GATILHADO CC a 10 MHz (-8 dB)  
Ligado para AC 2 Hz a 10 MHz (3 dB)

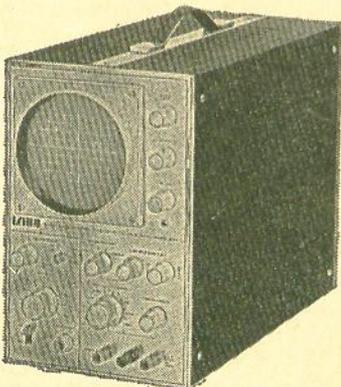
OSCILOSCÓPIO MODELO - 1315/F2  
DOIS FEIXES CC - 15 MHz



FÁCIL DE OPERAR — SINCRONISMO INTEIRAMENTE AUTOMÁTICO — POTENCIAL DE ACELERAÇÃO DO FEIXE DE 8000 V — DOIS AMPLIFICADORES VERTICAIS CALIBRADOS — GRANDE ÁREA DE VISÃO — TUBO DE 13 cm — AMPLIADOR HORIZONTAL DE 5 VEZES

OSCILOSCÓPIO

CC 4,5 MHz. mod. 134 C - Vertical calibrado



TOTALMENTE TRANSISTORIZADO. AMPLIFICADOR VERTICAL CC 4,5 MHz. INSENSÍVEL A SOBRECARGA NA ENTRADA VERTICAL, COM ATENUADOR VERTICAL CALIBRADO.  
Faixa de Frequência ..... 0-4,5 MHz — 3 dB  
Sensibilidade ..... 50 mV/div

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

# LIVROS TÉCNICOS

APRENDA RÁDIO	Cr\$ 50,00
ANÁLISE DINÂMICA EM TV	Cr\$ 60,00
ABC DAS ANTENAS	Cr\$ 30,00
ABC DOS COMPUTADORES	Cr\$ 40,00
ABC DA ELETRICIDADE	Cr\$ 30,00
ABC DA ELETRÔNICA	Cr\$ 30,00
ABC DO RÁDIO MODERNO	Cr\$ 30,00
ABC DOS TRANSISTORES	Cr\$ 30,00
ABC DOS TRANSFORMADORES & BOBINAS	Cr\$ 30,00
AMPLIFICADORES DE FI E DETECTORES DE VÍDEO	Cr\$ 30,00
AMPLIFICADORES DE VÍDEO E SIST. CAG	Cr\$ 30,00
BOBINADORA PARA TRANSFORMADORES	Cr\$ 30,00
101 USOS PARA O SEU GERADOR DE SINAIS	Cr\$ 40,00
101 USOS PARA O SEU MULTÍMETRO	Cr\$ 40,00
101 USOS PARA O SEU OSCILOSCÓPIO	Cr\$ 40,00
120 ESQUEMAS DE RÁDIO-RECEPTORES	Cr\$ 40,00
COMO PROJETAR ÁUDIO-AMPLIFICADORES	Cr\$ 35,00
COMPONENTES ELETRÔNICOS: É fácil compreendê-los	Cr\$ 35,00
CURSO PRÁTICO DE TELEVISÃO	Cr\$ 100,00
CURSO SIMPLIFICADO PARA MECÂNICOS DE REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA	Cr\$ .....
ELEMENTOS DE TEORIA PARA ELETRÓ-ELETRÔNICA	Cr\$ 50,00
ESQUEMAS NACIONAIS DE TV	Volume 1 Cr\$ 50,00
	Volume 2 Cr\$ 50,00
	Volume 3 Cr\$ 50,00
	Volume 4 Cr\$ 50,00
	Volume 5 Cr\$ 50,00
GUIA PRÁTICO GE DO REPARADOR DE TELEVISÃO	Cr\$ 50,00
MANUAL DE VÁLVULAS, ELECTRA	Cr\$ 80,00
MANUAL UNIVERSAL DE TRANSISTORES Y REEMPLAZOS (Esp.)	Cr\$ 140,00
MEDIDORES E PROVADORES ELETRÔNICOS: É fácil compreendê-los	Cr\$ 40,00
MOTORES ELÉTRICOS	Cr\$ 30,00
NOVOS CIRCUITOS DE ÁUDIO, HI-FI, ESTÉREO	Cr\$ 40,00
O CANAL DE SOM E O SEPARADOR DE SINCRONISMO	Cr\$ 30,00
O SELETOR DE CANAIS	Cr\$ 30,00
O TRANSISTOR	Cr\$ 50,00
RADIOAMADORISMO: Legislação Internacional	Cr\$ 25,00
RÁDIO-REPARAÇÕES	Cr\$ 60,00
TELEVISÃO EM CORES	Cr\$ 40,00
TELEVISÃO PRÁTICA	Cr\$ 70,00
TV A CORES, TEORIA SIMPLIFICADA E TÉCNICAS DE SERVIÇO	Cr\$ .....
TV REPARAÇÕES PELA IMAGEM	Cr\$ 35,00
TRANSISTORES-EQUIVALENCIAS (Esp)	Cr\$ 56,00
TUDO SOBRE ANTENAS DE TV	Cr\$ 45,00
PERFEITO SISTEMA DE REEMBOLSO POSTAL	

EDITORA TÉCNICA

**ELECTRA LTDA.**

Av. Rio Branco, 37 — 2º andar —  
Fone: 243-6548 — Rio de Janeiro — GB

—•—

GRATIS:

Solicite nossa lista geral de livros.

# Completa linha de resistores de fio

Se você ainda tem problemas com resistores de fio, consulte mais uma vez o catálogo da Telewatt. Você verá que está à sua disposição uma completa linha para as mais variadas aplicações e exigências:

- Resistores de 1 a 20 watts, com terminais axiais
- Resistores de 10 a 200 watts, com terminais radiais
- Um número praticamente infinito de possibilidades de variação das características normais (inclusive potência) para uso específico em aparelhos de entretenimento ou

aplicação profissional.

Se o tipo de resistor de fio que você precisa não está no catálogo da Telewatt, isso não quer dizer que não possa ser fabricado.

Consulte-nos.

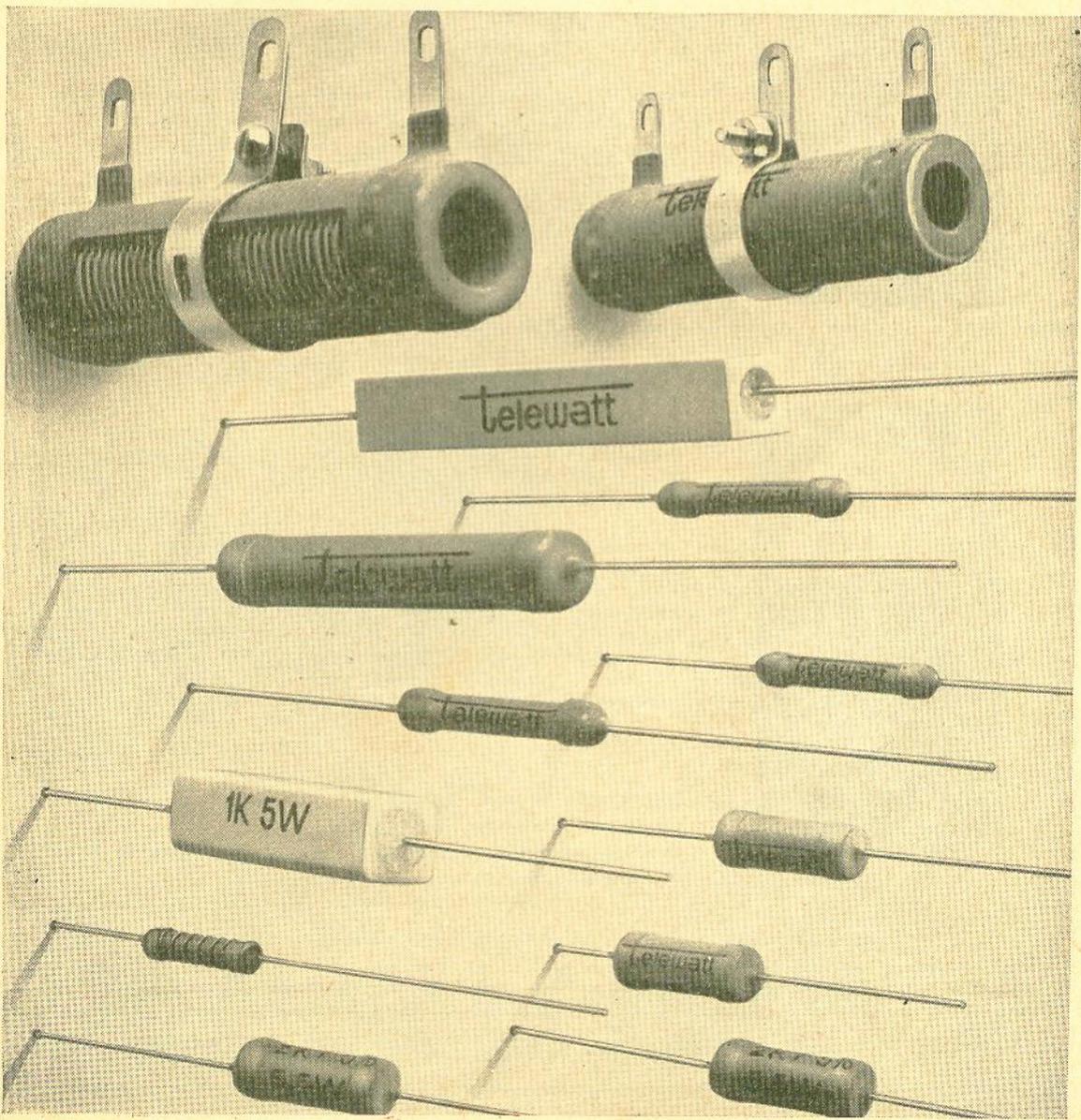
Representante exclusivo

 **CONSTANTA**

ELETROTÉCNICA S. A.

Caixa Postal 1980, São Paulo SP

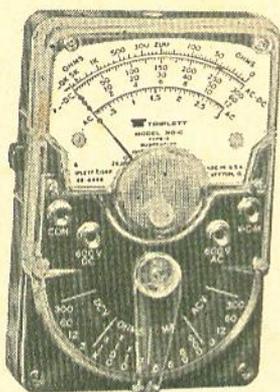
Fabricado pela Telewatt do Brasil Ltda.



# OS MELHORES MULTÍMETROS PARA SUA OFICINA

## - TRIPLETT -

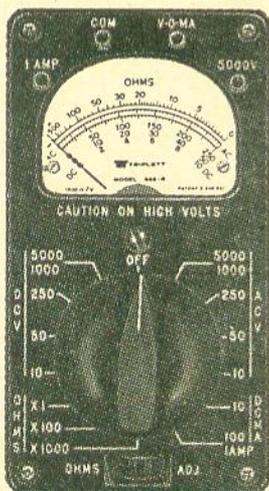
O BOM TÉCNICO SE RECONHECE PELA QUALIDADE DO INSTRUMENTAL QUE UTILIZA



### MODELO 310

Tensões CC: 0 - 3 - 12 - 60 - 300 - 1 200 V (20 000  $\Omega/V$ )  
 Tensões CA: 0 - 3 - 12 - 60 - 300 - 1 200 V (5 000  $\Omega/V$ )  
 Resistências: 0 - 20 k $\Omega$  - 200 k $\Omega$  - 2 M $\Omega$  - 20 M $\Omega$   
 Correntes CC: 0 - 600  $\mu A$ ; 0 - 6 - 60 - 600 mA (250 mV)  
 Precisão:  $\pm 3\%$  CC;  $\pm 4\%$  CA  
 Diodo de proteção contra sobrecargas

Preço Cr\$ 1.104,00



### MODELO 310-C

Tensões CC: 0 - 3 - 12 - 60 - 300 - 600 V (20 000  $\Omega/V$ )  
 Tensões CA: 0 - 3 - 12 - 60 - 300 - 600 V (15 000  $\Omega/V$ )  
 Demais características iguais ao modelo 310  
 Inversor de polaridade de CC

Preço Cr\$ 1.449,00

### MODELO 666-R

Tensões CC: 0 - 10 - 50 - 250 - 1 000 - 5 000 V (1 000  $\Omega/V$ )  
 Tensões CA: 0 - 10 - 50 - 250 - 1 000 - 5 000 V (1 000  $\Omega/V$ )  
 Resistências: 0 - 3 k $\Omega$  - 300 k $\Omega$  - 3 M $\Omega$  (20  $\Omega$  no centro da escala de baixas resistências)  
 Correntes CC: 0 - 10 - 100 mA; 0 - 1 A (250 mV)

Preço Cr\$ 1.276,50

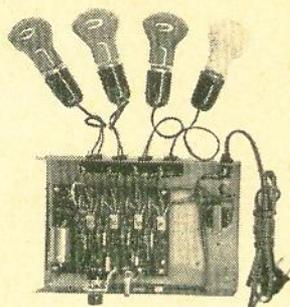
Nos preços já está incluído imposto.

Frete por conta do comprador.

Pedidos somente com cheques visados ou ordens de pagamento em nome de:

## RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 - RUA DOS TIMBIRAS, 263 - CAIXA POSTAL 5009 - SÃO PAULO - SP



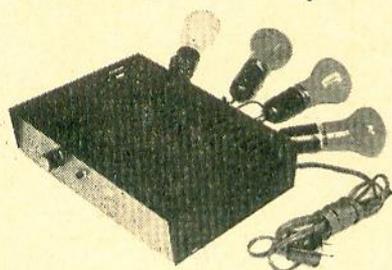
FAÇA SEUS BAILES MAIS INCREMENTADOS  
ILUMINE SUA VITRINE OU FACHADA DE SUA LOJA  
COM O KIT DE LUZ SEQUENCIAL DA

## MICRO KIT

Completo para 110 Volts — 4 canais até 100  
Watts por canal, com circuito impresso, componen-  
tes eletrônicos, diodos, SCR, transformador, toma-  
das, caixa metálica com 4 lâmpadas coloridas e  
manual de instruções.

KIT ELETRÔNICO COMPLETO  
PREÇO DE LANÇAMENTO  
Cr\$ 300,00 (mais frete)

PEDIDOS SOMENTE COM CHEQUE VISADO PAGÁ-  
VEL EM SÃO PAULO. NÃO REMETEMOS POR  
REEMBOLSO.

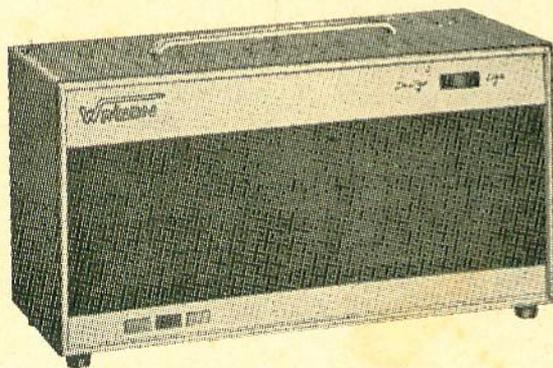


## MICRO STAND

ELETRÔNICA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

RUA SANTA IFIGÊNIA, 210 - SALA 2 -- FONE: 221-0593

## ESTABILIZADOR AUTOMÁTICO NÚCLEO SATURADO



Entradas: 70 a 130 — Saída 115 variação máx.  
1 V  
60 a 140 — Saída 115 variação máx.  
2 V

Distorção harmônica melhor que 5%  
Rotação de fase igual a 0  
Regulagem melhor que 1% tanto em vazio como  
em carga

Potências: 250 W (para TV Branco e Preto)  
350 W (para TV Colorida)  
Sem vibração mecânica

### IGNIÇÃO ELETRÔNICA PARA CARROS

Consumo da bateria 0,81A  
do platinado 0,2A  
Centelha constante em alta e baixa rotação  
Economia de combustível da ordem de 8%  
Arranque imediato, instalação fácil.

ACEITAMOS RÉPRESENTANTES REGIONAIS PARA TODO O BRASIL E EXTERIOR.

**WATSON - INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.**

R. OLINDA, 125 -- FONES: 247-9506, 247-2449 -- C. POSTAL 5294 -- SOCORRO -- S. PAULO - SP



## MOS — LSI

### MONTE VOCE MESMO SEU RELÓGIO DIGITAL

**DIGITIME 16** — Relógio Digital para 24 horas, 6 dígitos; usa 16 CI; display de alta visibilidade. . . . . PREÇO: Cr\$ 550,00  
**MÓDULO 451** — Fonte de alimentação, regulada, 5 V — 1 A para digitais. Dimensões da placa: 7 x 5 cm. . . PREÇO: Cr\$ 100,00

**NÚCLEOS DE FERRITE EM E C/CARRETEL** — E20 secção 0,20 cm, Cr\$ 10,00; E30 secção 0,5 cm. Cr\$ 10,00 (simples); E30 secção 1 cm, Cr\$ 18,00 (duplo); E42 secção 1,8 cm, Cr\$ 28,00; E65 secção 2,5 cm, Cr\$ 58,00.

**POT CORES C/CARRETEL** — tipos 63.8, 79.2, 100, 2.2 cm  $\phi$ , Cr\$ 22,00, 3 cm  $\phi$ , Cr\$ 27,00.  
**REED RELAY** contacto 20 mA 50V Cr\$ 6,00 — ímã para reed relay Cr\$ 5,00.

**RESISTORES DE 1/4 W** — 1% de precisão, estabiliz. próprios para instrumentos. Valores 10 $\Omega$ , 27 $\Omega$ , 51 $\Omega$ , 1k $\Omega$ , 5,1 k $\Omega$ , 10 k $\Omega$ . Preço unitário — Cr\$ 5,00

**INTERRUPTOR DE PRESSÃO** — tipo tecla, para comando de integrados — Cr\$ 10,00

**THUMBWHEEL SWITCH** — com saída decimal — Cr\$ 80,00.

**OSCILADOR PADRÃO A CRISTAL COM DIVISORES TTL** — Saída de 1 MHz — 100 kHz — 10 kHz — 100 Hz — 10 Hz — 1 Hz Cr\$ 350,00

**CRISTAL OSCILADOR MINIATURA P/TTL** — 100 kHz — Cr\$ 160,00 — 1 MHz, Cr\$ 130,00 — 1,44 MHz — Cr\$ 130,00.

**PONTAS DE PROVA p/multímetro** (fina e grossa) Lisa Cr\$ 12,00 — Espiral Cr\$ 16,00.

**POTENCIÔMETROS** — s/ch. linear Cr\$ 4,50 — s/ch. log. Cr\$ 5,00 — c/ch. dupla log. Cr\$ 6,00 TRIMPOTS Cr\$ 2,00.

**LÂMPADA XENON** Alemã tipo ferradura para flash e estrobo — 250/600 V — Cr\$ 90,00.

**INSTRUMENTO PARA PAINEL** — KR65 1 mA — Cr\$ 110,00 — 50  $\mu$ A — Cr\$ 150,00 — 100 mA — Cr\$ 110,00.

**LANTERNAS FLUORESCENTES** — MINILUME c/cabo para bateria ou acendedor — Cr\$ 130,00 — LAMPIONETE — Cr\$ 185,00.

**PERCLORETO SÓLIDO** — 1 kg — Cr\$ 20,00.  
**SOQUETES P/CIRCUITOS INTEGRADOS** — em policarbonato — 10 pinos — Cr\$ 30,00 (pinos dourados) 22 pinos Cr\$ 50,00 — em dyalil (pinos dourados) 15 pinos Cr\$ 25,00.

**TRANSFORMADORES DE PULSOS P/SCR** — 4 fios Cr\$ 15,00 — 6 fios Cr\$ 20,00.

**SOQUETES P/CIRCUITOS INTEGRADOS** — 14/16 pinos — Cr\$ 10,00 — Nacional 14/16 pinos Cr\$ 5,00.  
**CAPACITORES DE TANTALO** — 10  $\mu$ F — 25V — Cr\$ 7,00 — 2,2  $\mu$ F — 35 V — Cr\$ 11,00 — 4,7  $\mu$ F — 35 V — Cr\$ 11,00 — 220  $\mu$ F — 10 V — Cr\$ 45,00 — 0,47  $\mu$ F — 50 V — Cr\$ 8,00 — 1  $\mu$ F — 35 V Cr\$ 8,00 — 10  $\mu$ F — 10 V — Cr\$ 20,00 — 22  $\mu$ F — 15 V — Cr\$ 14,00 — 47  $\mu$ F — 20 V — Cr\$ 20,00.

- 3815 — 5 DECADES COUNTER Contador BCD de 5 décadas Cr\$ 220,00
- 3816 — Divide por qualquer módulo de 3 a 262, 145. Compatível com TTL Cr\$ 110,00
- 3257 — DOT MATRIX CHARACTER GENERATOR 5 x 7 bits Cr\$ 370,00
- 3258 — DOT MATRIX CHARACTER GENERATOR 5 x 7 bits GE-Cr\$ 300,00
- 3260 — DOT MATRIX CHARACTER GENERATOR 7 x 9 bits GE-Cr\$ 340,00
- 3814 — DIGITAL VOLTMETER LOGIC ARRAY Cr\$ 270,00
- 1103 — MEMÓRIA 1024 bits RAM Cr\$ 170,00

**BLITZ** — IGNIÇÃO ELETRÔNICA A DESCARGA CAPACITIVA — Cr\$ 650,00.

**OLHO ELETRÔNICO** — Cr\$ 130,00.

**TRANSFORMADORES** — Prim. 110 — Sec. 9 e 10 V — 600 mA — Cr\$ 17,00 Prim. 110 — Sec. 9 e 10 V — 1 A — Cr\$ 22,00 — Prim. 110 — Sec. 6 e 7 V — 600 mA — Cr\$ 17,00 — Prim. 110 — Sec. 6 e 7 V — 1 A — Cr\$ 22,00.

**DISSIPADORES** — 12 x 4 cm com 10 aletas de 3 cm, furado para dois transistores tipo TO66 ou TO 220 — Cr\$ 17,00. 12 x 4 cm com 10 aletas de 3 cm., furado para transistor tipo TO3 — Cr\$ 17,00

12 x 8 cm com 10 aletas de 3 cm, furado para dois transistores tipo TO3 — Cr\$ 20,00. 6 x 5 cm com 4 aletas de 1,7 cm, furado para 1 transistor tipo TO3, TO66 ou TO220 — Cr\$ 10,00.

**MALIDRIL MT 010** — Minifuradeira 12 V — Ideal para furação de placas de fenolite e fibra de vidro — Cr\$ 160,00 — Broca Malidril — Cr\$ 10,00.

**CHAPAS PARA FIAÇÃO IMPRESSA** — FIBRA DE VIDRO 1 face 10 x 10 — Cr\$ 10,00 — 10 x 20 — Cr\$ 20,00 — 10 x 30 — Cr\$ 30,00 — 20 x 30 — Cr\$ 90,00. Duas faces 10 x 10 — Cr\$ 15,00 — 10 x 30 — Cr\$ 45,00 — 20 x 30 — Cr\$ 90,00.

**FENOLITE** — 1 face — 10 x 20 — Cr\$ 7,50 — 10 x 30 — Cr\$ 10,00 — 20 x 30 — Cr\$ 20,00 — 30 x 30 — Cr\$ 30,00. Duas faces 10 x 20 — Cr\$ 12,00 — 10 x 30 — Cr\$ 16,00 — 20 x 30 — Cr\$ 32,00.

**AMPLIFICADOR DE ÁUDIO** — 1,0 W — (LM4030) — Cr\$ 22,00 — 2,0 W — (LM4031) — Cr\$ 22,00 — 3,0 W — (LM4032) — Cr\$ 27,00.

**CIRCUITO IMPRESSO P/AMPLIFICADOR** de 1 W, 2W, 3W (LM4030/31/32) — Cr\$ 15,00.

**CIRCUITO IMPRESSO DE INTERVALADOR P/LIMPADOR DE PARA-BRISAS** (Rev. 325 — pág 65) — Cr\$ 10,00. — LDR 1/2" e LDR 8 mm — Cr\$ 8,00.

### LANÇAMENTO DESTES MÊS

**OSCILADOR PADRÃO 60 Hz A CRISTAL** — OP-60 — Outras saídas a 1440 kHz, 144 kHz, 14,4 kHz, 1,44 kHz, 120 Hz, 60 Hz, 10 Hz — Cr\$ 350,00.

### PRÓXIMOS LANÇAMENTOS

**LED VERDE E AMARELO** — TAMANHOS NORMAL E MINIATURA

**CAMPAINHA MUSICAL ELETRÔNICA** — Toca as 16 primeiras notas da música programada.

**CONTA GIROS<sup>®</sup> DIGITAL LINEAR** — Display de LED

**CONTA GIROS DIGITAL DISPLAY NUMERICO COM FND-500.**

**SOMENTE TRABALHAMOS COM PRODUTOS DAS SEGUINTE MARCAS:** FAIRCHILD SEMICONDUCTOR, RCA, N.S., T.I., PHILIPS, MOTOROLA.

**PEDIDO MÍNIMO P/REMESSA:** Cr\$ 250,00 (cheque visado pagável em São Paulo). Anexar Cr\$ 10,00 p/embalagem (imposto incluso) —

Oferta válida p/30 dias. Não atendemos pelo reembolso postal. Os preços são válidos p/qualquer quantidade quando comprada no balcão. Xerox de características — Cr\$ 3,00.

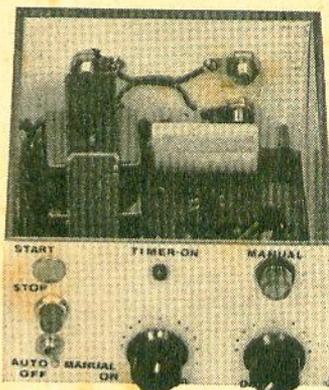
VER ANÚNCIOS PÁGS. 8 e 9

## FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

COMPONENTES ELETRÔNICOS PARA INDÚSTRIA E TÉCNICOS  
 RUA AURORA, 165 — TELEFONES 221-4451 — 221-3993  
 (Sta. Ifigênia) — CAIXA POSTAL 18 767 — SÃO PAULO



# montagem de um temporizador universal com CI



Paulo Cesar Maldonado\*

Inúmeras vezes tive necessidade de desligar **automaticamente** dispositivos, tais como rádios, gravadores, lâmpadas, etc., após determinado tempo de uso. Revirei todos os meus arquivos em vão, pois todos os temporizadores encontrados até então eram, na sua grande maioria, destinados ao ramo fotográfico, cujos tempos de comando não ultrapassavam os 10 minutos.

A princípio fiquei desanimado. Se decidisse, realmente, fazer um temporizador de alto tempo, teria que utilizar — necessariamente — uma grande quantidade de componentes passivos e ativos no aproveitamento de transistores. Dessa forma, o projeto tornar-se-ia caro e complicado.

Pouco tempo depois tomei conhecimento de um novo tipo de circuito integrado, especialmente projetado para grandes tempos de atuação. Trata-se do NE 555. A partir dessa “descoberta” o desenvolvimento do projeto tornou-se bastante fácil e, para provar isso, observe os itens abaixo.

## Como funciona o NE 555

É essencialmente um circuito de tempo e pode operar como multivibrador monoestável e astável. No nosso caso, daremos importância à operação monoestável. Na fig. 1 podemos observar o diagrama de blocos da construção interna do NE 555.

Normalmente o transistor NPN Q1 está polarizado positivamente na base através do flip-flop 1 que se encontra “resetado”. Observe que Q1 saturado mantém o capacitor externo CX descarregado. Aplicando-se um pulso negativo no comparador 1 — pino 2, provocamos um desequilíbrio e, conseqüentemente, um pulso de saída. Este, por sua vez, “setará” o flip-flop 1, que até então encontrava-se “resetado”. Com o flip-flop 1 “setado”, liberamos o transistor Q1 da saturação, pondo-o em corte, devido à polarização de base que se tornou negativa no momento do “setamento” do flip-flop 1.

Observe que o transistor em corte retira a terra do pólo positivo — do capacitor CX — e faz com que este vá se auto-carregando através do resistor externo RX. A sua tensão no pólo positivo começará a subir, exponencialmente, de acordo com a constante de tempo  $RX/CX$ . Note que quando o capacitor atingir 2/3 da tensão  $V_{cc}$  o comparador 2 se desequilibra, “reseta” o FF e descarrega rapidamente CX, que assim permanecerá até que surja novo pulso no pino 2.

Se, por uma eventualidade, enquanto o flip-flop estiver “setado” aparecer algum pulso negativo no pino 4, o ciclo de contagem será interrompido e FF retornado ao estado normal

\* Téc. Eletr. Mackenzie

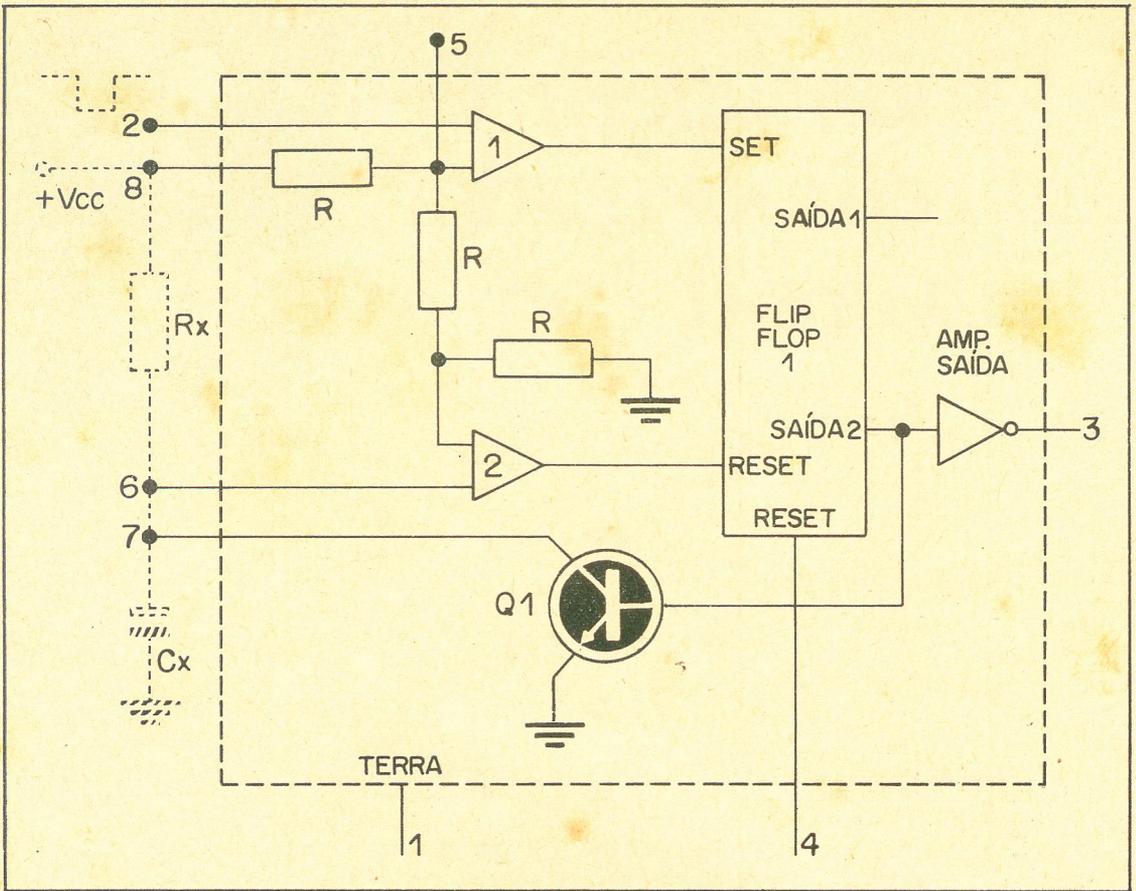


Figura 1

Diagrama de bloco interno do CI NE 555. 1 — terra; 2 — disparo (negativo); 3 — saída (ativa quando positiva); 4 — reset (interrompe o ciclo de temporização); 5 — tensão de controle (não usada na configuração monoestável); 6 — comparador de tensão; 7 — descarga.

("resetado"). Atente para o fato que o FF está ligado a um estágio de saída, estágio esse que consiste num amplificador inversor. Isto significa que toda vez que o flip-flop estiver "setado" a saída será positiva e, toda vez que o flip-flop estiver "resetado" a saída será negativa. Neste estágio de saída a corrente fornecida pelo flip-flop é aumentada e chega a cerca de 200 mA, mais do que suficiente para operar relés ou outros dispositivos adequados.

A duração do tempo na saída 3 pode variar com a constante de tempo  $R_X/C_X$ , bem como com a variação da fonte de alimentação.

Este circuito pode funcionar, normalmente, com tensões de 5 a 15 V, o que nos dá uma versatilidade bem grande. Inclusive dispensa fonte de alimentação separada, podendo perfeitamente operar com a fonte do equipamento que o integrado irá controlar. A fig. 2 mostra o circuito elétrico do integrado NE 555.

Convém lembrar ao leitor que, caso sejam utilizados valores de alimentação diferentes de

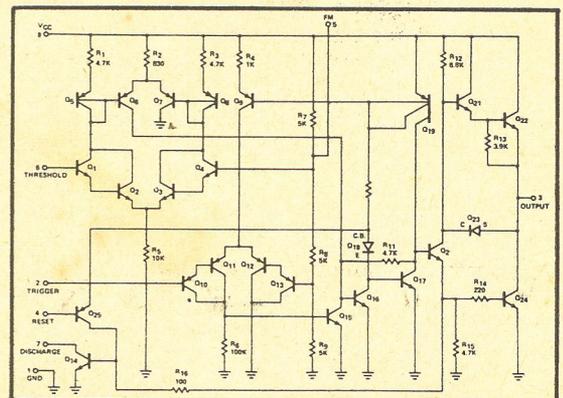


Figura 2

Circuito eletrônico interno do NE 555.

5 V, deverá também ser aproximado o valor do circuito  $R/C$ . É recomendável trabalhar com tensões próximas de 5 V para facilitar os cálculos.

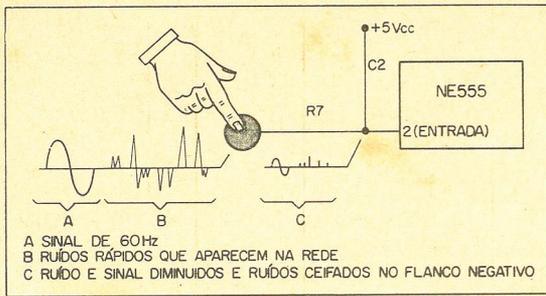


Figura 5

Configuração do circuito de entrada.

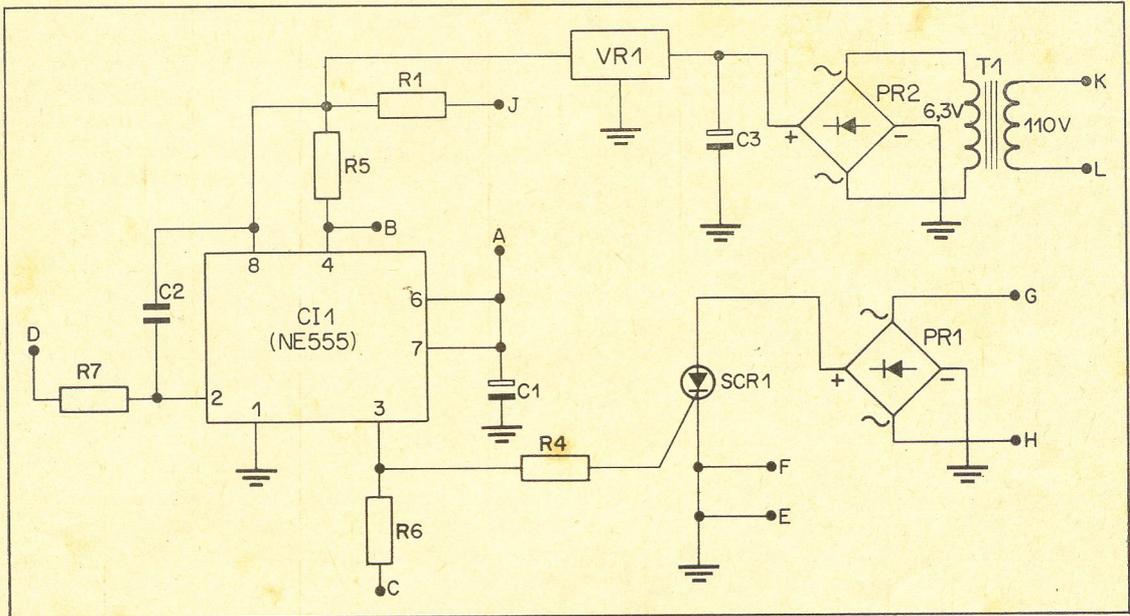


Figura 4

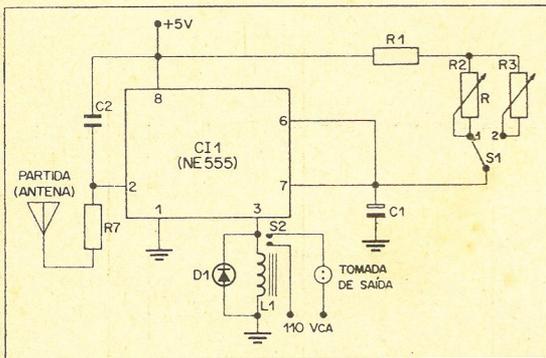


Figura 5

Circuito completo do temporizador (versão com relé).

**Adaptação do integrado para operação como temporizador ajustável**

Compomos 2 circuitos variantes (figs. 3 e 4). Na fig. 5 observamos um circuito bem semelhante ao da fig. 1, que representa um simples temporizador, cujo tempo pode ser variado atra-

vés de S1 e dos potenciômetros R2 e R3. O sinal que dispara o temporizador é introduzido através do pino 2 do integrado, que possui uma elevada sensibilidade e possibilita dispará-lo com um simples encostar de dedos numa mini placa metálica (frente do painel) ligada no pino 2. Às vezes é preciso muito cuidado com esta sensibilidade excessiva de entrada, pois traz a desvantagem de disparar, esporadicamente, o integrado através de ruídos vindos da própria rede elétrica que o alimenta. Esses falsos disparos acarretam o mau funcionamento do dispositivo.

Para evitar esses inconvenientes disparos e proteger o circuito de entrada contra correntes muito altas, elaboramos o circuito R/C apresentado na fig. 3. Nela observamos o sinal de 60 Hz (A) aplicado pelo dedo na placa de contacto. O sinal (B) são os eventuais falsos pulsos. O sinal (C) está na entrada 2 do integrado e é reduzido tanto na amplitude como no ruído, para não prejudicar o CI com sinais muito fortes.

Para melhor esclarecimento, a redução de amplitude é realizada através do resistor de 1 MΩ. Note que o capacitor ligado ao positivo deixa passar os ruídos positivos e não os negativos, que poderiam — inconvenientemente — disparar o integrado. O capacitor é de valor alto e deixa passar as baixas frequências, como é o caso dos 60 Hz. No entanto, bloqueia os flancos negativos dos ruídos rápidos vindos da rede.

Como o circuito integrado aqui descrito é de disparo negativo, nada acontece se na sua entrada aparecerem picos positivos.

Ainda na fig. 5 podemos observar o estágio de saída que se constitui exclusivamente de um relé que aciona uma carga externa, cuja potência irá depender do tipo dos seus contactos. Este deve possuir um diodo em paralelo com a bobina para proteger o circuito integrado contra surtos de corrente inversa, gerados pela própria bobina do relé. O pino 3 deste circuito integrado pode fornecer, no máximo, 200 mA e é preciso muita atenção para que a bobina do relé não ultrapasse esta corrente.

A maioria dos relés sempre produz mau contacto, faísca e desgaste. Como medida de prevenção, elaboramos um circuito opcional para ser ligado no pino 3, substituindo o relé. O circuito opcional está representado na fig. 6 e se constitui, essencialmente, de um triac que pode controlar uma carga ilimitada, conforme suas características.

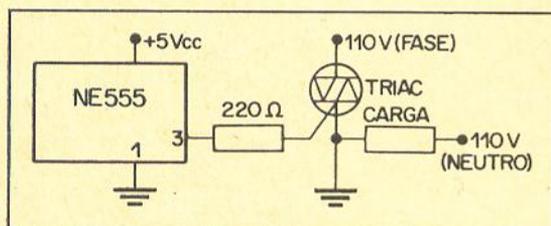


Figura 6

Circuito opcional para controle de altas potências.

O emprego do triac traz um único inconveniente: pode interferir em receptores de rádio quando utilizado muito próximo a eles. A alimentação do circuito pode ser fornecida por qualquer retificador de onda completa de boa

filtragem. Não há necessidade de regulagem quando não exigimos circuitos muito precisos. A tensão da fonte pode variar entre 5 e 15 V.

Não elaboramos circuito impresso correspondente à fig. 5: serviu-nos apenas como referência para a explicação da fig. 4.

A fig. 4 apresenta o circuito final do temporizador e nos detalha com exatidão a entrada e saída dos fios do circuito. Em relação ao circuito anterior, este apresenta algumas modificações, com o objetivo de facilitar a montagem e economizar componentes. Desmembramos o circuito geral em duas partes distintas, a saber:

- o painel frontal — munido de potenciômetros, interruptores, antena, lâmpadas, diodo emissor de luz, etc.; o painel traseiro, munido de bornes que serão ligados à carga e o cordão de alimentação do circuito,
- a fonte e o circuito de controle — consiste na fonte de alimentação, no circuito de tempo e no circuito de controle de carga.

Note que os fios que saem do painel para a fonte e circuito de controle estão alfabeticamente assinalados de A até L, a fim de facilitar a conexão das unidades.

A fig. 7 nos detalha as ligações dos painéis frontal e traseiro. A fonte de alimentação foi montada na placa de fiação impressa formando um único módulo. Consiste em um transformador (T1) de 110/6 V @ 500 mA, um retificador de onda completa (CR2), um capacitor de filtro (C3) e um regulador para 5 V (VR1). Utiliza-

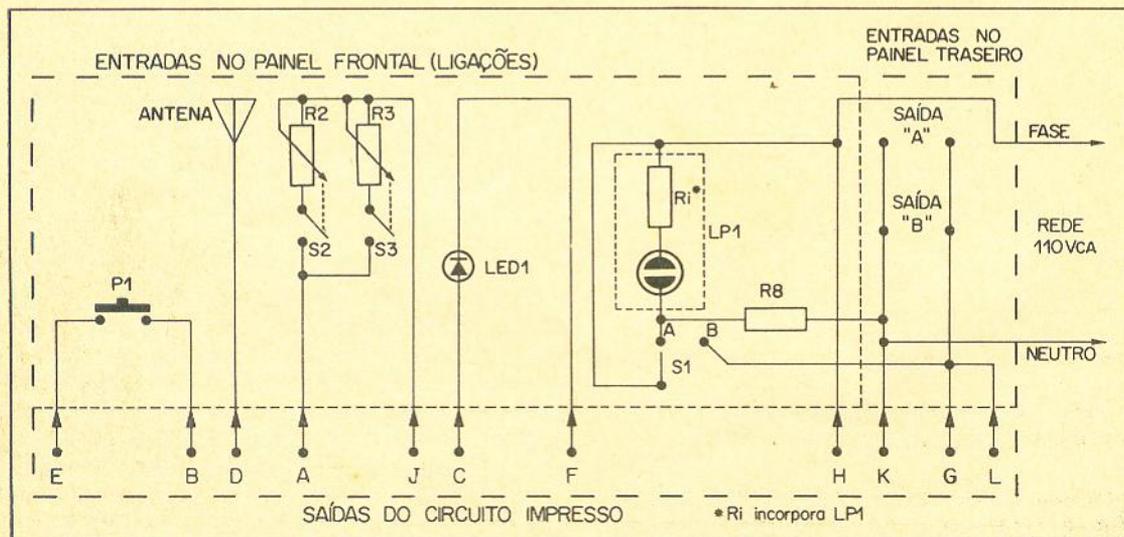


Figura 7

Ligação das entradas e saídas no painel frontal.

mos dois potenciômetros com interruptor ligados em paralelo, a fim de eliminarmos dois interruptores externos: observe como foram ligados através da fig. 7.

Na fig. 4 note o circuito de carga composto de um SCR e uma ponte retificadora, de onde saem os fios que irão interromper ou curto-circuitar a carga. A fig. 8 complementa as explicações dadas.

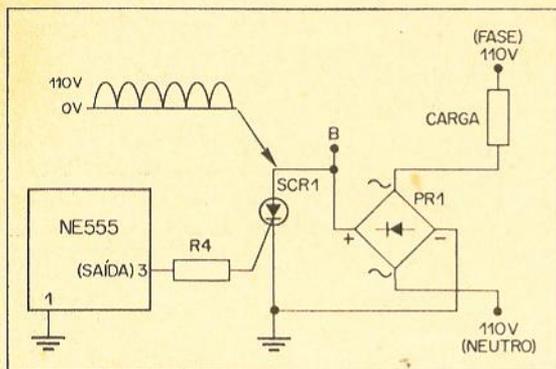


Figura 8

Existe, normalmente, uma corrente CA circulando na entrada de CR1 que, retificada por CR1, gera uma tensão (CC) retificada mas não filtrada, entre o anodo e o catodo do SCR1. A referida tensão permanece até o momento que surgir um nível de aproximadamente 4 V no pino 3 do CI. Em seguida este nível é reduzido por R4 e dispara intermitentemente o SCR1, que conduz a cada pulso uma tensão retificada e não filtrada em seu anodo. Dessa forma, o SCR "fica ligando e desligando" a carga e a sua tensão efetiva torna-se cerca de 8% menor que a tensão da rede, o que nos é muito conveniente, pois uma tensão sensivelmente menor faz com que todo e qualquer circuito prolongue a sua durabilidade, quer seja um transformador, uma lâmpada, um motor, etc.

A forma pela qual ligamos o circuito da fig. 4 nos permite uma auto-realimentação quando a chave S1 estiver em uma certa posição (A). A auto-realimentação se torna uma vantagem a toda vez que, quando se desliga a carga, desliga-se também a fonte que alimenta o temporizador, deixando todo o sistema sem consumir corrente (fig. 9).

Passando ao circuito da fig. 9, note que colocamos S1 na posição B; dessa forma, jogamos os 2 pólos da rede nos pinos L e K alimentando o circuito do temporizador. Com o circuito alimentado podemos disparar o temporizador através da antena e instantaneamente aparecerá ten-

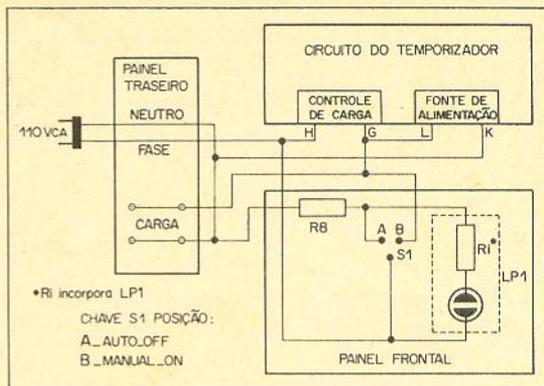


Figura 9

Interligação dos painéis traseiro e frontal na forma de realimentação.

são no pino 3 do integrado, acendendo o LED1, indicando que o circuito de controle está disparado.

Agora podemos comutar S1 do ponto B para o ponto A, o que põe em ação o circuito de realimentação, ou seja, o próprio controle de carga controla a tensão e, simultaneamente, o transformador T1 que alimenta o circuito.

Todo o sistema estará desligado a partir do momento que entrar tensão negativa no pino 3 do integrado, pois o LED1 se apaga e o SCR1 cessa de conduzir corrente, deixando de controlar o transformador T1 e a carga.

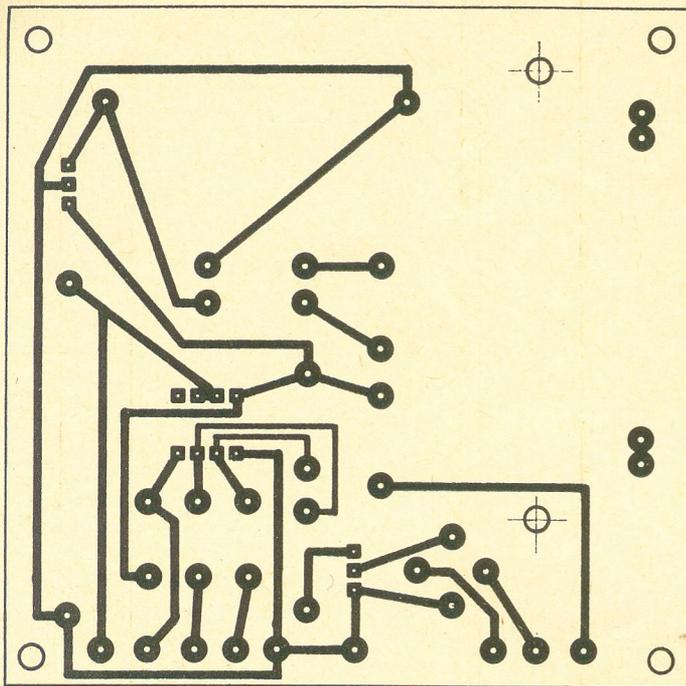
### Montagem

A montagem se constitui em 3 partes distintas: 1ª) placa de fiação impressa; 2ª) painel frontal; 3ª) painel traseiro.

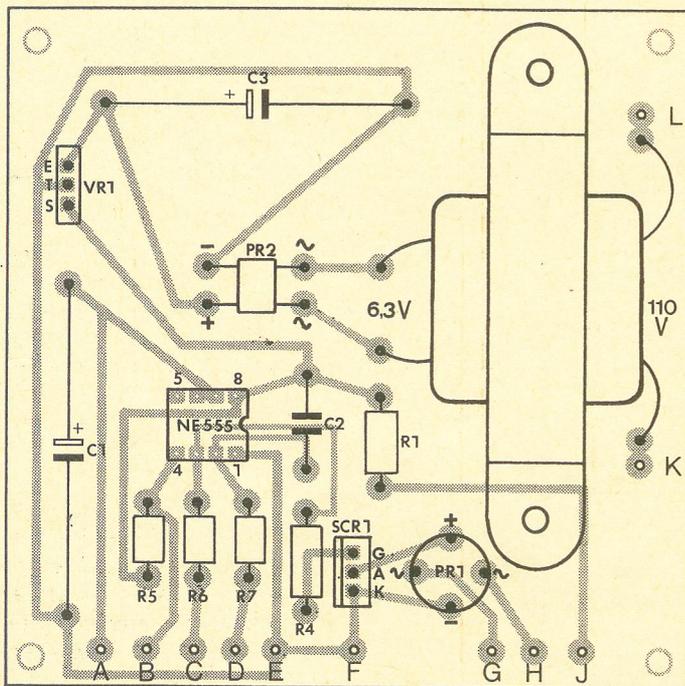
**Placa de fiação impressa** — comporta o transformador da fonte, a fonte, o controle de potência e o circuito integrado com suas respectivas proteções e polarizações. Ela está representada, em tamanho natural, na fig. 10. Convém o leitor colocar letras nos diversos pontos do circuito, conforme a fig. 10; isto torna muito mais fácil a interconexão entre os dois painéis.

**Painel frontal** — composto pelo interruptor P1, chave S1, os potenciômetros R2 e R3 com suas respectivas S2 e S3, o LED1, a lâmpada Lp1 e a placa de antena. As dimensões do painel frontal, bem como a disposição dos componentes, estão na fig. 11. Para facilitar a montagem basta seguir os esquemas da fig. 7.

**Painel traseiro** — composto pelos 4 bornes, 2 para cada tomada de carga e um orifício para saída do cordão de alimentação. O abrigo para todo o conjunto foi feito em acrílico.



PLACA DE FIAÇÃO IMPRESSA EM TAMANHO NATURAL VISTA DO LADO COBREDO.



DISPOSIÇÃO DOS COMPONENTES VISTA DO LADO COBREDO.

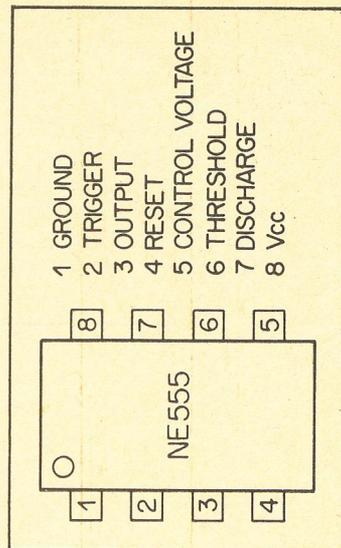


Figura 10 — Ligações do NE555.

- R1 — 10 kΩ @ 1/4 W
- R2 — 1 MΩ (pot. lin. com interr.)
- R3 — 5 MΩ (pot. lin. com interr.)
- R4 — 4,7 kΩ @ 1/4 W
- R5 — 100 kΩ @ 1/4 W
- R6 — 100 Ω @ 1/2 W
- R7 — 1 MΩ @ 1/4 W
- R8 — 150 kΩ @ 1/4 W

Transformador T1 — 110/6,3 V @ 500 mA  
 Knobs, jaques, circuito impresso 9 cm x 9 cm,  
 mini placa metálica, cordão de força, caixa  
 de acrílico, pés, parafusos, etc.

Lista de material

- C11 — NE 555
- SCR1 — S 2003 LS 3
- CR1 — PF 10
- CR2 — BY 164
- VR1 — MC 7805
- LED1 — CQA60X ou equivalente
- Lp1 — lâmpada néon p/ 110 V
- C1 — 1 000 μF — 12 V
- C2 — 100 pF
- C3 — 1 000 μF @ 15 V

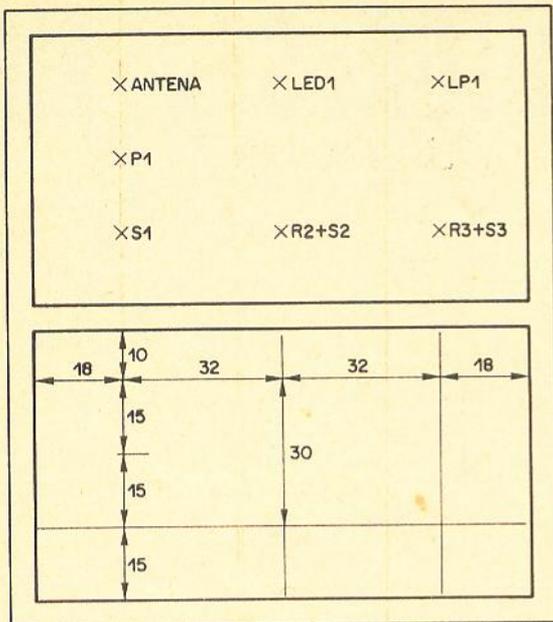


Figura 11

Dimensões e localizações dos componentes no painel frontal. A "antena" é feita com um percevejo cromado.

#### Desempenho e operação

O temporizador até agora descrito possui capacidade para controlar uma carga máxima de

100 W. O controle do tempo é realizado através dos potenciômetros de 1 M $\Omega$  (R<sub>2</sub>) e 5 M $\Omega$  (R<sub>3</sub>). O primeiro dá um tempo máximo de 30 minutos e o segundo de 8 horas e 30 minutos. Para cada tipo ou qualidade de capacitor e potenciômetro utilizados haverá uma variação de tempo. Deixamos a critério do leitor a elaboração das escalas dos tempos.

#### Operação

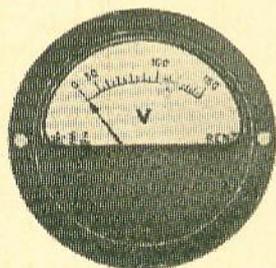
Para ligar o temporizador basta posicionar S1 na posição B; em seguida encostamos o dedo na placa de antena. Neste exato momento o LED1 acende. Agora S1 deve passar para a posição A e o temporizador se desliga sozinho com a carga.

Antes de qualquer operação é preciso selecionar apenas um dos potenciômetros, deixando o outro desligado.

Toda vez que S1 estiver na posição B, a lâmpada Lp1 estará acesa, indicando que a carga está ligada intermitentemente e, note que mesmo que o temporizador se desligue, a carga continuará ligada. Portanto, procure manter Lp1 sempre apagada.

O botão de pressão P1 serve para "zerar" o temporizador logo após o seu disparo.

Ω



# RENZ

- Voltímetros - Amperímetros e Miliamperímetros
- Tomada e Knobs especiais para reguladores de voltagem.
- Solicite catálogo

Ind. e Com. de Medidores  
Elétricos RENZ Ltda.

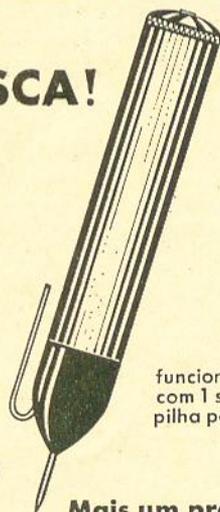
BRAGANÇA PAULISTA • FONE: 3-0842 • CAIXA POSTAL, 173

## ACERTE NA MOSCA!

### injetor de sinais CETEISA

Localiza com rapidez, qualquer defeito em  
RÁDIOS  
TEVÊS  
AMPLIFICADORES  
VITROLAS, etc.

Atende-se pelo Reembolso Postal.  
Cr\$ 50,00 + frete.



funciona com 1 simples pilha pequena

#### Mais um produto CETEISA

Centro Técnico Industrial de Santo Amaro  
Rua Senador Fláquer, 292-A  
CEP 04744 - S. Amaro -  
Fone 247-5427 - S. Paulo



Nome \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_  
Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

# OS SEMICONDUTORES E EU

Aquilino R. Leal \*

## PARTE I

### 1. Histórico

Inegavelmente, a teoria dos semicondutores deve-se a pesquisas e teorias desenvolvidas, com o decorrer do tempo, por uma série de físicos, químicos, matemáticos, etc. Muitos foram os participantes, os pioneiros. Citemos entre eles: Ampère, Volta, Faraday, Gauss, Newton, Thompson, Böhr, Marconi, Galileu, Kepler, etc. Estes "super-homens" tornaram possível a criação do mundo fantástico que é a micro-eletrônica. Cada qual contribuiu com sua parcela de trabalho para a construção da base de um "prédio" de cultura e tecnologia, prédio este que não terá "teto".

Com o descobrimento do "elétron" por Thompson, em 1897, Böhr conseguiu, em 1913, formular a primeira teoria rudimentar da estrutura atômica. Poucos anos estamos separados desta primeira teoria que hoje a chamamos de rudimentar!

Em 1873 constatou-se que pequenos bastões ou fios de selênio, quando submetidos à luz solar, apresentavam um decréscimo em sua resistência elétrica. Era o primeiro passo dado para o estudo e pesquisa dos atuais foto-diodos.

O uso da galena, silício, carborundo, etc. (semicondutores cristalinos) remota a 1906! Os mesmos eram empregados na detecção de sinais

de rádio e dos quais o mais usado era a galena (sulfeto de chumbo), mantido em contacto com um pedaço de fio flexível, formando-se assim um retificador, permitindo apenas a passagem da corrente em um único sentido. Este detector rudimentar, conhecido por "detector de cristal", foi o pai dos modernos diodos.

O desenvolvimento dos semicondutores não sofreu um maior incremento naquela época devido às invenções de Fleming (1905) e de Lee DeForest (1907) que "bolaram", respectivamente, o diodo e triodo a vácuo, abrindo novas expectativas à invenção de Marconi (comunicações sem fio — 1895).<sup>4</sup> Porém, com a Segunda Guerra Mundial, o desenvolvimento natural da tecnologia foi obrigado a avançar mais rapidamente. Novos estudos da composição da matéria levaram à criação da primeira bomba atômica; a aviação sofreu um desenvolvimento nunca esperado e as comunicações em si, não é necessário nem falar; citemos o desenvolvimento do radar: foi necessário criar novos tipos de válvulas capazes de "suportar" as altas frequências que estas, por natureza, assim exigem, visto que as mesmas têm um limite de frequência. Novos componentes eletrônicos foram criados para atender às novas necessidades.

---

\* Prof. de Matemática e Física da  
Sociedade Universitária Celso Lisboa

A.H. Taylor, em 1922, realizou experiências sobre comunicações em Ondas Curtas (altas frequências) e, em 1936, W.L. Barrow ditava os princípios sobre comunicações em micro-ondas (frequências super altíssimas). Desta forma foi possível, já na era da Segunda Guerra Mundial, manipular com certo desembaraço este tipo de frequências, pois como as válvulas não respondiam convenientemente às expectativas, os pesquisadores voltaram-se para os semicondutores. E corresponderam! Os mesmos estavam "dando o troco" às válvulas!

Dentre os semicondutores pesquisados, os que mais se destacaram foram o germânio e o silício; atualmente este último mantém a "pole position".

As experiências com os semicondutores prosseguiram até que em 1948 a Bell Telephone anunciava ao mundo a descoberta do primeiro amplificador em estado sólido: o transistor!

A partir desta descoberta inúmeras perfeições foram introduzidas, resultando em uma variedade de dispositivos em estado sólido que atende ao número sempre crescente de necessidades da tecnologia em desenvolvimento.

Não é necessário enumerar as vantagens oferecidas pelo estado sólido sobre as válvulas. No entanto, estas não foram suplantadas totalmente. Raro é o equipamento de transmissão que ainda não as utilize como, por exemplo, em micro-ondas. Mas seu fim aproxima-se dia a dia pois, segundo pesquisadores japoneses (da NEC), conseguiu-se um sistema de transmissão em micro-ondas usando unicamente o estado sólido.

## 2 — INTRODUÇÃO

Dependendo da condutividade elétrica, os corpos podem ser classificados em: condutores, semicondutores e não condutores (ou isolantes). Os primeiros, praticamente, não oferecem resistência à passagem da corrente; os não condutores se opõem a essa passagem de u'a maneira extraordinária. Os semicondutores, podemos dizer, apresentam características intermediárias entre os condutores e os não condutores, isto é: se opõem à passagem da corrente elétrica mais que os condutores, porém menos que os não condutores.

A condução eletrônica nos semicondutores em particular é regida pela temperatura a que estão submetidos, a pureza do cristal, valor da tensão a eles aplicada, bem como a sua polari-

dade e, em consequência, a orientação do campo elétrico a que forem submetidos.

### Cristais tipo N e tipo P

No cristal de um semicondutor puro cada átomo está "amarrado" na retícula por quatro ligações covalentes com os átomos vizinhos (fig. 1). Cada ligação compõe-se de um par de elétrons compartilhantes.

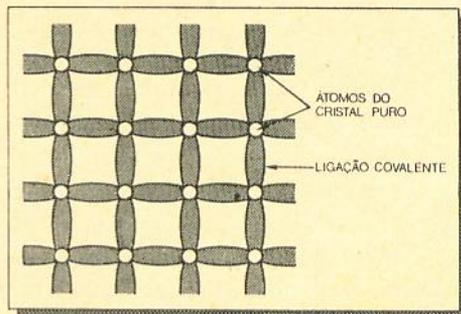


Figura 1

Modelo bi-dimensional de ligações covalentes de um cristal puro.

Quando se introduz, por um método qualquer, na sua retícula, um átomo de valência cinco (cinco elétrons na última camada do átomo), surge neste um elétron livre, formando-se, então, um cristal tipo N. Se, no entretanto, introduzir-se na retícula um átomo de valência três, cria-se um "deficit" de elétrons, isto é, formam-se "buracos" (positivos), dando formação então a um cristal tipo P. A figura 2 ilustra os dois processos de obtenção dos cristais N e P.

À temperatura absoluta ( $-273^{\circ}\text{C}$ ) o semicondutor tipo N "dopado" (assim designado quando se lhe introduz na retícula uma impureza — um átomo de valência cinco ou três, no caso de ser do tipo P ou N), apresenta-se como um isolante perfeito, devido a não existir nenhum elemento portador. Porém, à temperatura ambiente ( $25^{\circ}\text{C}$ ), os elétrons ganham suficiente energia (calor), provocando o seu "desprendimento" do átomo. Este fenômeno, conhecido por agitação térmica, provoca o surgimento de elétrons livres.

A condutividade do semicondutor N depende da "densidade" de elétrons livres que podem ser obtidos por duas formas:

1. por integração dos átomos da impureza; cada um dos quais, como já vimos, libera um elétron;
2. por ruptura das ligações entre os átomos do semicondutor.

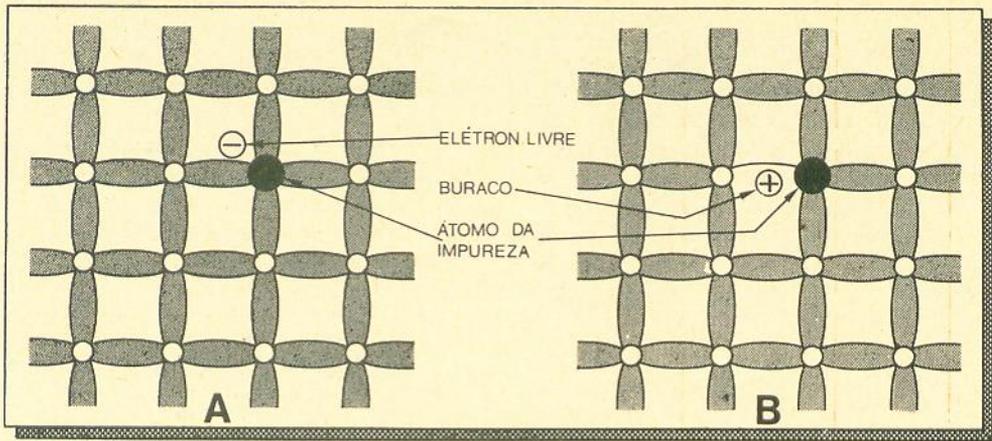


Figura 2

A — Geração de um elétron livre por introdução de impurezas do tipo N (substâncias pentavalentes — P, As, Sb, Bi); B — geração de um buraco livre por introdução de impurezas do tipo P (substâncias trivalentes — Al, Ga, In, Tl, B).

O número de elétrons livres produzidos no primeiro caso depende da “dosagem” da impureza no semiconductor, pois cada átomo de impureza “provoca” um elétron livre; no segundo caso depende da temperatura, pois quanto maior esta maior será a agitação térmica e, portanto, mais elétrons livres estarão se produzindo. Observe-se que neste caso há a criação de “buracos” — locais onde antes existiam elétrons fixos ao átomo. Devido à agitação térmica também os átomos da impureza perdem o seu quinto elétron de valência. Observe-se a quantidade de elétrons livres no semiconductor “dopado”.

Os átomos da impureza denominam-se neste caso **átomos doadores**, porque doam elétrons ao bloco do semiconductor.

No caso do cristal tipo P, a temperatura ambiente produz a “liberdade” do elétron de valência que caracteriza a ligação entre os átomos do semiconductor; por sua vez estes elétrons “caem” nos buracos provocados pela presença dos átomos da impureza e, em conseqüência, surgem novos buracos onde se encontrava anteriormente o elétron posto em liberdade pela agitação térmica.

A condutividade do semiconductor do tipo P depende da “intensidade” dos buracos que são produzidos de maneira análoga ao semiconductor N, trocando-se o termo elétron” por “buraco”.

De maneira análoga ao cristal N, o número de buracos produzidos pela integração dos átomos da impureza (aqui, de valência três), depende da dosagem dessa impureza no material semiconductor e, evidentemente, o número de elétrons livres provocado pela ruptura das ligações entre

os átomos do semiconductor depende da temperatura.

A temperatura ambiente todos os átomos da impureza vão adquirir quatro elétrons.

#### Conclusão

O cristal tipo N caracteriza-se pela sua quantidade elevada de elétrons livres, enquanto que o de tipo P por sua quantidade elevada de buracos.

Como se sabe, o elétron é portador de carga negativa ( $-1$ ); então, ao se retirar um elétron de um átomo em equilíbrio elétrico [número de elétrons = número de prótons (carga elétrica  $+1$ )], formar-se-á no mesmo uma “deficiência” de elétrons, ficando o átomo, então, “carregado” positivamente; podemos dizer, para fixação de raciocínio, que o lugar, outrora ocupado pelo elétron, está ocupado por um próton — carga elétrica positiva ( $+1$ ).

#### Junção P-N

Tomemos dois cristais, um N e outro P, juntando-os conforme representa a figura 3; obteremos um componente conhecido por **diodo**. Os círculos, cristal N, representam os átomos da impureza doadora (de elétrons) positivamente carregados, pois a cada átomo, como já vimos, corresponde um elétron “vagando” que está representado pelo sinal ( $-$ ) ao lado dos círculos; e este elétron foi “retirado” da impureza.

De forma análoga à anterior, os átomos aceitadores do semiconductor tipo P são representados por círculos com o sinal negativo, devido à

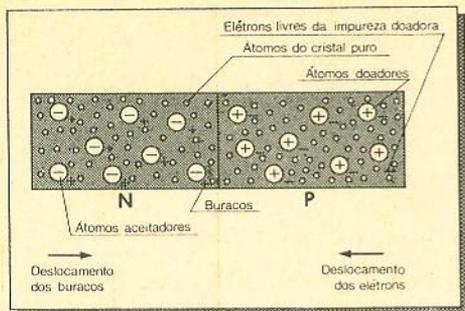


Figura 3

**Junção PN.**

presença do elétron adicional que foi retirado de uma união próxima. O vazio provocado pela fuga desse elétron é representado por um sinal positivo, situado ao lado dos círculos que representam os átomos da impureza.

Os elétrons em excesso no semiconductor N tendem a ocupar as lacunas ou buracos existentes no semiconductor P devido à força de atração entre os elétrons (—) e os buracos (+). Este movimento mútuo de elétrons e buracos continuaria até alcançar-se o equilíbrio elétrico de toda a unidade; no entanto, à medida que os buracos estão “entrando” na região N e os elétrons na região P, vão-se produzindo forças gradativamente crescentes de repulsão, devido à acomodação de elétrons no material P e lacunas no N, isto é: os átomos positivos da substância doadora (cristal N) impedem o livre acesso dos buracos (positivos) provenientes da região P e vice-versa, por meio de forças elétricas repulsivas.

Para melhor entender, imaginemos a seguinte situação (fig. 4): um muro divide duas cidades,

nas quais habitam dois povos. Os homens de um lado lutam contra os homens do outro e vice-versa, o mesmo sucedendo com as mulheres. Porém, quando se encontram um homem e uma mulher de povos diferentes, não se verificam brigas, até pelo contrário. Suponhamos que o povo da direita tenha mulheres em excesso (elétrons) e o outro, homens em demasia (prótons ou buracos!). Quando parte do muro for destruída é lógico que os homens (livres) da esquerda correrão ao encontro das mulheres (livres) da direita e vice-versa. Isto se dará até um certo limite, pois tanto a mulher da direita como o homem da esquerda têm medo, respectivamente, da mulher da esquerda e do homem da direita. Bem, só correrão os homens e mulheres que tiverem uma certa “energia” e os encontros ficarão confinados aos limites da fronteira. Depois de certo tempo será tão grande a concentração de encontros na fronteira que irá obstruir ou dificultar a passagem para os demais “interessados”. Isto sem contar o receio de ficar em território inimigo, cada vez mais afastado do seu!

De maneira análoga, com os elétrons e buracos verifica-se o fenômeno. Só “sairão” do semiconductor N os elétrons que tiverem uma certa energia térmica e vice-versa. Esta passagem mútua cria uma corrente que foi denominada **corrente intrínseca**.

Como vemos, estas cargas dão origem a uma diferença de potencial  $V_B$  e esta d.d.p. pode ser representada, esquematicamente, por uma bateria com polaridade indicada na fig. 5. A d.d.p. surgida na junção, em virtude da “invasão” de cargas (denominadas **cargas descobertas**), é o obstáculo ao deslocamento de novos portadores para a junção. Estas cargas descobertas (próximas à

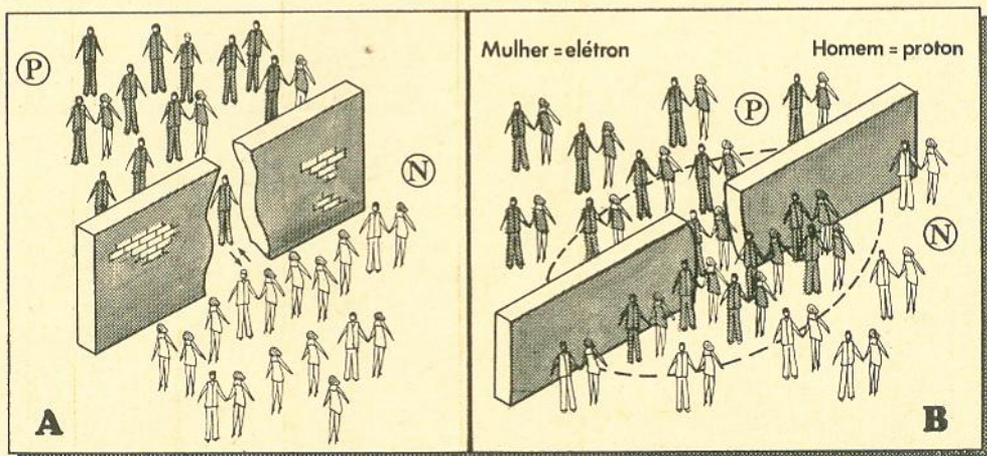


Figura 4

A — A divisão dos “dois povos”: as setas indicam o deslocamento das “mulheres” e dos “homens”, uns ao encontro dos outros; B — Observar a aglomeração na abertura do “muro”, obstruindo a passagem.

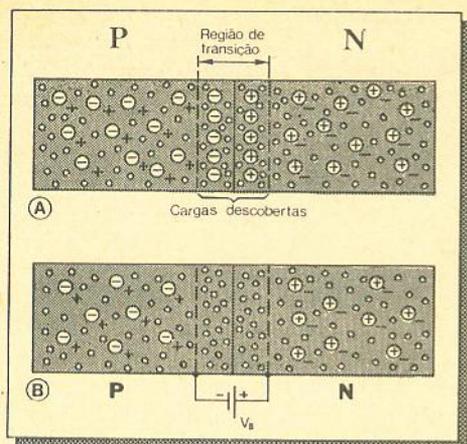


Figura 5

A — Formação da região de transição; B — barreira de potencial da junção PN.

junção) criam a chamada **barreira de potencial** que é traduzida na forma de uma d.d.p.

A região de cargas descobertas também é chamada **região de transição**.

#### Polarização

Liguemos, conforme mostra a figura 6, uma junção P-N com sua barreira de potencial  $V_B$ , a uma bateria.

Podemos ligar a bateria à junção de duas maneiras:

1. ligação do terminal positivo da bateria ao lado N;

P, que serão atraídos pelo terminal negativo da bateria. Isto significa que a bateria está tendo efeito semelhante ao da barreira de potencial, tentando afastar os portadores da junção, tornando praticamente impossível o deslocamento de portadores em série com a bateria; o medidor A deveria acusar uma corrente nula, porém acusa uma corrente mui débil, da ordem de microampères (fig. 6-A).

Passemos ao segundo caso — **polarização direta**. Pela própria fig. 6-B é fácil concluir que se verifica um fenômeno inverso ao anterior, uma vez que os elétrons do lado N serão repelidos pelo terminal negativo da bateria e tenderão a penetrar na junção, enquanto que os buracos do lado P serão repelidos pelo terminal positivo da bateria, penetrando na região N. Surgirá uma corrente bem maior que no caso anterior. Esta corrente é devida, basicamente, a portadores em maioria. Este tipo de polarização recebe o nome de polarização direta e a corrente que circula (da ordem de miliampères) é chamada **corrente direta**. É óbvio que no caso anterior a pequena corrente circulante recebe o nome de **corrente inversa** ou **corrente de fuga**.

#### Capacitâncias apresentadas por uma junção

Ao se polarizar uma junção P-N, como já foi dito, a barreira de potencial aumenta; à medida que se aumenta a tensão de polarização inversa, mais cargas vão se formando na junção; este efeito (similar ao do capacitor) apresenta uma

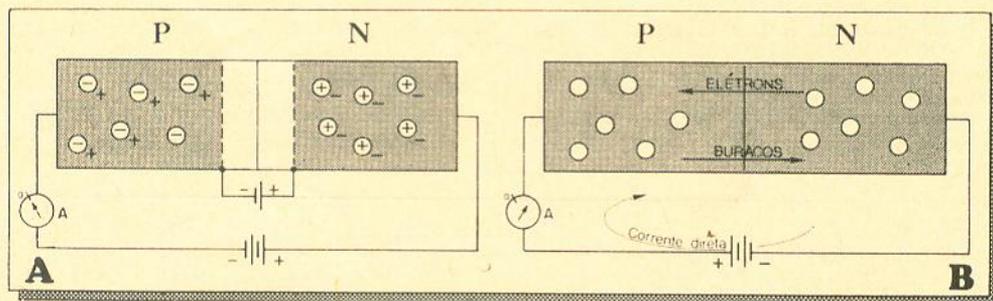


Figura 6

A — Polarização inversa: a barreira de potencial tende a aumentar e o miliamperímetro A não acusa passagem de corrente; B — polarização direta: o miliamperímetro A acusa passagem de corrente.

2. ligação do terminal positivo da bateria ao lado P.

Consideremos o primeiro caso — **polarização inversa**. Sabemos que a barreira de potencial tende a impedir o deslocamento dos elétrons e dos buracos para a junção. Uma vez que no tipo N os elétrons estão fracamente ligados à estrutura, estes serão atraídos para o terminal positivo da bateria, afastando-se da junção e, de forma análoga, ocorrerá com os buracos do tipo

capacitância conhecida por **capacitância de transição**.

Observemos que a espessura da região de transição varia de acordo com a tensão inversa aplicada: quanto maior a tensão, maior o campo elétrico, maior o afastamento dos portadores, maior a espessura do dielétrico, logo, menor a capacitância da junção; desta forma, a capacitância é variável. Esta capacitância de transição varia de 5 a 100 pF para a maioria dos diodos comerciais.

O fenômeno da capacitância não se verifica somente na polarização inversa. Quando polarizamos um diodo diretamente, ele apresenta um fenômeno de difusão originando uma capacitância.

São comuns as expressões: **semicondutores intrínsecos** e **semicondutores extrínsecos** na maioria dos livros; os primeiros são assim denominados devido à pureza de seu material formador, enquanto os extrínsecos são assim denominados devido ao adição de algumas impurezas no seu cristal.

### 3 — DIODOS

O diodo vem a ser um semicondutor formado por dois cristais de tipo P e tipo N únicos. Desta "união" se obterá uma estrutura de cristal contínua — união P-N.

Ao aplicarmos, na união, uma corrente direta, liga-se o terminal positivo da fonte de alimentação ao cristal P e o terminal negativo ao cristal N; nestas condições o cristal N atrairá buracos do cristal P e este elétrons do cristal N. Evidentemente existirá uma circulação de corrente no interior de ambos os cristais (fig. 7).

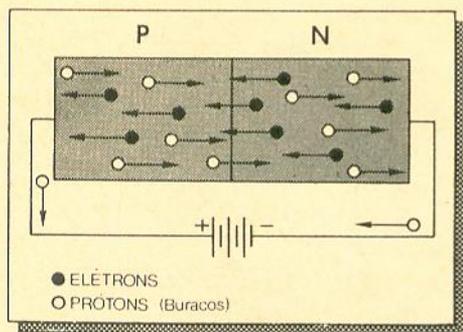


Figura 7

Diodo polarizado diretamente, mostrando os sentidos de deslocamento dos elétrons e dos buracos.

Ao invertermos a polaridade da tensão, o inverso ocorrerá, isto é, será favorecida a produção da zona de transição, uma vez que o cristal P se torna mais negativo em relação ao cristal N, com o que repelirá com maior força os elétrons provenientes do cristal N.

Nestas condições não existirá nenhuma circulação de corrente pelo interior do cristal; haverá apenas alguns elétrons capazes de atravessar a zona de transição, motivando uma pequena circulação de corrente. A fig. 8 representa o fenômeno descrito.

Pelo que foi dito, a união P-N comporta-se de maneira análoga à de um diodo a vácuo. Por

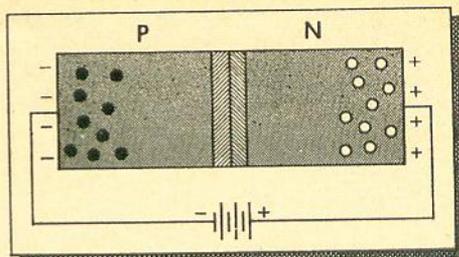


Figura 8

Diodo polarizado inversamente: observar a zona de transição.

esta razão, a junção P-N é conhecida pelo nome de **diodo semicondutor**. O cristal P constitui o **anodo** (placa) e o cristal N constitui o **catodo**.

Examinando a curva característica da tensão  $\times$  corrente de um diodo semicondutor com a de um diodo a vácuo (fig. 9), podemos verificar que no diodo semicondutor a corrente direta aumenta mais rapidamente ao aumentar a tensão aplicada do que no diodo a vácuo.

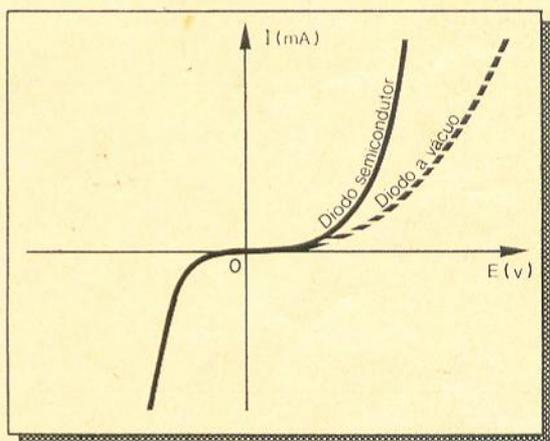


Figura 9

Gráfico comparativo das curvas características  $I \times V$  do diodo a vácuo e do diodo semicondutor.

Aplicando-se tensões elevadas inversas, os elétrons são acelerados de tal forma que podem ionizar átomos e, em consequência, verificar-se-á um aumento na corrente de fuga. Esta corrente de fuga é proporcional à tensão inversa aplicada até um certo limite de tensão; passado esse limite de tensão, conhecido pelo nome de **tensão Zener**, a proporcionalidade não mais se verifica; a corrente aumenta sensivelmente para pequenos incrementos de tensão. Este aumento de corrente inversa motiva a destruição do diodo semicondutor.

O manejo dos diodos semicondutores implica que o usuário tenha em conta os valores máximos de tensão inversa e de temperatura fornecidos pelo fabricante para cada tipo de diodo.

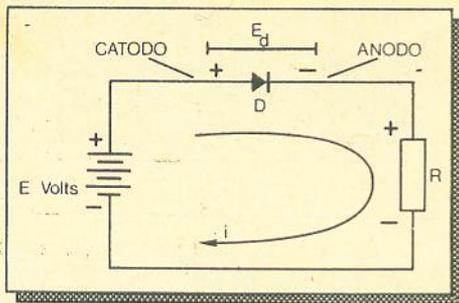


Figura 10

Diodo ao qual foi aplicada uma tensão contínua E.

### O diodo como retificador

Consideremos o circuito da figura 10, onde o resistor R é alimentado por uma bateria de tensão E através de um diodo semicondutor D. Note-se a simbologia para o diodo: a seta indica o sentido da corrente direta (do anodo para o catodo ou, da região P para a região N).

Seja  $i$  a corrente que circula no circuito e  $E_d$  a tensão "em cima" do diodo. Aplicando a Lei de Ohm à malha indicada podemos escrever:  
 $E_d = E - iR \dots (1)$

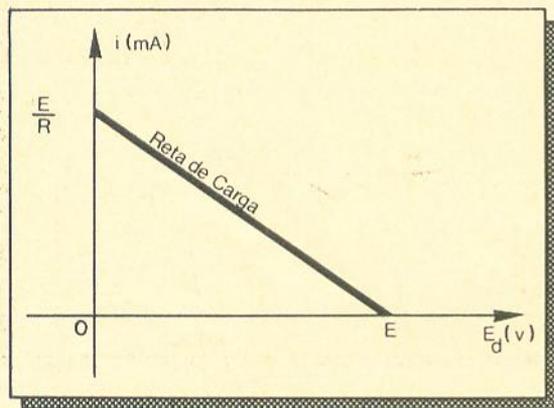


Figura 11

Representação analítica da equação  $E_d = E - iR$ .  $E_d = 0 \dots$   
 $i = \frac{E}{R}$ ;  $i = 0 \dots E_d = E$ .

Verifiquemos, então, que a relação entre  $E_d$  e  $i$  é linear, podendo, portanto, ser representada por uma reta como está indicado na fig. 11; esta reta é denominada **reta de carga do circuito**. Observemos que E e R são constantes no circuito enquanto  $E_d$  e  $i$  são variáveis. Só usando a equação (1) é impossível determinar a tensão  $E_d$  sobre diodo bem como o valor da corrente  $i$ , visto que qualquer ponto da reta de carga satisfaz à equação. Entretanto, um único ponto da reta é a solução do problema e, para determiná-lo, é necessário "encontrar" outra relação entre  $E_d$  e  $i$ . Esta relação é fornecida sobre a forma gráfica: exatamente pela curva característica do diodo em questão.

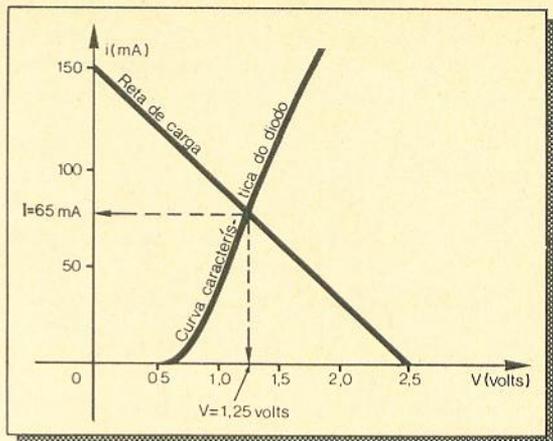


Figura 12

Curva característica do diodo sobreposta à reta de carga.

Superpondo, então, a curva característica do diodo com a reta de carga, como mostra a fig. 12, podemos dizer que o par de valores ( $i$ ;  $E_d$ ) que satisfaz ao problema deve estar situado na intersecção da reta de carga com a curva característica do diodo. Este ponto — Q — é chamado **ponto de operação do diodo** e permite obter graficamente a solução pela leitura da corrente  $i$  e da tensão V, que são a corrente e a tensão do diodo para o circuito em pauta.

Quando a polarização for inversa, só circula uma fraca corrente no circuito, desde que o valor máximo da tensão inversa não seja ultrapassado. Esta corrente, por ser muito menor que a corrente direta (caso anterior) será, geralmente, desprezada.

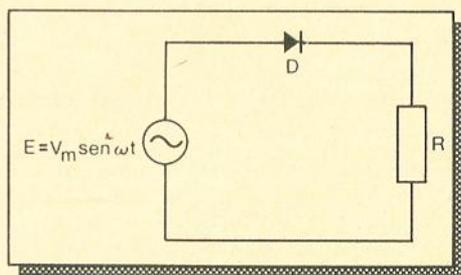


Figura 13

Diodo submetido a uma tensão senoidal de pico  $V_m$ .

Consideremos, agora, o circuito da fig. 13; ao invés de uma tensão contínua, uma tensão alternada senoidal é fornecida pelo gerador. A forma de onda aplicada ao circuito é vista na fig. 14.

Consideremos o primeiro semi-ciclo da tensão alternada. Nesse intervalo a tensão é positiva e a polarização do diodo é direta: ele "deixa passar" uma corrente que tem a mesma forma de onda senoidal da tensão aplicada, com exceção

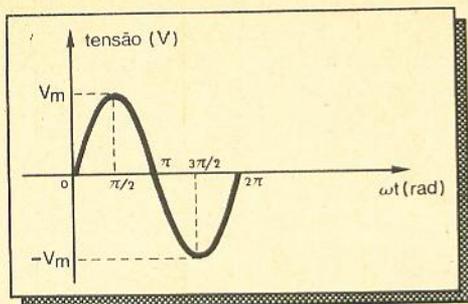


Figura 14

Forma de onda senoidal (está apenas representado um ciclo).

das partes inicial e final do semi-ciclo, que apresentam uma certa distorção devido ao fato de o início da característica do diodo não ser linear (fig. 15).

No semi-ciclo seguinte a tensão se torna negativa e o diodo é polarizado inversamente: agora oferece uma resistência muito alta à passagem de corrente, circulando somente a corrente de fuga que pode ser desprezada em comparação com a corrente direta, principalmente se esta for elevada (fig. 16).

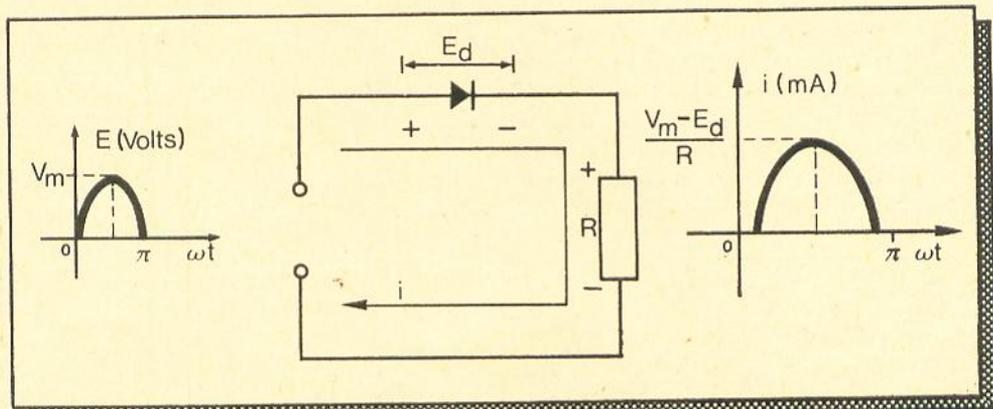


Figura 15

Circuito com diodo e resistor (semi-ciclo positivo de tensão).

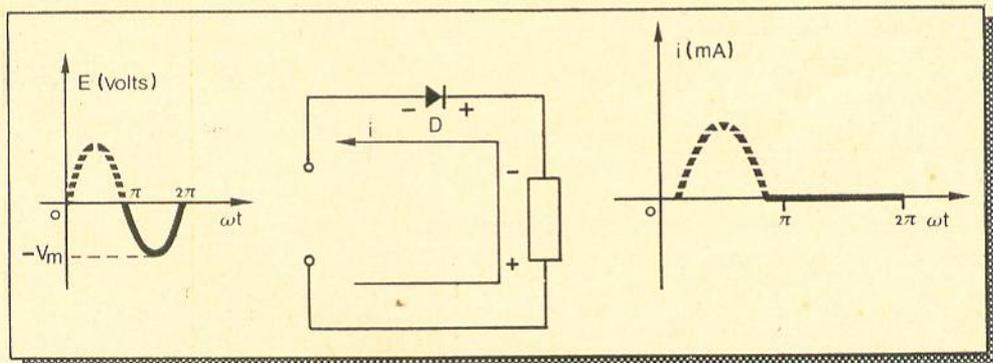


Figura 16

Circuito com diodo e resistor (semi-ciclo negativo de tensão).

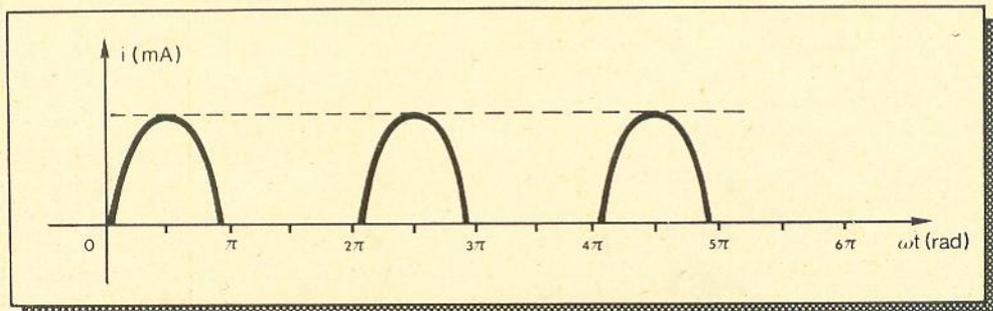


Figura 17

Forma de onda retificada.

A forma de onda resultante no resistor R é indicada na fig. 17, onde se desprezou a corrente inversa e onde foram considerados vários ciclos de tensão alternada. Vê-se que a corrente obtida não é mais alternada, pois nunca inverte seu sentido. Isto não significa que seja uma corrente constante, pois a mesma varia saindo do zero até alcançar um máximo para depois voltar ao zero, sem tornar-se negativa. Este tipo é uma **corrente contínua pulsativa**. O diodo, transformando uma onda alternada numa onda contínua, efetuou uma retificação.

### Diodo Zener

O diodo Zener é um dispositivo semiconductor que apresenta uma resistência até um certo ponto (de ruptura), quando lhe é aplicada uma tensão inversa. Neste ponto, a resistência cai para um pequeno valor. Nesta região, de pequena resistência, a corrente aumenta enquanto a tensão permanece constante (praticamente). Os

Na aplicação do diodo Zener, a região de operação está na região de ruptura e a região de condução não será considerada. A ruptura ocorrerá devido ao campo de potencial elevado que se estabelece na região de depleção.

Numa análise resumida podemos citar os dois tipos mais importantes de ruptura: **avalanche** e **Zener**. Como o campo inverso é aumentado na ruptura por avalanche, a velocidade dos poucos portadores é aumentada. Neste processo, ocorrem colisões com átomos da estrutura cristalina e com energia suficiente para provocar um aumento de portadores pares elétrons-lacunas. Como conseqüência, adquire-se energia suficiente para a criação de novos pares elétrons-lacunas. Na tensão de ruptura a avalanche de colisões pode produzir elevado valor de corrente para aumento de tensão.

Este tipo de ruptura ocorre nos diodos no lado da junção fortemente "dopada", uma vez que

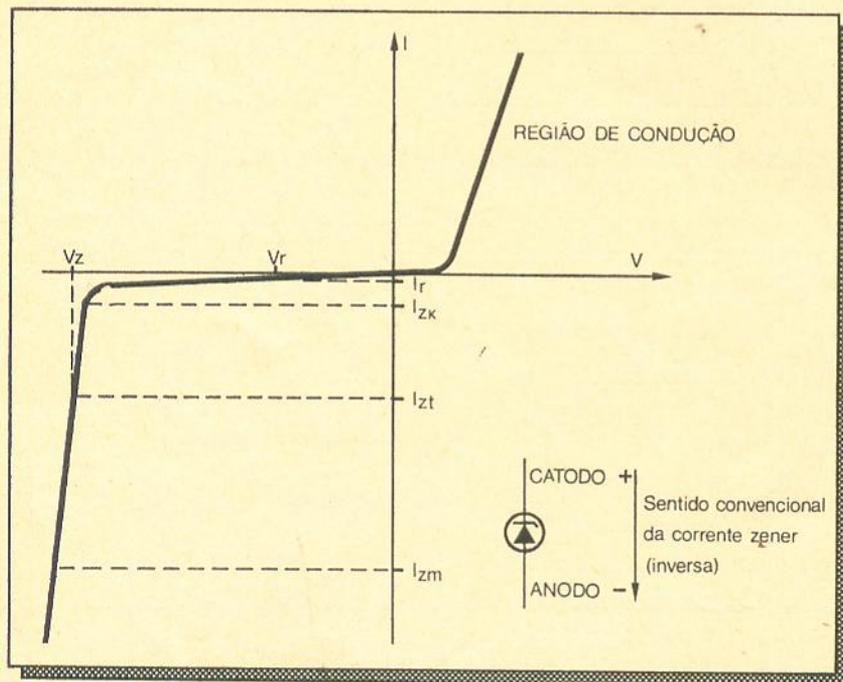


Figura 18

Curva característica do diodo Zener. A região da esquerda está ampliada em relação à da direita. Na figura é apresentado o símbolo correto.

diodos Zener são classificados em função da tensão de ruptura e, devido a esta característica, são amplamente utilizados como reguladores de tensão ou como elementos de referência de tensão.

A fig. 18 mostra a curva característica I x V de um diodo Zener.

Na utilização, em circuitos retificadores, é empregada a característica de condução, através da seleção adequada dos componentes do circuito; a característica inversa é mantida bem acima do potencial de ruptura.

a ruptura é inversamente proporcional à concentração de impureza do lado menos "dopado".

Quando ambos os lados da junção são fortemente "dopados" a região de depleção é estreita; como resultado, as colisões serão menores e a energia adquirida é suficiente para produzir novos portadores por colisão. Esta é chamada **ruptura Zener**. É óbvio que ambos os mecanismos acham-se presentes no processo de ruptura, com especial predominância da avalanche em tensões inversas maiores que 6 Volts.

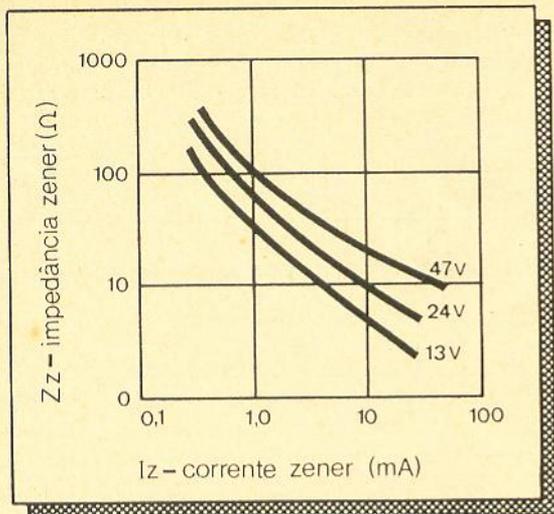


Figura 19

Impedância típica do diodo Zener.

Observe-se que o mecanismo de produção de ruptura resulta na configuração comum das características de corrente inversa, como mostra a fig. 18. A região de operação para o diodo Zener é estendida até à corrente máxima  $I_{zm}$ , que é limitada pela dissipação de potência do diodo e, num ponto inferior, para a corrente mínima  $I_{zk}$ , que se acha colocada próxima ao joelho da curva. Claro está que, enquanto a inclinação da curva não estiver constante, a impedância não será constante.

A fig. 19 mostra as diversas impedâncias Zener típicas em função da corrente e da tensão. Os fabricantes citam, em geral, a impedância do diodo Zener em dois pontos distintos na curva.

Um é o de impedância máxima ( $Z_{zk}$ ), tomado para a corrente mínima  $I_{zk}$ ; o outro é um ponto mais baixo ( $Z_{zt}$ ), obtido na tensão Zener nominal  $V_z$  com o valor de corrente  $I_{zt}$ . A impedância é obtida pela superposição em  $I_{zk}$  ou  $I_{zt}$  de uma corrente de 60 Hz igual a 10% da corrente Zener de  $I_{zk}$  ou  $I_{zt}$ .

É comum os fabricantes usarem nas especificações a seguinte nomenclatura:

- $I_{zm}$  — máxima corrente Zener;
- $I_{zk}$  — corrente Zener próxima do joelho de ruptura;
- $I_{zt}$  — corrente Zener de exame;
- $I_r$  — corrente inversa de ruptura;
- $V_r$  — polarização inversa aplicada para produzir a corrente inversa;
- $Z_{zk}$  — impedância Zener próxima ao joelho de ruptura ( $I_{zk}$ );
- $Z_{zt}$  — impedância Zener na corrente de exame ( $I_{zt}$ ).

A tensão Zener varia com a temperatura. O sentido da variação depende do efeito causador da ruptura: se ela for do tipo avalanche a tensão Zener cresce com a temperatura, isto é, o coeficiente da temperatura da tensão é positivo. Se ela for de tipo Zener, a tensão Zener decresce com a temperatura e o coeficiente de temperatura é negativo.

Na maioria das aplicações práticas, se a temperatura de equipamento variar, é importante saber em que sentido irá variar a tensão Zener e procurar-se um ponto tal que esta tensão não varie ou, pelo menos, varie o mínimo possível, isto é, um ponto no qual o coeficiente da temperatura seja nulo.

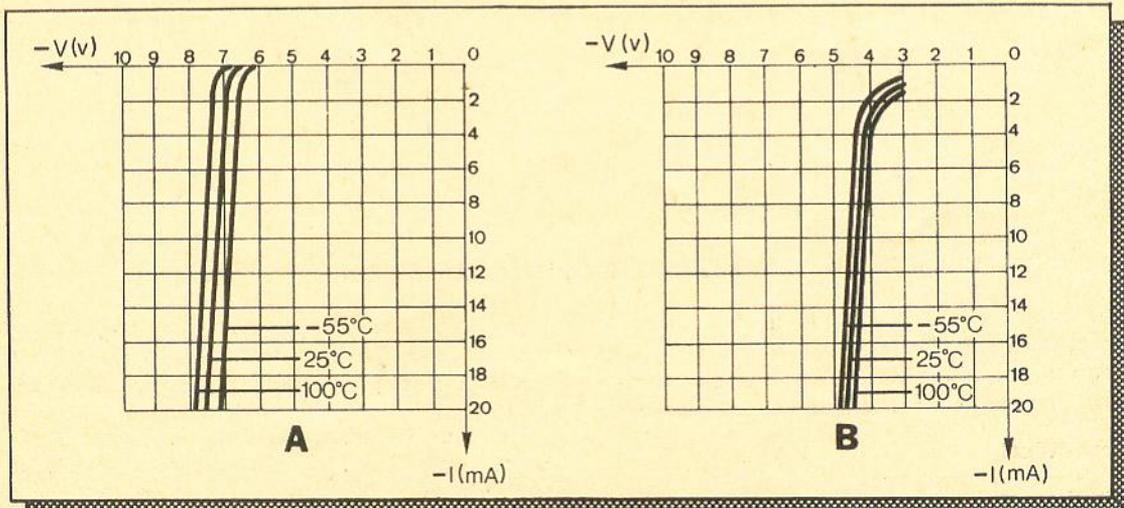


Figura 20

Variação da característica de um diodo Zener com a temperatura. A — Coeficiente positivo; B — coeficiente negativo.

O coeficiente de temperatura varia para cada diodo, pois depende da tensão Zener  $e_z$ , para um mesmo diodo, variará com a corrente no qual ele é operado.

Na fig. 20 encontramos os gráficos da variação da curva característica de um diodo Zener com coeficientes de temperatura positivo ou negativo.

Como já vimos, sempre que uma junção P-N é polarizada inversamente, portadores móveis são movimentados para os lados opostos da junção e este mecanismo caracteriza um capacitor; como a tensão inversa é aumentada, a região de depleção aumenta na largura e a capacitância diminui. Para os diodos Zener a capacitância diminui com o aumento de tensão, porém, permanece constante uma vez atingida a ruptura.

Os parâmetros que afetam a capacitância são: resistividade do material, diâmetro da junção (área da secção reta) e a tensão através da junção. É interessante lembrar que os fabricantes de dispositivos semicondutores fazem uso deste fenômeno para a produção de capacitores sensíveis à tensão, como veremos adiante.

centagem de impurezas é muito maior que no diodo comum.

A sua característica ( $I \times V$ ) encontra-se na fig. 21.

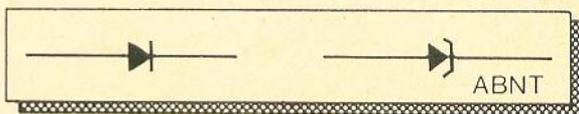


Figura 22  
Símbolo de um diodo Túnel.

O diodo Túnel tem características particulares interessantes: como polarização inversa o diodo não oferece alta resistência e conduz fortemente — trecho compreendido entre os pontos 1 e 2 na fig. 21; essa condição se mantém para baixas tensões diretas — trecho 2-3; a partir do ponto 3 a corrente decresce com o aumento da tensão aplicada — trecho 3-4, indicando o aparecimento de uma resistência negativa! (esta é a resistência dinâmica, isto é, enquanto a tensão aplicada cresce, a corrente decresce). Finalmente, a partir do ponto 4, o diodo Túnel tem a característica comum e típica de um diodo polarizado diretamente.

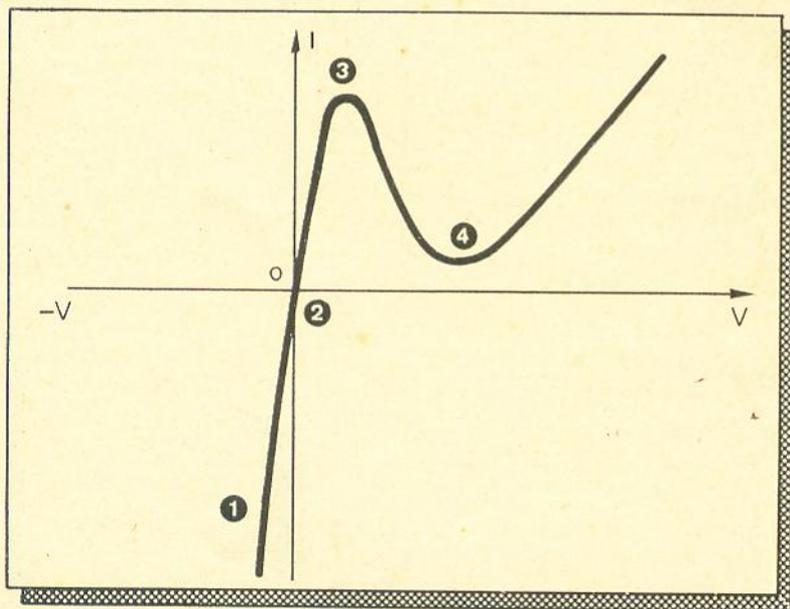


Figura 21  
Curva característica de um diodo Túnel.

As principais aplicações do diodo Zener são encontradas nos circuitos reguladores de tensão, divisores de tensão, selecionadores de sinalização, circuitos de chaveamento e limitadores.

#### Diodo Túnel

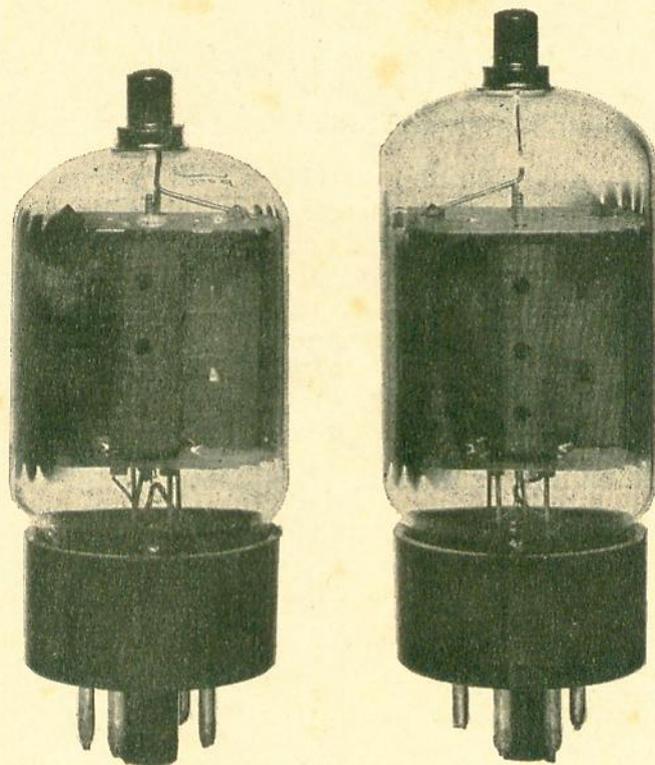
O diodo Túnel é um diodo de junção, que pode ser de germânio (Ge), de silício (Si) ou mesmo de outro material semicondutor. Sua per-

O diodo Túnel, cujos símbolos gráficos são mostrados na fig. 22, sofre as limitações de corrente na condução, corrente inversa e dissipação.

Pelo que foi observado, dependendo do ponto de operação do diodo e da região característica utilizada, o diodo Túnel pode desempenhar as funções de: oscilador, conversor, amplificador, etc.

(conclui no próx. número)

# QUE DIFERENÇA VOCÊ VÊ ENTRE AS DUAS VÁLVULAS?



A DIFERENÇA MAIS APARENTE É, OBVIAMENTE, A DE TAMANHO. EXISTEM, PORÉM, DIFERENÇAS BEM MAIS IMPORTANTES E MENOS APARENTES. A SEGUNDA VÁLVULA É O RESULTADO DE MAIS DE UM ANO DE APERFEIÇOAMENTOS, QUE PROPORCIONARAM À VÁLVULA 6DQ6B UM DESEMPENHO PERFEITO EM TODAS AS MARCAS DE TELEVISORES BRASILEIROS. A NOVA 6DQ6B NACIONAL PROVOU SER SUPERIOR ÀS SIMILARES IMPORTADAS EM DESEMPENHO, DURABILIDADE E RESISTÊNCIA A CONDIÇÕES EXTREMAS DE ALIMENTAÇÃO. VOCÊ PODE USÁ-LA, COM TODA CONFIANÇA, EM QUALQUER TELEVISOR NACIONAL.

# RCA

não pare pensando no amanhã...

# O SEU FUTURO COMEÇA HOJE.



Estude por correspondência no **INSTITUTO MONITOR** Escolhendo um de nossos 19 cursos altamente especializados, você poderá, em pouco tempo, ganhar muito dinheiro.

Você recebe grátis todo o material necessário aos seus estudos.

Nossos cursos são registrados no Dep. de Ensino Técnico do Est. de São Paulo sob n.º 5 COR.

<p><b>GRÁTIS</b></p>	<p><b>RÁDIO, TRANSISTORES E TV (Branco e Preto e a Cores)</b></p> <p>Com material inteiramente grátis, você montará pelo comprovado método APRENDA FAZENDO diversos aparelhos, como oscilador, amplificador, intercomunicador, rádio e outros. Aprenderá também consertar aparelhos eletrônicos, inclusive TV a cores, o que lhe permitirá ótimas remunerações.</p>	<p><b>GRÁTIS</b></p>	<p><b>DESENHO MECÂNICO DESENHO ARQUITETÔNICO DESENHO PUBLICITÁRIO</b></p> <p>O desenhista de qualquer uma destas especialidades é sempre um profissional indispensável em todos os campos das atividades modernas, ganhando ótimos salários, com excelentes condições de trabalho.</p>
<p><b>GRÁTIS</b></p>	<p><b>ELETROTÉCNICA</b></p> <p>Você aprenderá tudo sobre a eletricidade e os aparelhos elétricos. Em pouco tempo será um profissional altamente competente, capaz de consertar ferros elétricos, geladeiras, enceradeiras, motores, etc., com ótimos lucros.</p>	<p><b>GRÁTIS</b></p>	<p><b>ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL ELETRICISTA INSTALADOR ELETRICISTA ENROLADOR</b></p> <p>Você aprenderá a projetar instalações elétricas domiciliares, comerciais, enrolamentos de motores de todos os tipos, bem como manutenções de sistemas elétricos de carros nacionais ou estrangeiros, com possibilidades de conseguir ótima situação financeira.</p>
<p><b>GRÁTIS</b></p>	<p><b>MADUREZA GINASIAL</b></p> <p>O curso ginásial é o ponto de partida para o prosseguimento dos estudos. Assim, aproveite para preparar-se em casa o, em pouco tempo, habilitar-se aos exames de madureza ginásial.</p>	<p><b>GRÁTIS</b></p>	<p><b>CONTABILIDADE PRÁTICA</b></p> <p>Um eficiente prático em contabilidade é bem pago e tem inúmeras oportunidades de progredir na vida, inclusive trabalhando por conta própria.</p> <p><b>SECRETARIADO</b></p> <p>Torne-se um (a) eficiente secretário (a) habilitando-se as inúmeras oportunidades bem remuneradas.</p>
<p><b>GRÁTIS</b></p>	<p><b>INGLÊS COMERCIAL AUXILIAR DE ESCRITÓRIO PORTUGUÊS - INGLÊS PORTUGUÊS/CORRESPONDÊNCIA CALIGRAFIA</b></p>	<p><b>GRÁTIS</b></p>	<p><b>CORTE E COSTURA</b></p> <p>Costurando para si e seus familiares, ou fazendo da costura uma profissão, encontrará a mulher neste curso uma maneira de economizar ou ganhar muito dinheiro.</p>

Cursos de Especialização:

**TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA**  
Curso moderno e completo, necessário àqueles que já possuem formação técnica em RÁDIO E TV, para assegurar sua participação neste atualíssimo e rendoso campo de atividades profissionais.

**TRANSISTORES / SEMICONDUTORES**  
Imprescindível para todos aqueles em cuja formação profissional não estavam incluídos os detalhes da técnica moderna dos semicondutores e outras minúcias da eletrônica atual, o que virá aumentar sua capacidade de trabalho.

PEÇA INFORMAÇÕES HOJE MESMO. UTILIZE UM DOS CUPONS ABAIXO

**INSTITUTO MONITOR S. A.**  
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - 2

Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto sobre o curso de: \_\_\_\_\_  
(indicar o curso desejado)

NOME \_\_\_\_\_  
RUA \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_  
CIDADE \_\_\_\_\_ EST. \_\_\_\_\_

**INSTITUTO MONITOR S. A.**  
Rua Timbiras, 263 - Cx. Postal 30.277 - S. Paulo - 2

Sr. Diretor: Solicito enviar-me GRÁTIS o folheto sobre o curso de: \_\_\_\_\_  
(indicar o curso desejado)

NOME \_\_\_\_\_  
RUA \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_  
CIDADE \_\_\_\_\_ EST. \_\_\_\_\_

Este cupom é seu.

Este é para um amigo.

INSTITUTO MONITOR, PIONEIRO NO ENSINO POR CORRESPONDÊNCIA NA AMÉRICA LATINA

# TEMPORIZADOR COM FET\*

Humberto de Alcântara Pellizaro\*\*

**Projeto e execução de um excelente recurso que V. poderá acrescentar ao seu carro, a baixo preço e com simplicidade de montagem.**

O objetivo que nos levou a elaborar este artigo foi o de familiarizar os leitores com um circuito simples, cada vez mais utilizado em comutação e controle. O mesmo utiliza modernos semicondutores de silício, como o SCR e o transistor unijunção, em substituição aos convencionais transistores bipolares que formam o multivibrador astável e o relé, que é uma "chave comutadora". As principais desvantagens do circuito a multivibrador e relé são a relativamente elevada corrente de controle e o alto custo. Se desejarmos um consumo baixo de corrente de controle, devemos utilizar um relé mais sensível e, conseqüentemente, mais caro, sem falar na montagem pouco compacta, sensível a choques mecânicos o que, no nosso caso, isso é muito importante. Além do mais, temos a tendência pessoal de experimentar componentes novos, o que não deixa de ser instrutivo. O leitor terá informação suficiente para projetar o mesmo circuito com modificações, de acordo com outras aplicações que possa ter, como: base de tempo, divisores de freqüência, etc.

## O CIRCUITO

Como vemos pela fig. 1, o circuito compõe-se basicamente de um transistor unijunção utilizado como "trigger" para o SCR, que faz-se de chave comutadora para o motor do limpador. O capacitor C1 se carrega através dos resistores R1 e R2, até à tensão de pico  $V_p$ . Nesse ponto, o transistor entra em sua região de operação (com o emissor polarizado diretamente) e a resistência entre o emissor e a base 1 torna-se muito pequena, sendo que a corrente será limitada apenas pelos resistores R1, R2 e RB1. Sendo assim, o capacitor C1 se descarrega com uma constante de tempo dependente do resistor associado. O tempo de carga é proporcionado pelos resistores R1, R2 e o próprio C1. Ao atingir a tensão de vale  $V_v$ , o ciclo se repete.

Melhor entendimento do funcionamento do oscilador de relaxação será obtido pela consulta à fig. 2, onde estão esquematizadas as formas de onda. Na fig. 3 está a curva característica do dispositivo. Como pode ser observado, a reta de carga passa por pontos de resistência dinâmica negativa, na curva de unijunção. Essa é, efetivamente, a região onde o mesmo opera. A

\* N.R. — A Equipe Técnica da Revista Monitor não provou este temporizador, pois que o protótipo não foi apresentado pelo Autor.

\*\* Universidade de Brasília — UnB



TABELA 1

CARACTERÍSTICAS DO TRANSISTOR UNIJUNÇÃO		
SÍMBOLO	DESCRIÇÃO	VALOR E UNIDADES
$I_v$	corrente de vale	4 mA
$I_p$	corrente de pico	5 $\mu$ A
$R_{bb}$	resistência inter-base	máx.: 9 k $\Omega$ ; mín.: 4,7 k $\Omega$
$V_v$	tensão de vale	2 V
$V_D$	resistência inter-base	0,5 V
	razão de discrepância intrínseca	0,56 a 0,75 típica: 0,66

## PROJETO

Os componentes de que dispúnhamos (e que são facilmente encontrados no comércio especializado) eram o unijunção TIS 43 da Texas Instruments e o SCR 40379 da RCA. Como não podemos obter as respectivas características diretamente, o jeito foi encontrá-las em laboratório ou por analogia com substitutos recomendados, dos quais conhecíamos o necessário. Na Tabela 1 estão as características aproximadas. As fórmulas empregadas (algumas) encontram-se na referência 3.

Resistor de polarização de base 2:

$$R_{b2} = \frac{10\,000}{\eta V_{bb}} = \frac{10\,000}{0,66 \times 12} \cong 1\,260 \, \Omega$$

$$R_{b2} = 1,2 \, \text{k}\Omega$$

Para que o SCR não fique o tempo todo em condução, devido a uma tensão quiescente na base B1 maior ou igual à de disparo, deve haver a condição em regime DC:

$$\frac{R_{b1} \times V_{bb}}{R_{bb\,m\,in} + R_{b1} + R_{b2}} < V_{gt\,max}$$

Assim:

$$\frac{12 R_{b1}}{4,7 + R_{b1} + 1,2} < 0,25 \quad R_{b1} < 0,125 \, \text{k}\Omega$$

Tomamos

$$R_{b1} = 82 \, \Omega$$

A equação da reta de carga é:

$$V_e = -R_e I_e + V_{bb} \quad \text{ou} \quad I_e = \frac{V_{bb} - V_e}{R_e}$$

$R_e = R_1 + R_2$  ( $V_e$ ,  $I_e$ : tensão e corrente de emissor).

Isto pode ser deduzido sem dificuldade da fig. 3. Pela mesma figura, temos:

$$R_{e\,max} = \frac{V_{bb} - V_{p\,min}}{I_p} \quad (1)$$

Mas  $V_{p\,min} = \eta V_{bb2\,min} + V_D$  (2), sendo  $V_{bb2\,min}$  a tensão mínima entre as duas bases (B1 e B2). Do circuito, aplicando a equação de divisor de tensão entre as duas bases:

$$V_{bb2\,min} = \frac{R_{bb\,min} V_{bb}}{R_{b1} + R_{b2} + R_{bb\,min}}$$

Desta última equação, temos:

$$V_{bb2\,min} = \frac{4,7 \times 12}{0,082 + 1,2 + 4,7} = 9,42 \, \text{Volts}$$

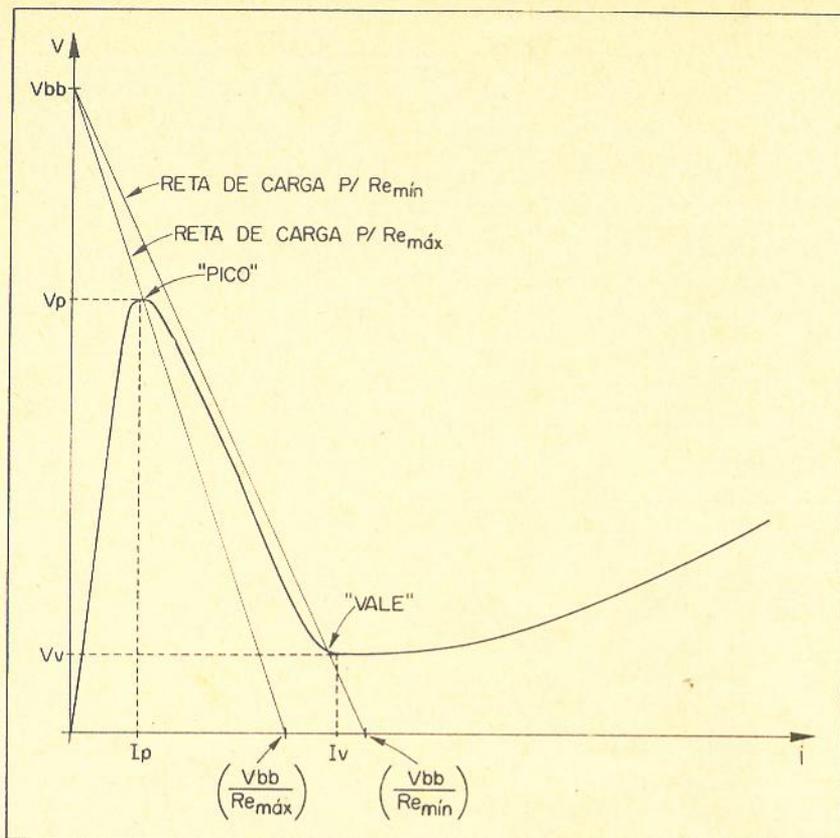


Figura 3  
Curva característica do transistor unijunção, com as maiores variações possíveis da reta de carga.

Aplicando este resultado em (2):

$$V_{p \text{ min}} = 0,66 \times 9,4 + 0,5 = 6,7 \text{ Volts}$$

Substituindo em (1):

$$R_{e \text{ max}} = \frac{12 - 6,7}{5} = 1,06 \text{ M}\Omega$$

Do mesmo modo que obtivemos (1), tomamos a reta de carga para  $R_{e \text{ min}}$  em um ponto onde conhecemos a respectiva tensão e corrente. Neste caso, escolhemos o ponto  $V_v, I_v$ :  $R_{e \text{ min}} =$

$$= \frac{V_{bb} - V_v}{I_v} = \frac{12 - 2}{4} = 2,5 \text{ k}\Omega. \text{ O valor}$$

do resistor de emissor será escolhido entre esses limites. O que determinará seu valor será o tempo de retardo desejado ("delay"). Desejamos pausas de 1 a 20 segundos, o que é razoável para os nossos propósitos. Então:

$$T_{\text{min}} = 2,3 R_e C_1 \log \frac{1}{1 - \eta} = 1 \text{ s.}$$

Escolhemos um capacitor de  $100 \mu\text{F}$ . Na condição de  $T_{\text{min}}$ ,  $R_e = R_1$ , pois o cursor do potenciômetro estará na posição superior. Da equação acima:

$$R_1 = \frac{1}{2,3 \times 10^{-4} \times 0,468} = 9290,22 \Omega$$

$$T_{\text{max}} = 2,3 R_e C_1 \log \frac{1}{1 - \eta} = 20 \text{ s.}$$

$$R_e = \frac{20}{2,3 \times 10^{-4} \times 0,468} = 185804,53 \Omega$$

$$\text{Como } R_e = R_1 + R_2, R_2 = 176514,31 \Omega$$

Aqui entra o aspecto prático da questão. Com os valores padronizados mais próximos montamos o circuito. Contudo, os tempos de "delay" foram diferentes dos calculados. Vimo-nos obrigados, então, a fazer alterações nos valores de  $R_1$  e  $R_2$ . Chegamos a

$$R_1 = 12 \text{ k}\Omega, R_2 = 100 \text{ k}\Omega$$

A explicação mais plausível para o fato é que o valor de  $C_1$  não é de  $100 \mu\text{F}$ , apesar de estar marcado assim. Realmente não é de se estranhar, pois os eletrolíticos são fabricados com tolerância de até 50%, principalmente os de má qualidade... Lembramos que os valores de  $R_e$

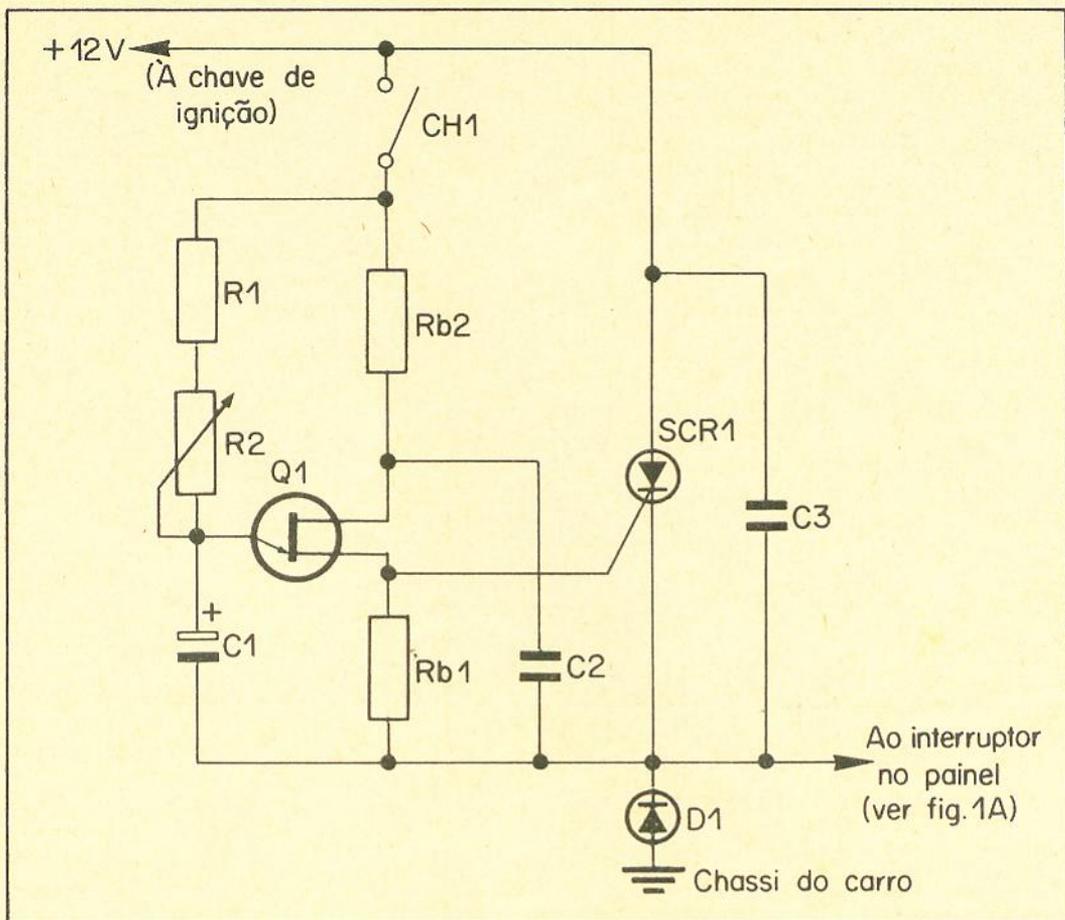


Figura 4

Diagrama esquemático completo do temporizador com FET.

Lista de material

Resistores:

- R1 — 12 k $\Omega$  @ 1/4 W, 10%
- R<sub>b1</sub> — 82  $\Omega$  @ 1/4 W, 10%
- R<sub>b2</sub> — 1,2 k $\Omega$  @ 1/4 W, 10%
- R2 — 100 k $\Omega$  potenciômetro de carvão, linear

Capacitores:

- C1 — 100  $\mu$ F @ 15 V
- C2 — 100 nF @ 250 V, poliéster metalizado
- C3 — 1  $\mu$ F @ 250 V

Semicondutores:

- TR1 — TIS 43 (Texas) ou similar
- D1 — BY 127 (Ibrape) ou similar
- SCR1 — 40379 (RCA) ou similar (pode-se utilizar um p/ menor tensão)

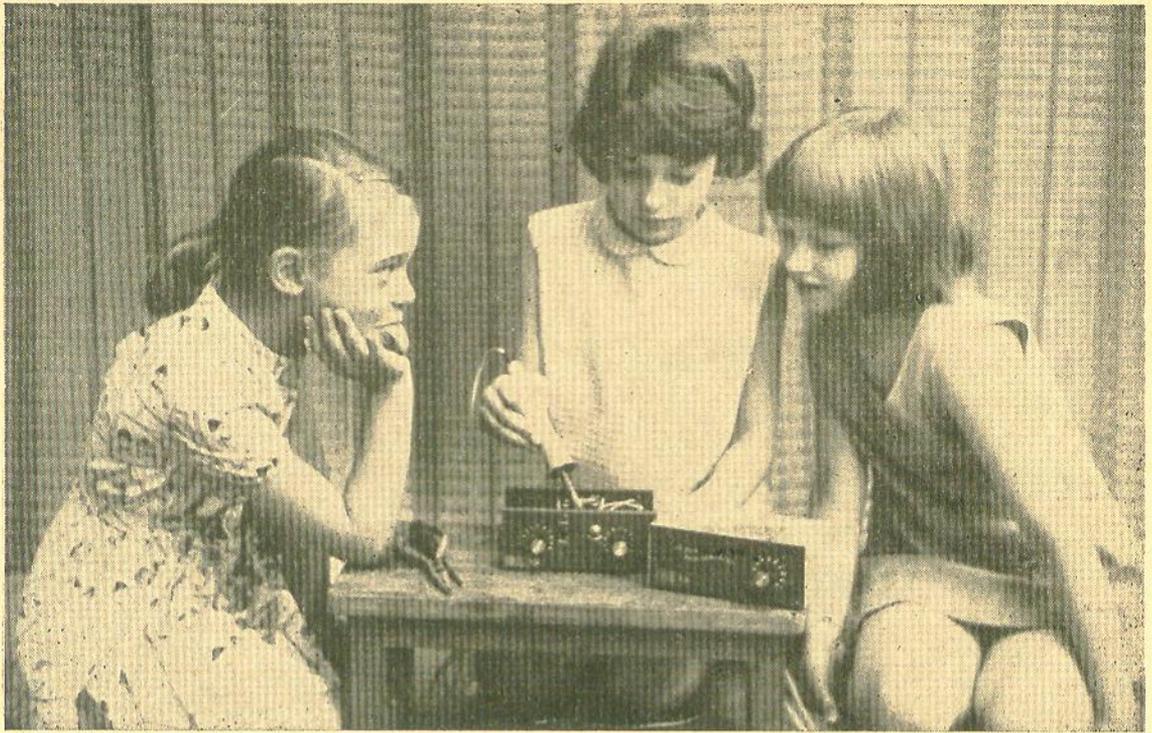
Diversos:

- CHI — chave monopolar, 2 posições
- placa de fiação impressa, solda, fios, parafusos, etc.

sempre estiveram na faixa de  $R_{e\ min}$  e  $R_{e\ max}$  calculados. O leitor poderá montar o conjunto e variar  $R_1$  com  $R_2 = 100\ k\Omega$  e  $C1 = 100\ \mu F$ , de modo que obtenha os tempos desejados. Poderá, inclusive, colocar um "trimpot" no lugar de  $R_1$ .

A montagem não é absolutamente crítica; portanto, deixamos a cargo do leitor "bolar" o circuito impresso ou qualquer outro tipo de mon-

(conclui na pág. 62)



**PARA SEU ENTRETENIMENTO, NEGÓCIO, COMODIDADE OU ATIVIDADE PROFISSIONAL**

IDIM-KIT	01	REGULADOR DE LUZ ELETRÔNICO (220 V)	Cr\$ 124,30
"	01A	REGULADOR DE LUZ ELETRÔNICO (110 V)	Cr\$ 108,57
"	02	INTERRUPTOR CREPUSCULAR (110-220 V)	Cr\$ 188,76
"	03	REGULADOR DE LUZ TEMPORIZADO (110 V)	Cr\$ 270,95
"	03A	REGULADOR DE LUZ TEMPORIZADO (220 V)	Cr\$ 285,01
"	04	TACÔMETRO PARA AUTOMÔVEL (6-12 V) (Conta-giros, 4-6-8 cilindros)	Cr\$ 354,09
"	05	LUZES PSICODÉLICAS (110-220 V)	Cr\$ 182,49
"	06	TEMPORIZADOR PARA LIMPADOR DE PÁRA-BRISAS (12 V)	Cr\$ 105,28

Todos os kits são completos, inclusive com caixa e manual de instruções profusamente ilustrado.

Endereços de alguns revendedores:

<b>CASA SINFONIA LTDA.</b> Rua Curitiba, 771 Belo Horizonte — MG	<b>EBICOL</b> Av. Presidente Vargas, 590 — Subl. 203/4/5 Rio de Janeiro — RJ	<b>RADIOTÉCNICA AURORA S.A.</b> R. dos Timbiras, 263 S. Paulo — SP	<b>IRMAOS NECCHI LTDA.</b> R. General Glicério, 3 027 S. José do Rio Preto — SP	<b>LAUREANO RE- PRESENTAÇÕES LTDA.</b> Av. Conde da Boa Vista, 121 Conj. 1103 Recife — PE
---	--	--	--	---

**HENCK &  
FAGGION**  
Rua Saldanha Mari-  
nho, 109  
Bebelão Preto (SP)

Não encontrando na loja de sua preferência, procure diretamente na IDIM. ATENDEMOS PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL PARA TODO O BRASIL. Despesas por conta do comprador.

Desejando, solicite maiores informações

**AGORA, PROFESSORES E ALUNOS DE ELETRÔNICA PODEM GANHAR KITS DE GRAÇA.  
PEÇA INFORMAÇÕES.**

**INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ELETRÔNICA IDIM LTDA.**

**AV. SANTO AMARO, 5186 — CEP 04702 — SÃO PAULO — FONE: 61-6876  
CAIXA POSTAL 21 421 — BROOKLIN**

# COMO DIMENSIONAR ELETRODUTOS

Mário J. O. Tavares — PY5CDL\*

## PARTICULARIDADES

No artigo publicado na Revista 322 abordamos aspectos gerais do problema. Algumas particularidades, contudo, quanto a condutores "achatados", merecem aqui uma análise mais profunda.

Apelidamos de condutores "achatados" os de secção aproximadamente ovalada, podendo citar o "cabinho" para descida de TV, além dos fios paralelos utilizados em telefonia, eletricidade e afins.

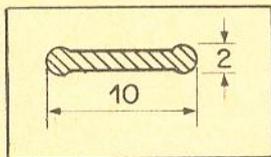


Figura 1

Na fig. 1 vemos seccionado o "cabinho" de 300 Ohms, o qual possui dimensões externas de 2 mm de espessura  $\times$  10 mm de largura.

Sabemos que qualquer condutor achatado, ao passar por um eletroduto, pode se comportar de diferentes maneiras, as quais dependem da natureza do material, o percurso do eletroduto e suas dimensões, bem como os cuidados tomados pelo instalador.

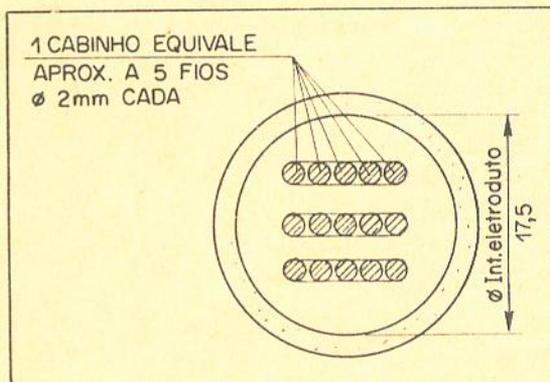


Figura 2

Exemplificando, iremos abordar 3 principais hipóteses do comportamento do "cabinho", que, cremos, servirão para elucidar quanto aos demais condutores achatados.

**1ª hipótese** — Desejamos "puxar", digamos, 3 cabinhos num único eletroduto. A fim de determinar-se qual o eletroduto mais apropriado, vamos partir da hipótese que nosso cabinho equivale em comportamento a 5 fios com  $\phi = 2$  mm cada (fig. 2).

Sendo 3 cabinhos, teríamos um equivalente aproximado a 15 fios ( $3 \times 5$ ).

\* Chefe da Divisão de Projetos e Especificações SERCOMTEL — Telecomunicações IPOLON — Londrina — PR

Aplicando a fórmula do item 1.1., teremos:

$$F = \frac{(d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n)^2}{n}$$

Sabemos que o diâmetro (d) vale 2 mm. Como temos 15 fios, teremos:

$$F = \frac{(2 \times 15)^2}{15} \text{ que nos dará } \frac{30^2}{15} = \frac{900}{15} = 60$$

Consultando a fig. 1 (gráfico), ou a tabela III, verificamos que o eletroduto ideal é do tipo 1/2", o qual possui  $F = 65$ .

Na fig. 2 mostramos os nossos 3 cabinhos dentro de um eletroduto de 1/2".

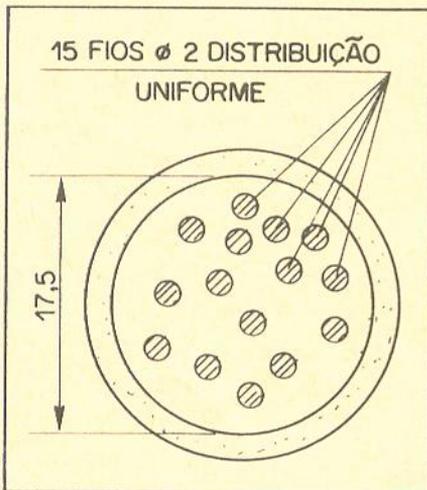


Figura 3

Notar que:

- Os condutores achatados (o cabinho, no caso), não se distribuem regularmente no eletroduto, como ocorreria com condutores (ou fios) circulares. Na fig. 3 temos os 15 fios no mesmo eletroduto.
- Por esse processo, podemos notar que o eletroduto fica de certa forma sub-dimensionado pelo exposto em a.
- os valores mencionados nas tabelas I A = I B (Revista 322) foram calculados através dessa hipótese. Veremos em seguida que os condutores achatados não são tão "comportadinhos" sempre, como vimos na fig. 2.

**2ª hipótese** — Vamos supor que o instalador resolve "puxar" os 3 cabinhos separadamen-

te, um a um. Digamos que o 1º comece a torcer-se ao ser passado no eletroduto.

Ao passar o segundo, vamos supor que ele fique "certinho" (vide fig. 4), ou seja, não se torça. Aqui existem duas possibilidades: se o vão for pequeno, provavelmente se conseguirá "puxar" totalmente o 2º condutor, porém, se for um vão de, digamos, 15 metros, com 2 curvas, é quase certo que não será possível tal empreitada.

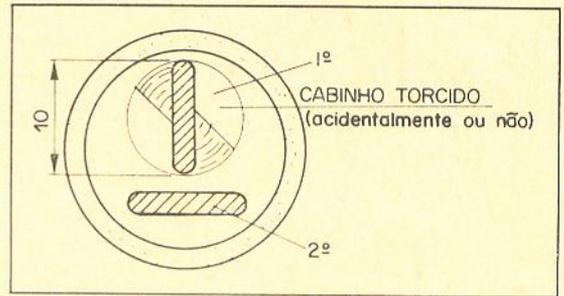


Figura 4

A título de curiosidade vamos verificar, teoricamente, se isto é possível. Vamos partir da premissa de que seja só um condutor torcido que deve passar na tubulação de 1/2".

Poderíamos dizer que o diâmetro seria de 10 mm, já que forma um "verdadeiro cabo". Entrando na fórmula do item 3.2., teremos:

$$N = \frac{F}{d^2}$$

Ora, sabemos que  $F$  vale 65 e  $d$  10 mm, obtendo:

$$N = \frac{65}{10^2} = 0,65 \text{ (menor que 1)}$$

Facilmente se conclui que esse eletroduto será sub-dimensionado para um cabinho torcido, pois o valor achado diz que não cabe nem 1, mas sim 0,65, ou seja, uma fração desse condutor torcido.

**3ª hipótese** — Vamos supor agora que precisamos passar os 3 condutores e que já haja sido passado um, porém torcido. Ao passar o 2º, digamos que esse também comece a "entrar" torcido; será possível passar-se nessas condições o 2º? Pelo visto na nota a da 1ª hipótese e sabendo-se que dois cabinhos torcidos ocupam 2 vezes seu diâmetro individual, teríamos 20 mm ( $2 \times 10$ ), ou seja, mais que o diâmetro interno do eletroduto (veja fig. 5).

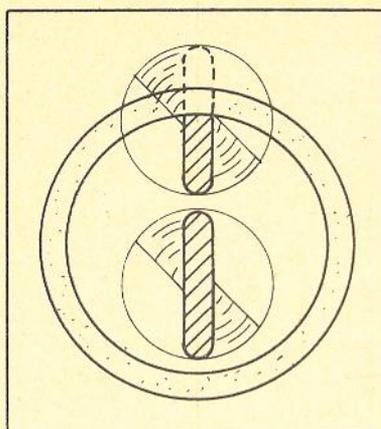


Figura 5

Facilmente concluimos ser isso impraticável.

**Conclusão** — Como nunca poderemos “adivinhar” se um condutor achatado ficou ou não torcido dentro de um eletroduto e, sendo a “hipótese do torcimento” perfeitamente lógica de ocorrer, constatamos que os cálculos para condutores achatados não podem ser feitos a partir da 1ª hipótese, visto que estaríamos incorrendo em possível erro de termos que passar os condutores por fora da parede, ou mesmo reventar a parede e trocar um eletroduto subdimensionado por um maior.

Como vimos, um cabinho equivale a 5 fios com  $\phi = 2$  mm; logo, o esforço de puxamento de um cabinho será aproximadamente ao do puxamento de 5 fios.

Na Tabela I relacionamos as quantidades de cabinhos que podem ser inseridas em diferentes eletrodutos. A coluna X refere-se a valores cal-

TABELA I — Cabinho para descida de antena de TV ( $2 \times 10$  mm).

Eletroduto ( $\phi$ nominal)	X	Y
3/8"	1	—
1/2"	3	—
3/4"	6	1
1"	11	2

culados pelo processo visto na 1ª hipótese e, na coluna Y, os calculados pelo processo analisado na 2ª hipótese (fio torcido).

Os valores Y são realmente “os quentes”, como já demonstramos, visto que consideram todos os condutores torcidos.

Na Tabela II relacionamos as quantidades de fios paralelos para telefonia. Os valores da coluna X correspondem aos já vistos nas tabelas IA e IB.

#### Observações

- Em grandes lances (maiores que 15 m), ou quando temos mais que 2 curvas de 90° no eletroduto, deveremos intercalar caixas de passagem.
- Para puxamento de fio é imprescindível deixarmos um guia (arame de aço galvanizado 14 ou 16 BWG).

TABELA II — Fios paralelos para telefonia

Eletroduto ( $\phi$ nominal)	Tipo interno ( $2,5 \times 5,4$ mm)		Tipo externo (drop) ( $3,4 \times 6,2$ mm)		Tipo ext. duplo isol. (drop especial $4,6 \times 7,2$ mm)	
	X	Y	X	Y	X	Y
3/8"	1	1	1	—	—	—
1/2"	4	2	3	1	1	1
3/4"	8	4	5	3	3	2
1"	15	7	10	6	5	4

## ERRATA

Independente de nossa vontade, ocorreram alguns "gatinhos crescidos" no artigo da Revista nº 322. Em nome do Autor e da Redação pedimos escusas a nossos leitores e solicitamos sejam feitas as devidas anotações, abaixo relacionadas.

Nos itens 2.1, 2.2 e 3.3, riscar a correspondência biunívoca entre polegadas e mm, referente aos diâmetros dos eletrodutos, visto que a mesma não existe, conforme esclarecemos na nota 3.5 (na Tabela II, relacionamos a correspondência). Assim, por ordem:

19 mm (3/4" — nominal) = riscar o valor em mm (19), pois o valor é 22 mm  
31,7 mm ( $\phi$  1 1/4") — riscar o valor em mm (31,7), pois o valor é 36 mm  
38 m (1m 1/2" — nominal) = riscar o valor em mm (38), pois o valor é 43 mm

Nesses mesmos itens 2.1, 2.2 e 3.3, constam os valores corretos que aqui vão em negrito.

O nº máximo de fios torcidos ( $2 \times \phi$  2,3 mm) da Tabela I A está incorreto. Favor anotar na coluna 3 da referida tabela:

para 3/8", em vez de 2, leia-se 1  
1/2", em vez de 6, leia-se 3  
3/4", em vez de 10, leia-se 5  
1", em vez de 20, leia-se 10

Devemos considerar o diâmetro desses fios como  $4,6 \text{ mm}$  ( $2 \times 2,3 \text{ mm}$ ).

Tabela I C — A 1ª coluna refere-se ao nº de pares; a 2ª e 3ª ao cabo telefônico CTP-405 (isolamento de polietileno — 26AWG) e, finalmente a 4ª e 5ª coluna, ao cabo telefônico PVC-405 (isolamento de PVC-26AWG).

Tabela I C — A 1ª coluna refere-se ao nº de parando os cabos TCS-75A do RG-213/U e entre o cabo RG-12A/U e o RG-216/U. Assim, o  $\phi$  externo de 10 mm e eletroduto correspondente de 3/4", são indicados para os cabos RG-213/U à RG-12A/U (de cima para baixo na tabela), inclusive.

N.R. — O perfeito entendimento do assunto deste artigo depende da leitura do publicado, sob o mesmo título, na Revista 322 (fevereiro de 1975).

Ω

## CIRCUITO INTEGRADO HA-1311

### AMPLIFICADOR DE 1,5 WATT

COMUNICAMOS AOS NOSSOS LEITORES QUE O CIRCUITO INTEGRADO HA-1311, PARA A MONTAGEM DO AMPLIFICADOR PUBLICADO NA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO DE DEZEMBRO DE 1973 (Nº 308) E DE JANEIRO DE 1974 (Nº 309) ESTÁ A VENDA NA RADIOTÉCNICA AURORA S.A., AO PREÇO DE Cr\$ 27,00 (FRETE E EMBALAGEM + Cr\$ 7,00).

ESSE CIRCUITO INTEGRADO NÃO TEM SUBSTITUTO.

NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO.

PEDIDOS ACOMPANHADOS DE CHEQUE VISADO PAGAVEL EM SÃO PAULO

**RADIOTÉCNICA AURORA S.A.**

01208 -- R. DOS TIMBIRAS, 263 - 1º ANDAR -- C. POSTAL 5009 -- S. PAULO - SP

# UM ÁBACO PARA CÁLCULOS DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E ELÉTRICAS DOS CONDUTORES

José Carlos J. Telles \*

Através deste ábaco pode-se calcular a resistência ôhmica, bitola, comprimento ou resistência específica dos condutores, quando, naturalmente, se conhecem três das grandezas citadas.

Como se sabe, a resistência ôhmica de um condutor é tanto maior quanto mais comprido ele for, ou então, quanto maior a sua resistência específica ou quanto menor for sua bitola.

Assim, como exemplo, um condutor de cobre comercial com a bitola de 1 mm<sup>2</sup> possui uma resistência ôhmica igual a 17 mili-Ohms por cada metro de comprimento.

Sabendo-se o valor da resistência específica de um determinado condutor, pode-se calcular sua resistência ôhmica através da seguinte fórmula:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{s}$$

onde: R = resistência ôhmica em Ohms

l = comprimento em metros

s = seção em mm<sup>2</sup>

$\rho$  = resistência específica (este valor, que é expresso em Ohms, obtém-se através de tabelas. Na Tabela I aparecem os valores para os principais materiais).

TABELA I

Alumínio	—	0,03
Estanho	—	0,12
Níquel	—	0,13
Platina	—	0,095
Niquelina	—	0,43
Zinco	—	0,061
Tungstênio	—	0,054
Cobre	—	0,0175
Ferro	—	0,1 a 0,2
Prata	—	0,00163
Chumbo	—	0,204
Constantan	—	0,5
Níquel-cromo	—	1,12
Mercúrio	—	0,957

Os valores de l, s e  $\rho$  podem ser calculados com o auxílio das seguintes fórmulas:

$$l = \frac{R \cdot s}{\rho} \quad s = \frac{\rho \cdot l}{R} \quad \rho = \frac{R \cdot s}{l}$$

Como fazer operações com o ábaco

Através do ábaco, assim como nas fórmulas, pode-se conseguir qualquer um dos quatro valores já citados, tendo-se, como também já foi

\* Téc. Lab. TELESP

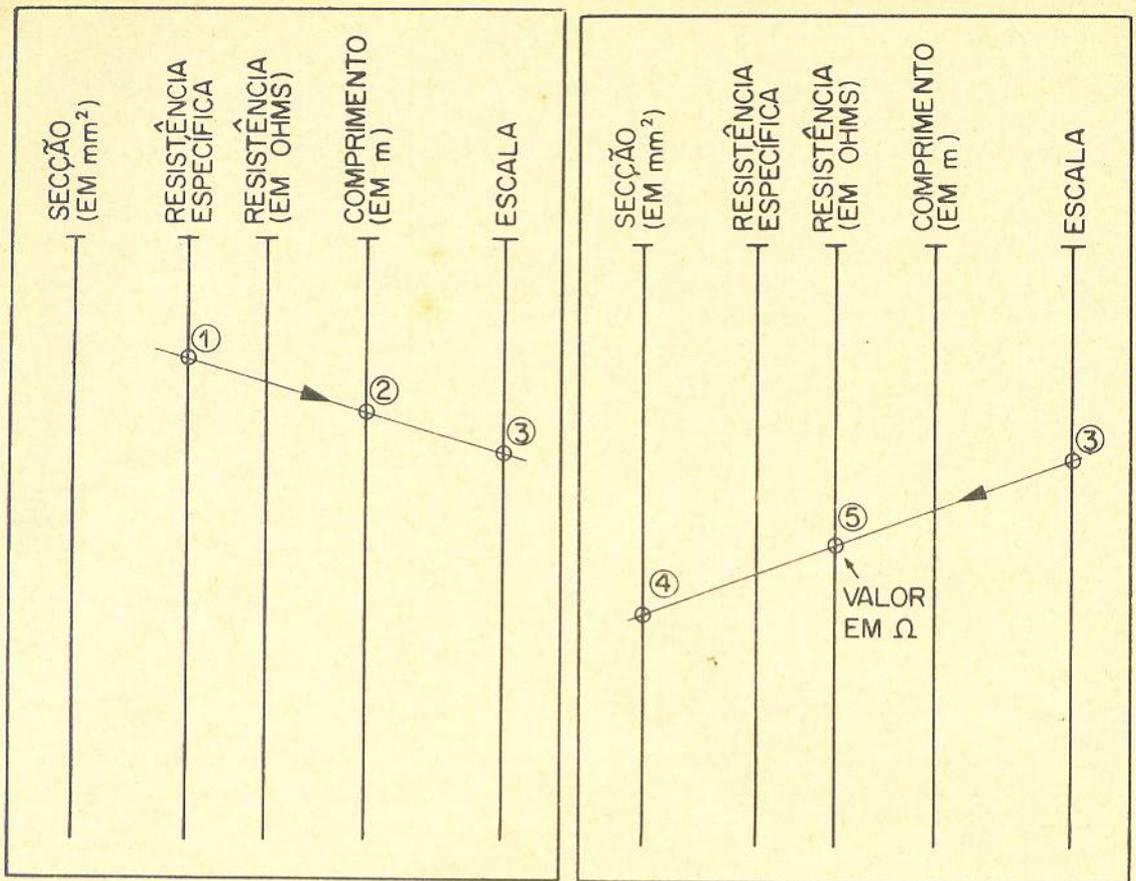


Figura 1  
Seqüência das leituras do ábaco.

dito, três deles. Assim sendo, vejamos um primeiro exemplo: deseja-se saber qual a resistência ôhmica de um fio de cobre comercial, cujo comprimento é de 100 metros e a bitola de  $2 \text{ mm}^2$  (AWG 14).

1º) Unir, com o auxílio de uma régua, o ponto correspondente ao cobre comercial (0,017) na escala de resistência específica, com o ponto 100 m na escala de comprimento (escala A) e observar em que ponto a linha cruzou com a escala à direita do ábaco. Marcar esse ponto.

2º) A partir do ponto marcado na escala à direita do ábaco (no caso, 7,5), unir ao ponto correspondente a  $2 \text{ mm}^2$  na escala de seção em  $\text{mm}^2$ .

3º) Ler o valor da resistência ôhmica na escala de resistência ôhmica que, no exemplo, será de aproximadamente  $0,95 \Omega$  (escala A). Observe a seqüência nos desenhos da fig. 1.

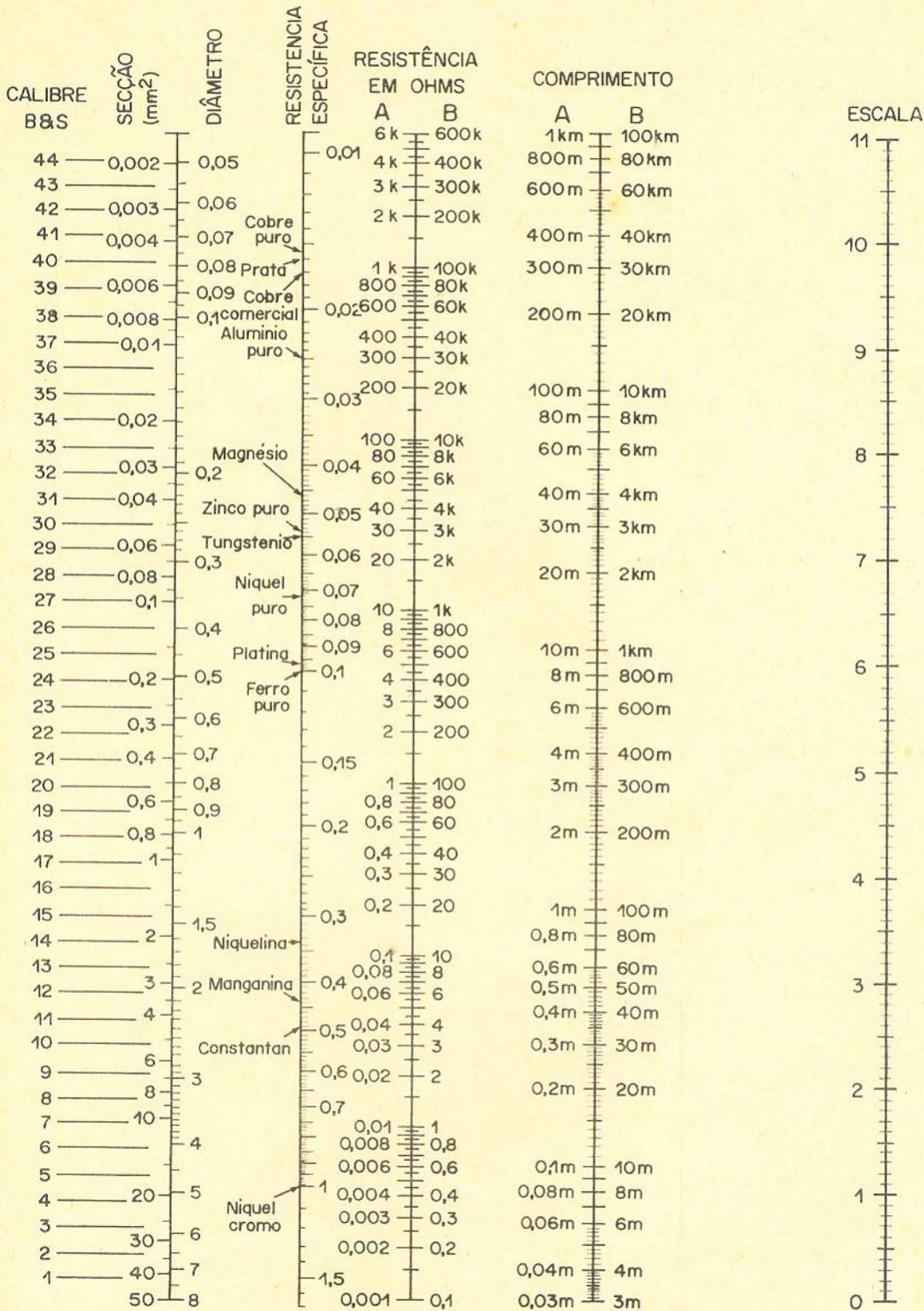
Agora, supondo que o problema do exemplo tivesse sido formulado de outra forma, poderíamos ter: de que material é construído um condutor de 100 m de comprimento, com seção de  $2 \text{ mm}^2$  e cuja resistência ôhmica é de  $0,95 \text{ Ohm}$ ?

1º) Unir o valor da resistência ôhmica  $0,95 \text{ Ohm}$  (escala A) com o valor da seção  $2 \text{ mm}^2$  e marcar em que ponto a linha cruzou na escala à direita do ábaco (7,5).

2º) Ligar o ponto 7,5 da escala com o ponto 100 m na escala A relativa ao comprimento.

3º) Ler o valor 0,017 na escala de resistência específica, relativo ao material cobre comercial.

Um terceiro problema: um fio de níquel-cromo, com uma resistência ôhmica de 2 Ohms e um comprimento de 1 m, que bitola em  $\text{mm}^2$  tem?



1º) Unir o ponto relativo ao níquel-cromo na escala de resistência específica com o valor 1 m na escala A, relativa ao comprimento, observando o ponto que a régua cruzou a escala à direita do ábaco (6,3).

2º) Unir o ponto marcado na escala (6,3) com o ponto 2 Ohms na escala A de resistência ôhmica.

3º) Observar o valor da bitola na escala de secção em  $\text{mm}^2$  (0,5  $\text{mm}^2$ ).

Finalmente, a quarta hipótese será o seguinte problema: um condutor de prata (resistência específica 0,016 Ohm), com uma resistência ôhmica de 1 Ohm e uma bitola de 1  $\text{mm}^2$ , que comprimento tem?

1º) Ligar o valor 1 (bitola) na escala de secção em  $\text{mm}^2$  ao ponto 1 Ohm relativo à escala A dos valores de resistência ôhmica e marcar o ponto do cruzamento da régua na escala à direita do ábaco (no caso, 6,3).

2º) Unir o ponto 6,3 da escala ao ponto onde se encontra marcado o valor da resistência específica da prata (0,016 Ohm) e, em seguida, ler o valor do comprimento do fio na escala A (no caso, 60 m).

**Observação:** Quando o comprimento do condutor for muito grande, deve ser observado na escala B, relativa ao comprimento e, neste caso, o valor da resistência ôhmica deve ser lido na escala B da respectiva escala e vice-versa.

Ω

## TEMPORIZADOR COM FET

(conclusão da pág. 53)

tagem. Recomendamos prover o SCR de um dissipador de calor. Cada proprietário de "carrango" achará um bom lugar para instalar o potenciômetro  $R_2$  no painel. O circuito final está na fig. 4. Podemos observar que foram acrescentados dois capacitores e um diodo. A função dos mesmos é evitar que tensões transientes disparem o SCR e eliminar a força contra-eletromotriz produzida pela parada do motor do limpador. Todas as ligações necessárias estão indicadas na mesma figura.

### Referências

Para aqueles que quiserem obter esclarecimentos adicionais, damos a seguir boas fontes de consulta. A referência (1) se dedica mais ao aspecto da física do componente; na (2) se encontra a análise de funcionamento do circuito; na (3), além do funcionamento e da física, há detalhes do projeto.

- (1) Electronic Devices and Circuits — Millman & Halkias — McGraw-Hill Book Company
- (2) Pulse, Digital and Switching Waveforms — Milman & Taub — McGraw-Hill Book Company
- (3) SCR Manual — General Electric Company — Semiconductor Products Department

Ω

SEUS PRODUTOS SÓ SERÃO VENDIDOS  
SE O COMPRADOR SOUBER QUE ELES EXISTEM

ANUNCIE - OS

**MONITOR**

PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.

01208 — RUA DOS TIMBIRAS, 263 — 2º ANDAR — SALA B  
FONE: 220-7422 — SÃO PAULO — SP

# NA RUA, O LABORATÓRIO DE ILUMINAÇÃO DA PHILIPS

Uma rua de características muito originais acaba de ser construída pela Philips, na cidade de Eindhoven, Holanda. Trata-se do mais arrojado projeto para um Laboratório de Iluminação ao ar livre, onde até o asfalto tem propriedades especiais de reflexão.

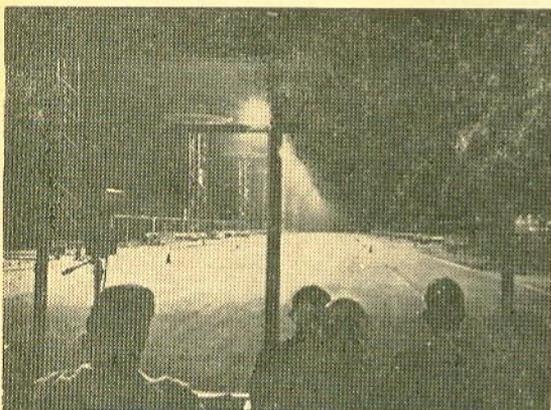


Foto 1

A "Rua das Provas", com 250 m de comprimento por 17 m de largura, vista da cabina de observação.



Foto 2

Coluna móvel com um tambor de luminárias a uma altura de 10 m. Uma das luminárias está deslocada para fora do tambor.

## Finalidade do projeto

A "rua de provas", como é chamado este laboratório da Philips, destina-se ao estudo mais aprofundado dos recursos que um sistema de iluminação pode oferecer, principalmente para ruas, avenidas, praças públicas, rodovias e entroncamentos, sob as mais diferentes condições atmosféricas. A preocupação principal é aperfeiçoar as técnicas de iluminação e proporcionar, aos motoristas, as melhores condições de visibilidade e segurança durante a noite e em situações adversas, como neblina, chuva e, também, no entardecer, período de condições críticas para o motorista.

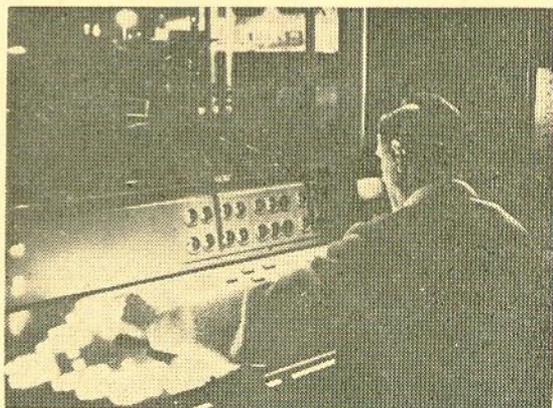


Foto 3

Painel central de controle. A esquerda os comandos de avanço e retrocesso das colunas. Nos instrumentos são mostradas as distâncias, alturas, tipos de luminárias e largura da rua.

## Trilhos, torres e luminárias

A "rua de provas" mede 250 m de comprimento, por 17 m de largura e seu piso é de asfalto combinado com material refletivo. Nas laterais foram instalados trilhos com bitola de

4,5 m, por onde correm colunas de 18 m de altura e 12 toneladas de peso. Cada uma dessas colunas suporta um tambor com 6 m de diâmetro, onde podem ser adaptados até 8 tipos diferentes de lâmpadas e luminárias. Esse tambor é rotativo e ajustável em qualquer altura da coluna.

#### Tudo às claras

As lâmpadas da "rua de provas" permanecem acesas constantemente, devido a certas exigências técnicas a que estão sujeitas, como, por exemplo, o seu tempo de pré-aquecimento. Além disso, é um recurso para se avaliar o desempenho da lâmpada e seu tempo de vida, característica importante na elaboração de um projeto luminotécnico.

#### As experiências

Com esse esquema são realizadas as provas de produto e estudo de luminotécnica. Para uma perfeita avaliação, todas as lâmpadas e

luminárias são provadas à mesma altura, sendo que essa altura é ajustável até se conseguir o melhor rendimento.

A visualização e o controle das medições são feitos a partir de um ponto central e diversos equipamentos instalados em toda a extensão da pista fazem as medições locais. São determinados valores, medidas de reflexão, nível de qualidades e todos os itens exigidos para uma perfeita iluminação pública.

#### Controle-remoto movimenta o sistema

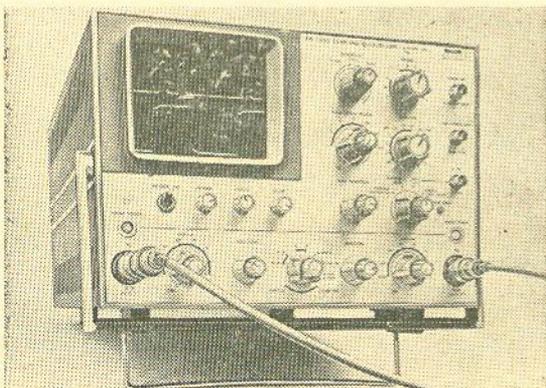
Um dispositivo de controle-remoto faz a movimentação de todo o sistema, provocando os mais diferentes tipos de recursos e proporcionando uma infinidade de alternativas em matéria de iluminação.

Este laboratório da Philips, além de atender aos programas de pesquisas da empresa, permite, também, a clientes interessados, a escolha do tipo de iluminação, além de se constituir num verdadeiro show de luzes.

Ω

# OSCIOSCÓPIO HM 3400

Um lançamento do Grupo de Instrumentos de Teste e Medição, da Philips. Este osciloscópio é um instrumento versátil, duplo-traço, para frequências de até 1,7 GHz,



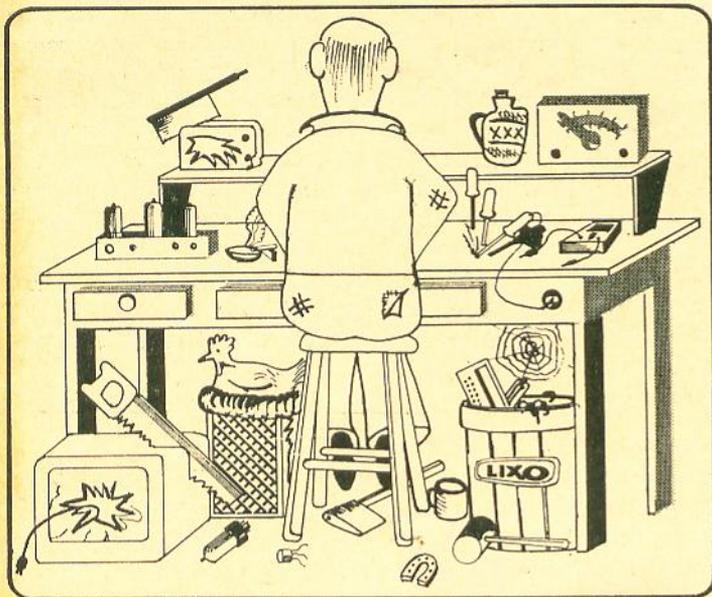
Osciloscópio HM 3400.

podendo ser usado também na faixa de DC-A 10 kHz para medidas em tempo real. Linhas de retardo em ambos os canais possibilitam a visualização do início de pulsos disparados.

A alta faixa de frequência de 1,7 GHz corresponde a um tempo de subida de 200 ns, o qual é mais que suficiente para medir pulsos rápidos. Além do mais, o instrumento oferece uma sensibilidade de 1 mV e amplificação de sinal de mais ou menos 200 V sobre o eixo Y. Apesar de tudo isso, é muito fácil operar o HM 3400 em altas frequências e também com toda a confiabilidade como um osciloscópio normal em tempo real, ideal para uma ilimitada faixa de aplicação.

Ω

# Bancada



# de Serviço

## AGC (CAG), ATC (CAS), AFC (CAF), ETC.

### Controle Automático de Fase e Frequência

Devido a ser difícil separar o controle do oscilador de cor do próprio oscilador, é conveniente repassar rapidamente suas características.

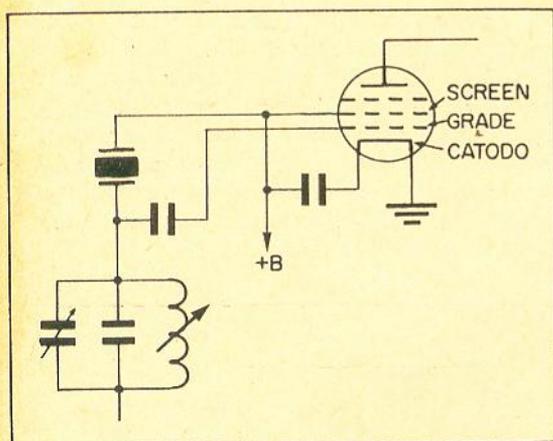


Figura 1

O oscilador de cor mais comum usa a conhecida válvula 6GH8. A configuração triodo-pentodo na realidade desempenha três funções. O oscilador propriamente dito consiste num cato-

do, numa grade de controle e numa "screen", na secção pentodo, como se ilustra na fig. 1. A supressora e o anodo (placa) contribuem para formar um amplificador de acoplamento eletrônico. A secção triodo está desenhada para funcionar em forma de catodo e, como tal, é parte do circuito tanque do oscilador. A reatância capacitiva da secção triodo pode ser modificada variando-se a "quantidade" de corrente que por ela circula; isto, evidentemente, é feito facilmente por alteração de polarização. Em consequência, dispomos de meios para automaticamente controlar a frequência do oscilador, como se representa na fig. 2.

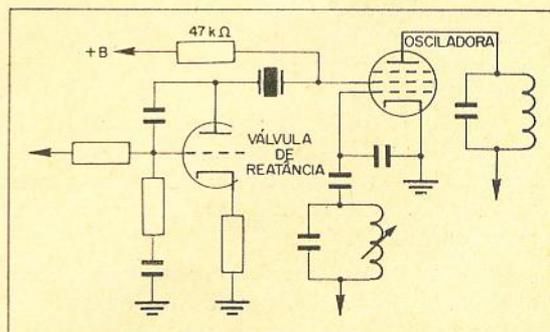


Figura 2

O oscilador transistorizado de 3,58 MHz, que é usado em vários tipos de televisores, funciona e é controlado de forma diferente. O oscilador em si assemelha-se, quanto à sua operação, a um triodo. O controle do oscilador se faz por intermédio de um varicap. A capacitância variável do diodo (varicap) é determinada pela tensão de polarização inversa através dele. Tal tensão é variada à vontade pelo emprego de um amplificador de corrente contínua (CC) junto a um circuito de controle regulável. Também se usa um regulador para compensar qualquer mudança que surja na tensão de alimentação ou na temperatura.

A saída do oscilador se acopla a um amplificador de 3,58 MHz, o qual não só amplifica o sinal a um nível conveniente, como também atua como "separador", a fim de isolar o oscilador de qualquer efeito de carga oriundo das etapas seguintes.

A finalidade do oscilador de cor em um receptor de televisão é a de proporcionar uma referência em forma de portadora para o sinal de cor de entrada. Tal portadora é necessária porque a original foi suprimida no transmissor. Somente se transmite u'a amostra da portadora original. Esta se usa para garantir que o oscilador no televisor fique na mesma frequência e fase com a do transmissor. Dita amostra se conhece por "explosão". O sistema de controle automático de fase e frequência se esquematiza na fig. 3 sob a forma de diagrama de blocos.

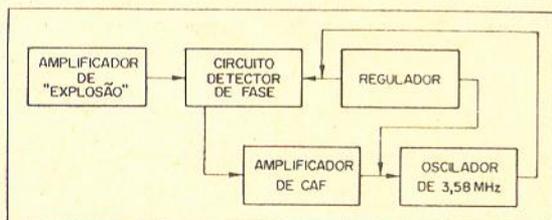


Figura 3

A "explosão" se transmite como 8 a 11 Hz de 3,58 MHz sobreposta ao "umbral" ou pórtico posterior do impulso de sincronismo horizontal ou de linha. Em conjunto com u'a amostra do oscilador de cor no televisor usa-se um circuito comparador para garantir a frequência e a fase adequadas.

Para poder usar a "explosão" é necessário separá-la do sinal restante, através de um amplificador de "explosão". Na realidade, este é um separador de sincronismo para sincronização da cor ("explosão").

Posto que a velocidade repetitiva da "explosão" ocorre à frequência horizontal, pode-se empregar um pulso do transformador de tempo de retorno como pulso de desligamento. Este últi-

mo faz com que o amplificador de "explosão" conduza somente durante o tempo em que esteja presente a "explosão". O pulso do transformador de tempo de retorno precisa ser isolado ou limitado pela comporta de "explosão" ou etapa de bloqueio antes de alimentar o amplificador de "explosão". Tanto o pulso de "explosão" como o de manipulação passam pelo amplificador de "explosão". A carga deste é o primário do transformador, o qual é sintonizado na frequência de 3,58 MHz. Por conseguinte, só se verá a "explosão" na saída do amplificador devido a que o pulso de desligamento (a uma frequência de 1570 MHz) foi desviado.

A "explosão" obtida no primário alimenta um secundário centralmente derivado, o qual proporciona sinais 180° fora de fase entre si, como ilustrado na fig. 4.

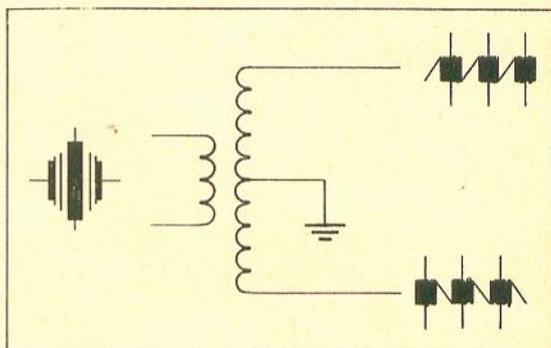


Figura 4

Os referidos sinais e u'a amostra do sinal do oscilador se usam no circuito comparador (fig. 5). Estes dois sinais alimentam por meio de C1 e C2 os diodos D1 e D2, respectivamente. A partir do oscilador se alimentam os diodos com um sinal de onda contínua (OC) através de R5, R3 e R4. Enquanto ambos os sinais sejam da mesma frequência e fase em quadratura, a condução resultante através de R1 e R2 será igual. Devido à polaridade dos diodos, as correntes que circulam por estes resistores estarão com sentidos opostos. Como resultado, não haverá mudança de tensão no ponto A.

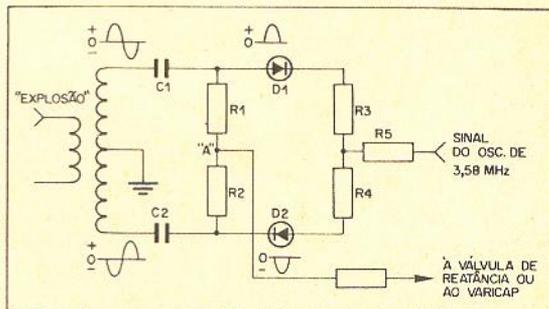


Figura 5

O ponto A é ligado à grade da válvula de reatância (ou ao amplificador CC do tipo transistorizado). Já que não ocorreu nenhuma mudança de tensão, tampouco haverá mudanças nesses circuitos, nem no oscilador.

Não obstante, se o oscilador estiver defasado ou fora de frequência, um dos diodos conduzirá mais, resultando uma variação de tensão no ponto A. Esta variação alimentará a válvula de reatância ou o diodo varicap (por meio do amplificador de CC), ocasionando uma alteração na capacitância efetiva e a restauração do oscilador ao seu funcionamento correto.

Para garantir o funcionamento correto do oscilador, este deverá estar devidamente ajustado em conjunto com o transformador de "explosão" e o de saída de 3,58 MHz. Isto se considera como alinhamento do controle automático de fase e frequência. O oscilador se ajusta para obter a frequência correta mediante "batimento zero" ou "flutuação livre", da seguinte forma:

1. Eliminar qualquer tensão de correção do circuito de "explosão", ligando à terra um ponto qualquer para provas (consultar o que se indica no Manual de Serviço do respectivo televisor) ou, se possível, desligando o amplificador de "explosão".
2. Variar o supressor de cor para permitir a passagem da cor.
3. Ajustar a bobina de reatância (caso se trate de um oscilador valvulado) ou potenciômetro de reatância (no caso de um oscilador transistorizado), até que as cores apenas comecem a aparecer livremente. Isto indica que o oscilador está na frequência correta.
4. Inverter a operação do item 1, voltando a ajustar o supressor de cor.

O transformador de "explosão" está ajustado de forma que os matizes se encontrem na região central do controle de tonalidade.

O transformador de saída será ajustado para um máximo de 3,58 MHz. O sinal empregado neste procedimento pode ser o de um gerador ou do tipo que não se transmite. No entanto, é preferível usar-se um sinal que não se transmite porque alguns geradores de oficina não têm frequências do oscilador de cor suficientemente precisas.

Ao realizar a localização de defeitos é preciso determinar se as falhas estão no oscilador ou nos circuitos de controle. A forma mais fácil de fazê-lo é, primeiramente, ajustar o oscilador para a frequência correta, como já se explicou. Se se consegue a "flutuação livre" o problema não está no circuito do oscilador. Se essa flutuação não é obtida, então o defeito está no oscilador propriamente dito. As causas poderão

ser as seguintes: o cristal, a válvula, o transistor, o transistor do oscilador, a bobina de reatância (CAF), o capacitor, etc.

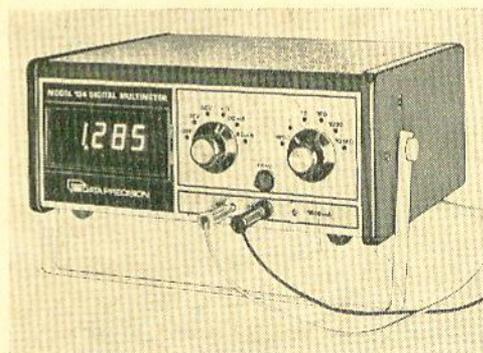
Por outro lado, obtida a flutuação do oscilador e depois desaparecendo a sincronização de cor (arco-íris), quando existem as tensões de correção, as causas prováveis podem ser os diodos "descasados" ou com fugas, secundário do transformador de "explosão" aberto, mudança de valores dos resistores de "explosão", etc. Se não existe completa sincronização de cor, pode existir transformador de "explosão" aberto, falta de pulsos de desligamento, capacitor aberto, etc. Para reduzir ao mínimo os efeitos de carga durante as operações de localização de defeitos, o melhor é seguir a "explosão" por meio de um osciloscópio e de uma sonda adequada de alta impedância.

Uma última recomendação: os Manuais de Serviço publicados pelos fabricantes não contêm apenas circuitos; trazem explicações sobre circuitos, instruções para alinhamentos, listas de componentes, mudanças de códigos e outras mais informações de interesse geral. Saber usá-los é a característica de um técnico cuidadoso e competente.

(Tradução e adaptação do Boletim Técnico GTE-SYLVANIA)

## MULTIMETRO DIGITAL LABO

DATA PRECISION

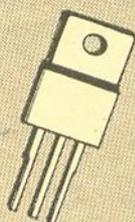
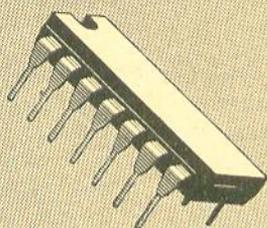


\* INDICAÇÃO EM 3 1/2 DÍGITOS \* RESOLUÇÃO DE 0,05%  
\* POLARIDADE AUTOMÁTICA \* 22 FAIXAS DE MEDIÇÃO \* A PROVA DE SOBRECARGA \* MEDE VOLTAGENS CA. E CC. DE 1mV. ATÉ 1.500V. \* CORRENTES CA. E CC. DE 0,001mA. ATÉ 2A. \* RESISTORES DE 0,1 OHM ATÉ 20 MEGADHMS.



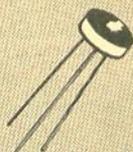
**LABO** IND. DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.  
Rua Madeira, 28 - Caninde - Capital - São Paulo  
Telefone: 228-0224

# ESPECIALISTA EM SEMICONDUTORES, VÁLVULAS E DEMAIS COMPONENTES E EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS



**Transistores:** pequena, média e alta potência, unijunção, programável, FET, RF, etc.

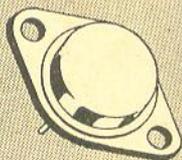
**Diodos:** comutação, sinal, retificadores, de referência, zener, varicap, etc.



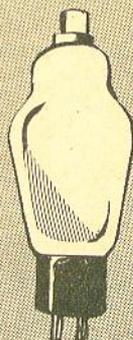
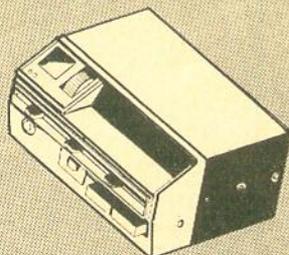
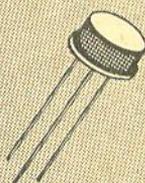
**Tiristores:** diodos controlados de silício: unilateral (scr) e bilateral (triac), disparador bilateral (diac).



**Válvulas:** recepção ( Rádio e TV )



**Toca-fitas:** com rádio AM/FM estéreo



**REPARTS** indústria e comércio Ltda.

Escritório e Vendas

RUA SANTA IFIGÊNIA, 402 - 7º ANDAR  
FONE: 220-0398, 220-3395  
SÃO PAULO - BRASIL

# COMUNICAÇÕES EM MICRO-ONDAS

Romeu Todtai — PY2DJE

## 1 — PRINCIPIOS

Fundamentalmente, uma ligação em micro-ondas é constituída por estações terminais e repetidoras.

A distância total do sistema é conhecida como **enlace** e as distâncias entre as estações adjacentes são os **lances**. A comunicação entre as estações é realizada em ambos os sentidos, isto é, de A para B e de B para A (serviço duplex). Para isso utilizam-se duas linhas paralelas independentes, pois a onda magnética utilizada como portadora não transmite informações nos dois sentidos e na mesma frequência, como é o caso das ligações em linhas físicas.

A figura 1 nos mostra um diagrama básico de um sistema duplex de comunicações em micro-ondas.

A interligação entre receptor e transmissor em uma estação repetidora é efetuada de três formas diferentes:

- 1 — no plano de RF (rádio frequência);
- 2 — no plano de FI (frequência intermediária);
- 3 — no plano de banda básica (banda de informação total formada de várias informações multiplexadas em frequência ou tempo) — (Nota 1).

O tipo de operação e as utilizações técnicas de sistema é que determinam qual o sistema de interligação a ser efetuado.

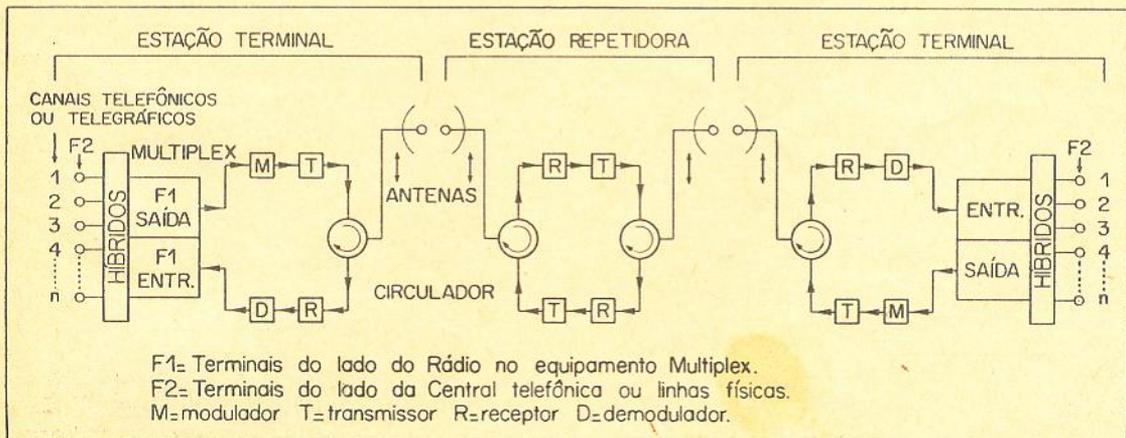


Figura 1

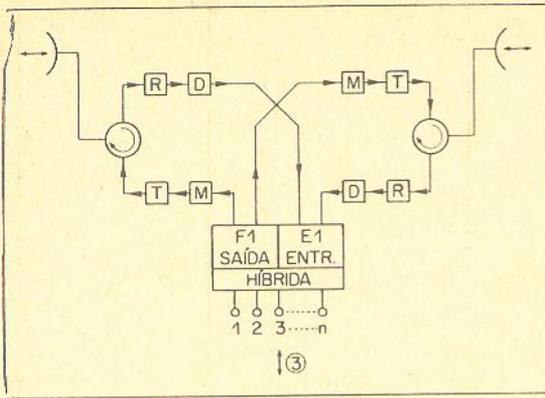


Figura 2

Quando em uma estação repetidora derivamos uma parte dos canais para informações locais (da repetidora) ou mesmo para continuar uma ligação numa outra direção e se, conjuntamente, a estação repetidora também possui unidades de modulação, demodulação e mais os canais de Multiplex dos canais em derivação, essa estação denomina-se repetidora "back-to-back" (que poderia ser traduzido por "repetidora tri-direcional", ou seja, informações em 3 direções ou 6 sentidos, conforme se vê na fig. 2).

Quanto à propagação, dependendo da distância entre estações adjacentes, podemos considerar dois tipos:

- a) **PROPAGAÇÃO VISUAL:** isto é, os obstáculos topográficos não causam obstrução entre as duas linhas de visada (linhas que unem as respectivas antenas). Neste tipo os lances médios cobrem de 50 a 70 km, aproximadamente.
- b) **PROPAGAÇÃO ALÉM-HORIZONTE:** é quando não há visada direta entre as antenas. Compensamos a atenuação devida à curvatura terrestre na potência de transmissão e no ganho da antena. Esse tipo de sistema é bastante oneroso e é denominado **espalhamento**, sendo limitado a casos especiais, variando o comprimento médio entre lances de 200 a 400 km aproximadamente.

Podemos calcular o campo elétrico ( $E_0$ ) em Volts/metro a uma certa distância visual  $d$  (em metros) de um transmissor com potência  $P_1$  em Watts através da fórmula:

$$E_0 = \frac{\sqrt{30 P_1}}{d} \quad (1)$$

Consideramos nesta expressão o ganho como unidade, isto é, uma antena isotrópica. Para

efeito de comparação podemos usar o dipolo, cujo ganho é de 2,14 vezes (3,2 dB) em relação à antena isotrópica. Se agora outro sinal de potência  $P_2$  é enviado a uma outra antena isotrópica teremos:

$$P_2 = \frac{1}{120} \left( \frac{E_0 \lambda}{2 \pi} \right)^2 \quad (2)$$

A atenuação de espaço livre entre o transmissor e o receptor vem dada pela seguinte relação:

$$\frac{P_1}{P_2} = \left( \frac{4 \pi d}{\lambda} \right)^2 \quad (3)$$

Para podermos considerar a propagação equivalente ao espaço livre, isto é, valendo-nos da expressão (3), torna-se necessário que o "caminho" entre as duas antenas (linha de visada) esteja completamente desobstruído e também no mínimo 60% da 1ª Zona de Fresnel.

Esta zona de Fresnel é uma elipse de revolução, tendo as duas antenas como focos e me-

dindo no seu semi-eixo menor  $\frac{\sqrt{\lambda \cdot d}}{2}$ . Os

obstáculos que se encontram fora dessa 1ª Zona de Fresnel provocam, por difração, variações da atenuação do espaço livre inferiores a 2 dB, o que vem a ser desprezível, face às atenuações totais do lance. Quando o obstáculo fica em posição tangente à linha de visada, a atenuação chega a 6 dB. Portanto, de u'a maneira geral, é de importância secundária manter livre de obstáculos a primeira Zona de Fresnel, devendo considerar-se apenas os efeitos de difração em cantos vivos e elevações pontiagudas.

O maior problema de propagação é a reflexão, quer seja em superfícies da terra ou, pior ainda, em lagos e mares, chegando mesmo, no caso ideal de reflexão, pela igualdade nas intensidades das ondas diretas e refletidas, anularem-se completamente.

No exemplo mostramos os efeitos de difração e reflexão, sendo este último localizado na 1ª Zona de Fresnel. Vamos analisar os dois perfis A e B das figs. 3 e 4.

O perfil A é inaproveitável, apesar da 1ª Zona de Fresnel estar totalmente livre.

Já o perfil B é aproveitável não obstante o obstáculo à linha de visada. Este exemplo demonstra o "perigo" de se generalizar a 1ª Zona de Fresnel no tocante a que ela seja sempre

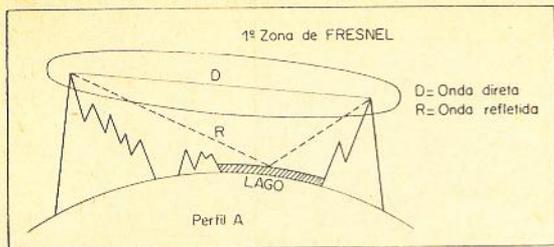


Figura 3

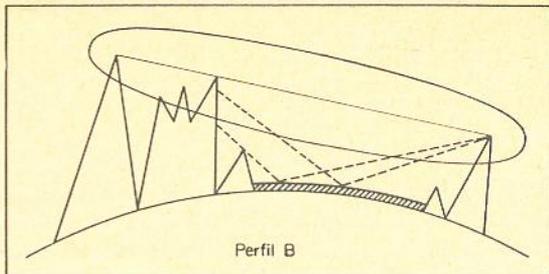


Figura 4

livre dos obstáculos. Ocorreu o caso onde  $R - D = 2\lambda$ , isto é, os caminhos diretos e refletidos estão diferindo segundo um número inteiro de comprimentos de onda ( $\lambda$ ); isso é devido ao lago situado na 4ª Zona de Fresnel.

Resumindo, vimos que o perfil A, com a 1ª Zona de Fresnel livre mas com forte reflexão num lago situado na 4ª Zona de Fresnel, tenderia a ser o escolhido sobre o perfil B que apresenta também reflexão na 4ª Zona de Fresnel pelo lago e obstáculos diversos dentro da 1ª Zona de Fresnel e, ainda, para "reforçar" mais, um obstáculo tangente à linha de visada.

O que ocorreria seria uma recepção praticamente nula no perfil A com um "fading" bastante acentuado de 30 dB em 1% do tempo, devido às ondulações provocadas pelo vento na superfície da água. Essa superfície é totalmente inaproveitável e poderá produzir os 30 dB de atenuação horas a fio, caso não haja vento.

Bem ao contrário, teríamos o perfil B com perda de 6 dB mas constante, sendo que nesse caso há a vantagem de que a reflexão do lago não chega ao receptor e, portanto, não anula a comunicação. Assim, embora com a 1ª Zona de Fresnel obstruída, o perfil B é perfeitamente aproveitável.

Portanto, para que haja uma perfeita localização das estações repetidoras, bem como das reflexões que são indesejáveis nas superfícies, mesmo com a 1ª Zona de Fresnel livre, será necessário medir as condições de propagação

em função da altura da antena relativamente ao solo. Caso não haja reflexões, a atenuação diminuirá continuamente com a altura da antena até um valor constante correspondente à atenuação do espaço livre vista na expressão (3).

O gráfico da fig. 5 mostra a variação da atenuação em função da altura da antena num lance totalmente aproveitável, isto é, isento de reflexões.

Quando houver reflexão na superfície a medição fornecerá um gráfico semelhante ao da fig. 5, com oscilações no valor da atenuação e em torno dos valores para o espaço livre, conforme nos mostra os cálculos teóricos. Essas variações são toleradas até  $\pm 2$  dB, mas quando ultrapassam  $\pm 5$  dB já não podemos mais aproveitar o lance, devendo-se então efetuar medidas em outros locais.

Podemos também determinar a altura da antena.

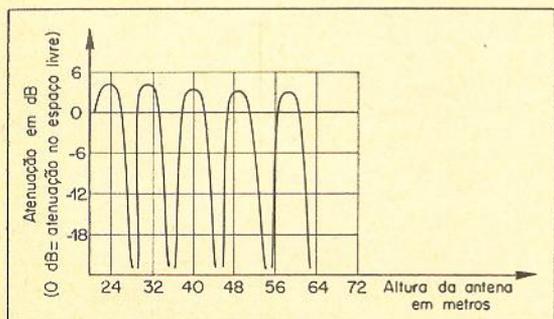


Figura 5

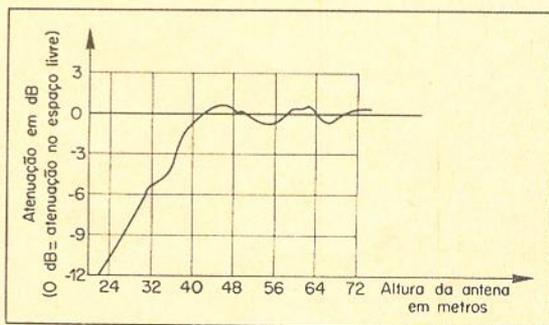


Figura 6

No caso do gráfico da fig. 6 temos 40 metros como altura mínima. Na prática tomamos sempre 20% de reserva; portanto, a altura, nesse caso, seria 48 metros.

Este lance é praticamente inaproveitável devido a fortes reflexões. Ainda mais, o ponto de atenuação é indeterminado devido às múl-

tiplas variações de reflexão devidas ao clima (variação da noite para o dia), da umidade, vegetação e outros.

Nesse caso o "fading" seria muito grande na propagação final. Este resultado constata-se mesmo que a 1ª Zona de Fresnel esteja livre de obstáculos. Esta comprovação efetuada no campo para se determinar a reflexão não é válida para sistemas de grande capacidade (de canais telefônicos, por exemplo). Poderá haver grandes distorções, mesmo com a onda refletida em 50 dB em relação à direta. Isto ocorre principalmente se a diferença entre os dois trajetos for maior que 50 metros, o que acarreta uma diferença de tempo de propagação maior que 10  $\mu$ s. Se efetuarmos as medidas utilizando-se apenas a portadora ou um sistema de capacidade reduzida, mesmo assim não detectamos existência de reflexões na superfície. É bastante difícil, senão quase impossível, evitar as reflexões do solo. Baseando-nos no gráfico da fig. 6, através dos seus pontos máximos, consegue-se determinar os pontos de reflexão, o que já se torna bastante útil para casos onde serão empregados sistemas de grande capacidade e onde não se pode escolher muito os locais de instalação devido a problemas econômicos. Neste caso traçam-se elipses determinado as áreas de Fresnel que correspondam ao perfil conhecido e os pontos chamados de contacto entre a elipse e o solo ficam assim definidos. Em alguns casos a alteração desses pontos (áreas) diminui bastante os efeitos da reflexão. Podemos utilizar o Processo de Rayleigh que afirma: "Um obstáculo não "reflete" se

tiver a altura  $h \geq \frac{\lambda}{8 f}$  onde  $f$  é o ângulo

de incidência da onda, medido em radianos. Assim sendo, teremos em 4 GHz ( $\lambda = 7,5$  cm) com  $f = 10^{-1} = 1,75 \times 10^{-3}$  radianos, uma elevação artificial que poderá ser construída com altura de 5 metros, aproximadamente, pois:

$$h \geq \frac{\lambda}{8 f} = \frac{7,5 \times 10^{-2}}{8 \times 1,75 \times 10^{-3}} = 0,53 \times 10 = 5,3$$

$\therefore h \geq 5,3$  ou  $h \geq 5$  aproximadamente

**Nota 1** — Ver "Introdução à Multiplexação por Divisão de Freqüência (F.D.M.)" — Revistas 316, 317, 318, 322 e 323.

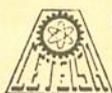
**O DESSOLDADOR  
QUE DESSOLDA,  
CHUPA A SOLDA  
E NÃO ENGASGA.**



A CETEISA está lançando um dessoldador com sucção automática. O DESSOLDADOR CETEISA derrete a solda e faz a sucção ao simples toque de um botão, sem estragar o circuito impresso e sem entupir o bico de liga de cobre. O aparelho foi especialmente projetado para todos os tipos de circuitos eletrônicos. Ideal para remoção de integrados. O DESSOLDADOR CETEISA é adaptável a qualquer sistema de vácuo, e todas as suas peças são cambiáveis.

Preço de lançamento apenas Cr\$ 793,80.

Solicite catálogo à



**CETEISA** CENTRO TÉCNICO INDUSTRIAL SANTO AMARO LTDA.

RUA SENADOR FLAQUER, 292-A - FONE: 247-5427  
CEP 04744 - SANTO AMARO - S. PAULO

## REVISTA MONITOR

DE RÁDIO E TELEVISÃO

A MAIS ATUAL REVISTA

DE ELETRÔNICA

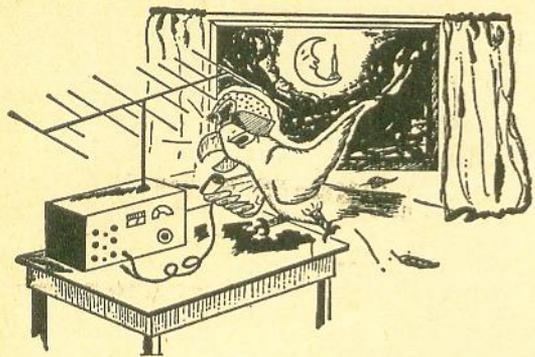
E DE MAIOR

CIRCULAÇÃO DA

AMÉRICA DO SUL.

SÓ ARTIGOS DE COLABORADORES BRASILEIROS!!

ASSINE-A



# RADIOAMADORISMO

## II DEMONSTRAÇÃO PÚBLICA DE RADIOAMADORISMO EM SALTO



Conforme noticiamos no número anterior, realizou-se no passado dia 15 de junho a 2ª Demonstração Pública de Radioamadorismo na cidade de Salto (SP), novamente sob os auspícios da Prefeitura Municipal e do Rotary Club de Salto, que comemoraram, respectivamente, 277 anos da fundação da cidade e 11 anos da fundação do Rotary Club local.

Incansáveis, como sempre, estiveram à frente da organização das comemorações o Sr. Josias Costa Pinto, Prefeito Municipal, e o Sr. Antonio Wilson Rigolin, Presidente do Rotary Club.

Quanto aos radioamadores, Salto está de parabéns. Contava na primeira demonstração com

apenas um radioamador local (PY2BRQ — Assumpção), tendo neste ano um aumento de mais de 100%, pois conta com dois radioamadores locais (PY2BRQ e PY2APW — Ambrósio) e, além deles, o Prefeito Josias Costa Pinto, já aguardando o indicativo.

Os radioamadores saltenses contaram, como no ano passado, com a pronta e eficiente colaboração dos colegas PY2CLV (Victor), PY2FPU (Otilio), PY2EXF (Josué) e PY2EOX (José Luis), de Indaiatuba, e PY2ALJ (Rocha) de Campinas.

Graças à atuação e diligência do PY2APW, a 2ª Demonstração Pública de Radioamadorismo de Salto ganhou cores de uma verdadeira concentração radioamadorística, pois a ela afluíram mais de 100 radiomadores que, com seus acompanhantes, perfizeram um total de 300 pessoas, aproximadamente, vindas não só das cidades próximas, como também das mais distantes (Brasília, Goiânia, Curitiba, Telemaco Borba, etc.).

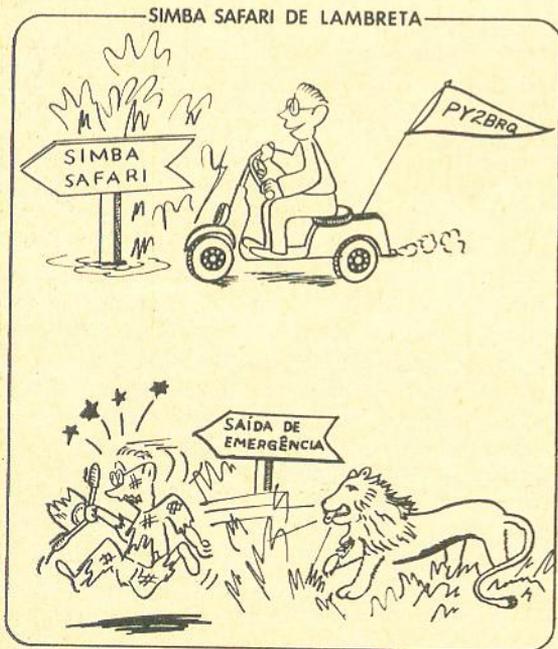
Com isso o povo de Salto pôde presenciar não apenas a Demonstração Pública do Serviço de Radioamador, mas também o espírito de confraternização que existe entre os radioamadores, espírito esse que se uniu ao dos Rotarianos de Salto, transformando a reunião em verdadeira festa.

Nós, da Revista Monitor, como no ano passado, lá comparecemos e fomos alvo das maiores atenções por parte de todos, especialmente do Prefeito Municipal e do Presidente do Rotary Club. Nossas congratulações àqueles que se empenharam nessa magnífica realização e nossos votos para que o prognóstico do PY2APW se realize: que Salto tenha, pelo menos, 10 radioamadores locais no próximo aniversário da cidade.

E por que não serem mais ousados? Por que não promoverem mais concentrações, reuniões ou simpósios radioamadorísticos nessa cidade tão hospitaleira, acessível e aprazível que é Salto?

NOTA: pede-nos PY2BRQ — que sofreu um acidente rodoviário quando para lá se dirigia nas vésperas da demonstração — para agradecer a todos os amigos e colegas o apoio moral que recebeu e, especialmente, ao Dr. Gilberto Coimbra e à equipe de enfermagem do Pronto Socorro Municipal de Salto, que o deixaram “novo” para assumir seus compromissos no dia seguinte.

Este triste acontecimento que, graças a Deus, não trouxe graves conseqüências à integridade física de nosso bom amigo Octávio A. T. Assumpção — PY2BRQ, ex-redator desta Revista, só lhe causou escoriações no rosto. Como não podia deixar de ser, tudo foi amenizado pelo espírito alegre dos radioamadores que nada deixam passar.



Existe em São Paulo — SP um local onde foram colocados leões, os quais vivem soltos numa extensa área semelhante ao seu “habitat” na África. O público visita esse recinto, denominado Simba Safari, dentro de seus carros, com portas e vidros totalmente fechados, circulando por entre os reis dos animais! Pois bem: o nosso amigo... imaginem só... resolveu visitar o Simba Safari... de Lambreta (veja ilustração)!!...

Recordamo-nos que o Assumpção nos prometeu o ano passado: uma churrascada para comemorar a chegada da luz elétrica ao seu sítio. Desta vez ainda não foi, mas já sabemos porque: na sua criação de gado ele tem uma vaca de estimação — a Princesa — que está na engorda para esse churrasco. Vamos aguardar e depois “tiramós a diferença”.

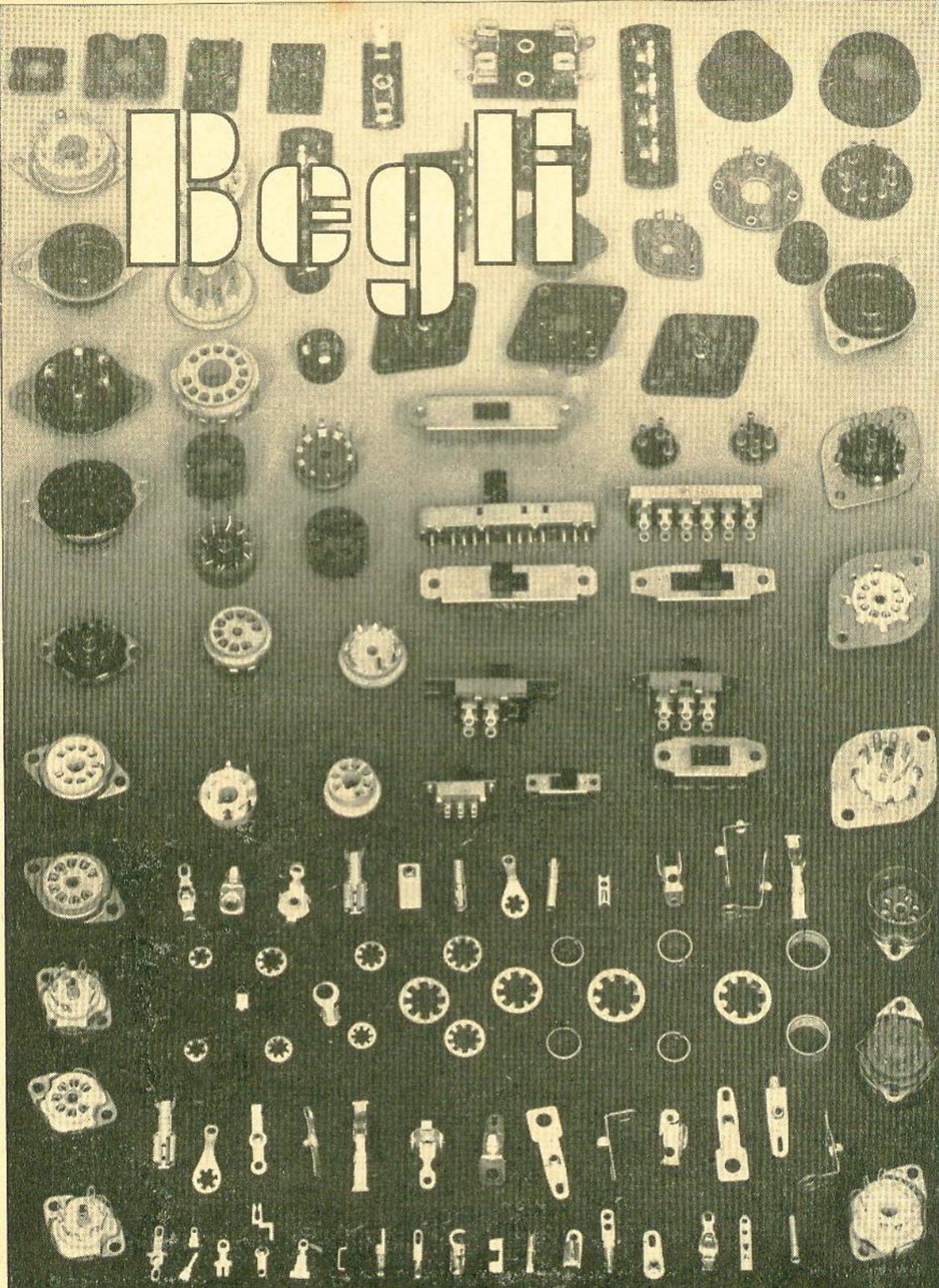
### NINGUÉM ESCAPA!!...

O nosso contacto de publicidade jamais teve a oportunidade de conviver com radioamadores. Melhor ocasião era impossível! Acompanhou o redator desta Revista a Salto, onde foi alvo da tradicional acolhida gentil.

Também teve de agüentar as brincadeiras!! Bem, neste caso houve um apoio verídico! Acontece que nosso companheiro é um “bom garfo”; o churrasco de peixe servido no almoço estava extraordinário. Os leitores juntem os dois fatos... Resultado? O nosso amigo Cláudio foi batizado com o nome de “cemitério de comida”! A ilustração abaixo fala mais claro!



# Begli



**Begli**

COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

RUA PEDRO Nº 684 - FONES: 298-2710, 299-4286, 298-0937  
CX. POSTAL 17031 - CEP 02371 - TREMEMBÉ - S. PAULO

# ESTA É A DOUGLAS

## UM GRANDE FABRICANTE NACIONAL DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

### UMA VISTA NO PASSADO

Fundada em 1945, a Douglas iniciou suas atividades no Brasil na cidade de Livramento, no Rio Grande do Sul, produzindo bobinas-indutores para rádio.

A empresa mudou-se para São Paulo em 1947, ocupando então uma área de 1.000 m<sup>2</sup> e contando com cerca de 50 operários, tendo continuado na fabricação de bobinas-indutores.

A produção inicial de bobinas foram sucessivamente incorporadas diversas linhas de fabricação.

O processo evolutivo da produção da Douglas não só acompanhou a expansão do mercado consumidor de componentes eletrônicos no Brasil, como também esteve intimamente ligado aos avanços tecnológicos no campo da Eletrônica, o que levou a empresa a uma constante diversificação e ampliação de suas linhas de produtos, equiparando-os aos similares estrangeiros.

### O PRESENTE

Conta hoje a Douglas com uma área construída aproximada de 15.000 m<sup>2</sup> e com 680 pessoas entre operários especializados, engenheiros e técnicos.

É uma indústria totalmente autônoma, verticalmente integrada inclusive nos setores básicos da produção, como ferramentaria, estamperia, tornearia, injeção de plásticos e galvanoplastia.

Da sua linha atual de produção constam os seguintes produtos:

- Bobina-indutores  
Extensa linha constante de centenas de modelos diferentes em grande variedade de tamanhos e formatos próprios para cada aplicação. Tipos standard e miniaturizados especiais para inserção em circuitos impressos ou para fiação. Todos os modelos para rádio, TV e comunicações.
- Transformadores  
Desde os tipos sub-miniatura para rádios de bolso até os de 1 kVA para televisão e uso industrial. Centenas de versões diferentes, grande variedade de tamanhos e formatos próprios para cada aplicação, permitem a escolha dos transformadores que melhor atendem ao binômio "qualidade/preço".
- Chaves comutadoras rotativas  
Nos tamanhos standard, miniatura e sub-miniatura, com isolantes de chapas fenólicas laminadas ou plásticos técnicos moldados. Para usos normais em rádio, auto-rádio, fonógrafos, TV e para usos específicos em equipamentos profissionais ou instrumentos de alta responsabilidade. As chaves comutadoras rotativas da Douglas possibilitam milhares de combinações de circuitos curto e não curto-circuitantes.

A flexibilidade de nossos projetos permite uma grande seleção de catracas, eixos e montagens.

- Alto-falantes  
Completa linha de alto-falantes de alta eficiência magnética associada a uma incomparável confiabilidade.
- Capacitores variáveis  
Praduzindo os tipos de dielétrico de ar ou dielétrico plástico, de uma a oito seções, para uso em AM, FM e AM-FM e para usos especiais em aparelhos de comunicação.
- Chaves comutadoras lineares e de balanço  
Possui a linha mais completa de chaves destes tipos; modelos diversos de 2, 3 e 4 posições e de 2 a 6 pólos com diferentes possibilidades de comutação e fixação.
- Capacitores compensadores (trimmers)  
Diversos modelos que apresentam excelente estabilidade térmica, baixo "drift" e excepcional facilidade de calibração.
- Sintonizadores de RF, FM e AM-FM  
Linha completa de sintonizadores para circuitos transistorizados de uma a várias faixas de ondas de AM, com e sem cobertura convencional de FM. Circuitos avançados, de grande seletividade e eficiência.

### DOIS PRINCÍPIOS BÁSICOS

Na filosofia da Douglas existem dois princípios básicos que são:

- Qualidade controlada  
O controle de qualidade dos componentes Douglas se inicia com a rigorosa seleção das melhores matérias primas e equipamentos de produção. Cada estágio da produção passa por estritos controles de qualidade para que elevados standards sejam mantidos e o cliente, por sua vez, receba componentes com a já tradicional confiabilidade dos produtos Douglas.
- Capacidade de produção  
A Douglas está capacitada a atender grandes volumes de produção, em qualquer linha de sua fabricação. A homogeneidade, independente da qualidade produzida, é sempre mantida. Os prazos de entrega são rigorosamente cumpridos.

Qualidade de materiais, os melhores equipamentos de produção, automatização, extensos controles de qualidade, uso de mão de obra altamente especializada, técnica aprimorada e integração vertical, proporcionam aos produtos Douglas qualidade que excede em muito as especificações mais rigorosas que possam ser exigidas.

# A LOJA DO «HOBBY» ELETRÔNICO

Para o seu entretenimento, iniciação ou aplicações profissionais.

## ADQUIRA E MONTE KITS DA IDIM

### REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01

Permite variar a intensidade luminosa de lâmpadas incandescentes, a velocidade de motores (de escovas), o calor de resistências (soldadores, etc). Funciona em redes de 220 V.

PREÇO ..... Cr\$ 113,00

### REGULADOR ELETRÔNICO DE LUZ — IDIM-KIT 01 A

Idêntico ao anterior, para redes de 110 V

PREÇO ..... Cr\$ 98,70

### REGULADOR TEMPORIZADO DE LUZ — IDIM-KIT 03

Aparelho muito interessante. (Ver detalhes na Revista 319)

PREÇO ..... Cr\$ 247,00

### TACÔMETRO — IDIM-KIT 04

Conta-giros profissional. Adaptável em veículos de 6 ou 12 V (negativo ao chassis), 4, 6 ou 8 cil. Acompanha gerador de pulsos para calibragem (Ver detalhes na Revista 325).

PREÇO ..... Cr\$ 322,00

### LUZES PSICODÉLICAS — IDIM-KIT 05

Seu baile ficará mais incrementado, com «aquele» efeito de luzes (Veja detalhes na Revista 320).

PREÇO ..... Cr\$ 165,90

### TEMPORIZADOR PARA LIMPADOR DE PÁRA-BRISAS — IDIM-KIT 06

Liga e desliga automaticamente conforme a necessidade. Para veículos de 12 V.

PREÇO ..... Cr\$ 95,70

### KIT METRON

Produtos químicos para fazer placas de fiação impressa por processo fotográfico: inédito e realmente funcional processo descrito nas Revistas 317 e 318.

PREÇO ..... Cr\$ 95,00

Impostos inclusos nos preços.

Pedidos acompanhados de cheque visado pagável em São Paulo.

### NÃO REMETEMOS POR REEMBOLSO

Frete por conta do comprador; se desejar pelo correio, enviar mais Cr\$ 10,00 por kit.

## RADIOTÉCNICA AURORA S.A.

01208 -- RUA DOS TIMBIRAS, 263 -- CAIXA POSTAL 5009 -- SÃO PAULO - SP

## COMPUTADOR ENSINA MATEMÁTICA, FAZ DESENHO, JOGA COM AS CRIANÇAS E DECIFRA O AUTOR DE UM TEXTO LITERÁRIO

O grande avanço conseguido, nos últimos anos, na área de processamento eletrônico de dados, influenciará, de maneira marcante, a vida das próximas gerações. É a opinião dos futurólogos da cibernética. A convivência com o computador será uma coisa tão normal quanto o é, hoje, a convivência com o rádio, a televisão, a geladeira, o carro, o telefone. E isso representa um desafio para os educadores atuais: preparar o caminho e dar bases ou condições para que as novas gerações possam conviver com os computadores. Nesse sentido, milhares de estudantes, professores e educadores devem ser orientados desde já e os métodos de ensino terão que ser reformulados.

### Os planos estão traçados

A Philips, líder internacional do setor de computadores compactos, estabelece três importantes áreas de prioridade, para uso de computadores no campo educacional: o aprendizado assistido por computador, a administração escolar e a tecnologia de computador.

### Brasil e Grã-Bretanha na liderança

O Brasil, ao lado da Grã-Bretanha, é o pioneiro no uso dessa nova "máquina de ensino", atra-

vés da experiência que vem sendo realizada no Colégio Maria Imaculada, em São Paulo, onde um computador compacto Philips tem o lugar de honra na classe de Matemática. Assistidos por um orientador, os próprios alunos (inclusive os de 1º grau) operam a máquina e conseguem programá-la para a reprodução de desenhos, gráficos e até para determinar o autor de uma obra literária; quem quiser, pode também disputar vários tipos de jogos com o computador.

O ensino de Matemática vem assumindo uma nova feição com a utilização do método "matemática unificada", desenvolvido pelo "Teacher's College" da Universidade de Columbia (E.U.A.). Trata-se de um curso específico onde o computador desempenha um papel primordial dentro do programa, ensinando a resolução de difíceis problemas, decifrando fórmulas e determinando resultados surpreendentes para os alunos. Inclusive alguns conceitos matemáticos estão sendo introduzidos antecipadamente, sem acarretar problemas para a seqüência do aprendizado.

A substituição de cálculos fatigantes, a descoberta de novas fórmulas, o interesse da programação e o prazer dos resultados abrem um novo mundo para o aluno.

### Atualização pedagógica

O programa inicial do uso do computador no aprendizado, restrito ainda à área de Matemática, deverá se estender também às demais disciplinas, dentro do plano de atualização das técnicas e recursos pedagógicos no Colégio Maria Imaculada. Além do computador, o colégio dispõe, também, da mais perfeita instalação de laboratório de idiomas, laboratórios de Física, Química, Biologia e um "centro de negócios".

## COMPUTADORES

- INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES — Crawford & Copp — Port. Cr\$ 50,00
- O COMPUTADOR — Manual de Instrução Programada — Paul Allen — Port. Cr\$ 25,00
- PROGRAMAÇÃO PL-1 — Manual de Instrução Programada — E. H. Barbour — Port. Cr\$ 80,00
- PROCESO DE DATOS Y PROGRAMACIÓN RPG — Ampliación al Sistema 3 — Gildersleeve — Esp. Cr\$ 129,00
- COMPUTADORES ANALÓGICOS E DIGITAIS — Celso M. Penteado Serra — Port. Cr\$ 50,00
- COMPUTADORES ELETRÔNICOS DIGITAIS — A. Vasconcellos — Port. Cr\$ 32,00
- PROGRAMAÇÃO E PROCESSAMENTO/COMPUTADORES ELETRÔNICOS — A. Vasconcellos — Port. Cr\$ 38,00
- PROCESSAMENTO DE DADOS NAS EMPRESAS — Elias M. Awad — Port. Cr\$ 75,00
- INTRODUÇÃO AO PROCESSAMENTO DE DADOS — W. A. Bocchino — Port. Cr\$ 45,00
- FORTRAN MONITOR-PRINCÍPIOS — Pacitti — Port. Cr\$ 68,00

Atendemos pedidos pelo REEMBOLSO POSTAL, superiores a Cr\$ 30,00, com despesas por conta do comprador.

### LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA.

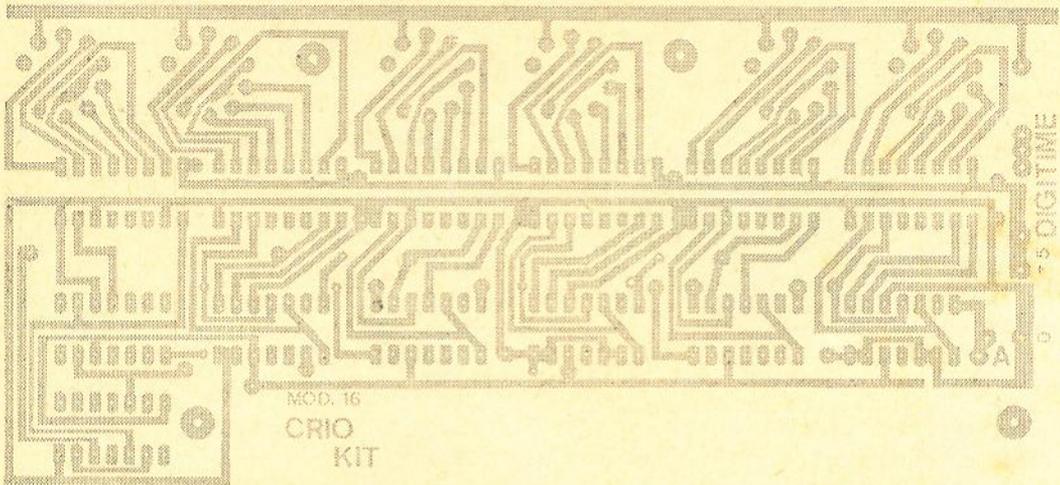
Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel: 34-3101  
Caixa Postal 30 869 - 01000 - São Paulo



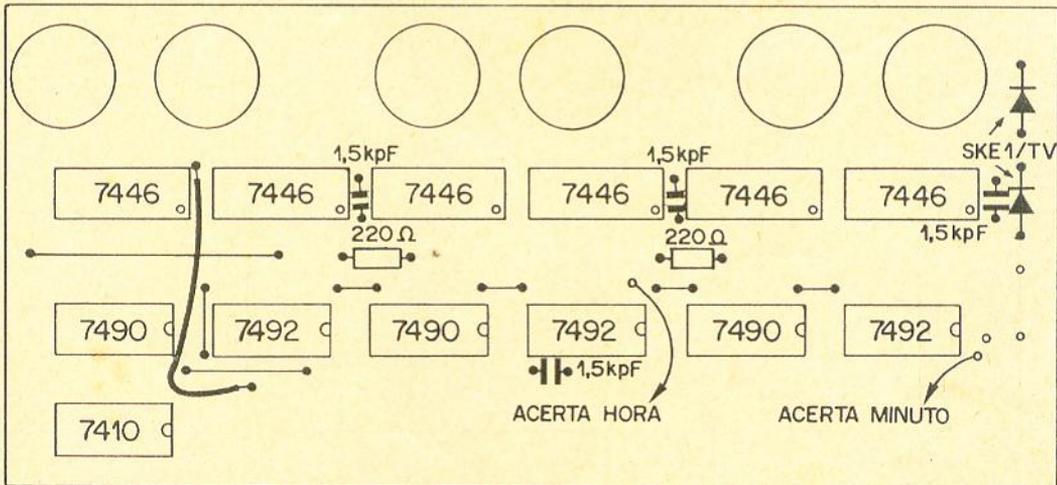
Alunos do Colégio Maria Imaculada (S. Paulo - SP) operam o computador Philips, que desempenha importante papel dentro do "currículo" escolar.

# KITS PARA MONTAGEM

Diversos leitores têm-nos escrito pedindo informações sobre kits anunciados e vendidos pela FILCRES — Importação e Representações Ltda. Numa especial deferência do Departamento Técnico daquela empresa, publicamos neste número três deles, cujas explicações essenciais esclarecerão a todos.



PLACA DE FIAÇÃO IMPRESSA (VISTA DO LADO COBREADO)



DISPOSIÇÃO DOS COMPONENTES (VISTA DO LADO COBREADO)

## RELÓGIO DIGITAL (DIGITIME)

O sinal de entrada no relógio é fornecido pelo oscilador padrão 1 Hz, aplicado no ponto A através do resistor de 220 Ω; chega ao pino 14 do

1º 7490; a cada 10 pulsos, 10 segundos, o pino 11 passa de +5 V a 0 V; esta transição acrescenta 1 ao 2º 7492, que conta as dezenas de segundos. Este, por sua vez, a cada 6 contagens, 60 segundos, tem uma transição de +5 V para 0 V no



O oscilador propriamente dito é realizado utilizando um 7400 (quad input NAND GATE) e um cristal de 1 MHz. Esta frequência é dividida por 6 décadas 7490, cada uma dividindo por 10, dando como resultado final 1 Hz.

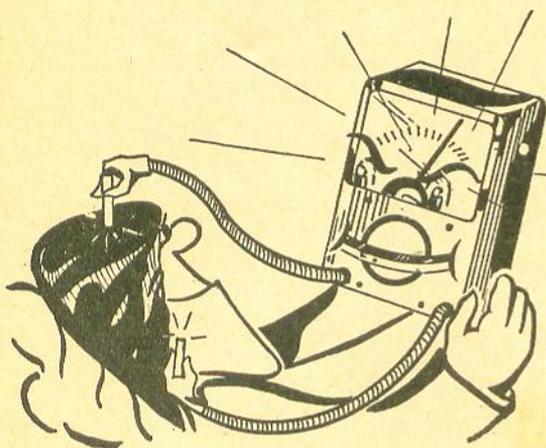
#### OSCILADOR PADRÃO 1 440 kHz

Mesma coisa para o oscilador, mas utilizando-se divisões sucessivas por 10; temos  $1\ 440 : 10 =$

$= 144\ \text{kHz}; 144 : 10 = 14,4; 14,4 : 10 = 1,44\ \text{kHz}; 1\ 440 : 12 = 120\ \text{Hz}; 120 : 2 = 60\ \text{Hz}; 60 : 16 = 10\ \text{Hz}; 10 : 10 = 1\ \text{Hz}.$

As placas de fiação impressa, bem como todo o material necessário, encontram-se à venda na FILCRES (veja anúncios nas págs. 8, 9 e 28).

Ω



# TESTE VOCÊ MESMO

1) Interligando-se o terminal de saída de um amplificador operacional à sua entrada inversora, qual será o ganho de tensão obtido?

- a) 0
- b) 1
- c) 10
- d) 1000

2) Desejando-se passar de decimal para binário o número 17, obtemos:

- a) 1000
- b) 1001
- c) 10001
- d) 10101

3) Qual é o resultado da adição binária de 01101 com 01110?

- a) 10110
- b) 11011
- c) 01011
- d) 11001

4) Qual é o resultado da multiplicação binária de 101 por 10101?

- a) 11011
- b) 1101101
- c) 1011010
- d) 1101001

5) A multiplicação do teste anterior corresponde em decimal a:

- a)  $12 \times 15$
- b)  $5 \times 21$
- c)  $6 \times 18$
- d)  $7 \times 15$

6) A divisão binária de 1101 por 101 tem como resto:

- a) 01
- b) 11
- c) 10
- d) 00

(respostas no próx. número)

# INSTITUTO MONITOR NO RIO

No Rio, para maior comodidade, faça sua matrícula em qualquer um dos cursos práticos mantidos pelo Instituto Rádio Técnico Monitor, tais como:

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1 — RADIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO BRANCO/PRETO E A CORES, E ELETRÔNICA GERAL | 10 — CONTABILIDADE PRÁTICA         |
| 2 — TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA  | 11 — AUXILIAR DE ESCRITÓRIO        |
| 3 — ELETROTÉCNICA   | 12 — SECRETARIADO PRÁTICO          |
| 4 — ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES)                            | 13 — PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA   |
| 5 — ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL  | 14 — INGLÊS COMERCIAL              |
| 6 — ELETRICISTA INSTALADOR  | 15 — PORTUGUÊS E INGLÊS            |
| 7 — DESENHO MECÂNICO  | 16 — CALIGRAFIA                    |
| 8 — DESENHO ARQUITETÔNICO   | 17 — CORTE E COSTURA               |
| 9 — DESENHO ARTÍSTICO/PUBLICITÁRIO  | 18 — MADUREZA GINASIAL             |
|   | 19 — TRANSISTORES E SEMICONDUTORES |

Nossa Filial-Rio dispõe de todo o material de ensino enviado em nossos cursos, para o pronto atendimento dos alunos.

**E também: números atrasados e assinaturas da REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão.**



## INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

FILIAL -- RIO

**Av. Marechal Floriano, 38 -- Sobreloja 208 -- Fone: 243-9990  
20000 - RIO DE JANEIRO - RJ**



# REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO

## REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO:

R. Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C.P. 30 277 - S.P.

### Propriedade do

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR S.A.

### Diretoria:

ACHILES LEOPARDI

ODARCY S. BARINI

WALDOMIRO RECCHI

### Produtor e Redator Técnico:

ALEXANDRE VERGUEIRO MARTINS

### Secretária de Redação:

HELOISA HELENA P. HUFF

### Desenhos:

CARLOS W. MALAGOLI

CHOJI HUMBERTO KITAHARA

### Consultor Permanente:

NICOLÁS GOLDBERGER

### Supervisão Técnica:

Engº ADALBERT W. MIEHE

### Contacto:

CLÁUDIO R. RODRIGUES

### COLABORADORES PERMANENTES:

Prof. Álvaro D. Moraes Filho

José Carlos J. Telles

Prof. Newton C. Braga

Octávio A. T. Assumpção

Romeu Toddaí

Engº Sérgio Américo Boggio

Engº Tomás Hajnal

### Produção Gráfica:

TIPOGRAFIA AURORA S.A.

Rua Gal. Couto Magalhães, 396

### Distribuidores exclusivos:

FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S.A.

Rua Teodoro da Silva, 907 — ZC-11

RIO DE JANEIRO — RJ.

### Publicidade:

MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA.

Rua dos Timbiras, 263 — 2º andar — Sala "B"

Telefone: 220-7422 — Caixa Postal 30 277

SÃO PAULO - SP

### CIRCULAÇÃO

Publicação mensal que circula em todo o País, Portugal e Províncias Ultramarinas.

Tiragem: 23.000 exemplares

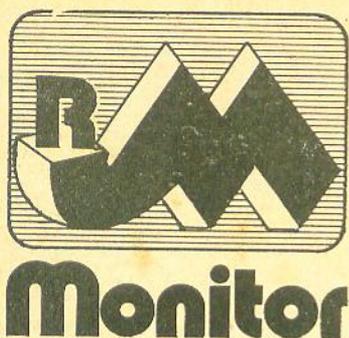
### ASSINATURAS

1 ano ..... Cr\$ 90,00

2 anos ..... Cr\$ 175,00

## Índice dos anunciantes

Begli .....	75
Bernardino & Migliorato .....	22
Bluepoint .....	18
Bravox .....	2º capa
Cardeal .....	20
Ce-Cap .....	4
Ceteisa .....	2, 35, 72
Constanta .....	25
Delta .....	18
Electra .....	24
Eletrônica Ipiranga .....	19
Fileres .....	8, 9, 28
FNS .....	17
IBRAPE .....	23
Icotron .....	15
Idim .....	54
Instituto Monitor .....	48
Instituto Monitor — Rio .....	82
Kasval .....	22
Kron .....	2
Labo .....	24, 67
Litec .....	21, 78
Micro Stand .....	27
Monitor Promoções .....	62
Novik .....	5
Phileo .....	4º capa
Philips .....	64-A
Radiotécnica Aurora 4, 10, 11, 12, 26, 58, 77	
RCA .....	47
Renz .....	35
Reparts .....	68
Repil .....	3
Solhar .....	14
S. Tavares .....	2
Stereotec .....	7
Stevaux .....	6
Sylvania .....	13
Tese .....	6
Transistécnica .....	1
Victor T. Mauri .....	17
Watson .....	27
Willkason .....	16
Winco .....	3º capa



# REVISTA MONITOR

de Rádio e Televisão

Nº 327

ANO XXVIII

JULHO

1975

REGISTRO  
336. P. 209/73  
DCDP - DPF

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger



## Sumário

Montagem de um Temporizador Universal com CI .....	29
Os Semicondutores e Eu .....	36
Temporizador com FET .....	49
Como Dimensionar Eletrodutos .....	55
Um Âbaco para Cálculos das Principais Características Físicas e Elétricas dos Condutores .....	59
Na Rua, o Laboratório de Iluminação da Philips .....	63
Osciloscópio HM3400 .....	64
Bancada de Serviço: AGC (CAG), ATC (CAS), AFC (CAF), ETC. .....	65
Comunicações em Micro-ondas .....	69
Radioamadorismo: II Demonstração Pública de Radioamadorismo em Salto .....	73
Computador Ensina Matemática .....	78
Kits para Montagem .....	79
Teste Você Mesmo .....	81

### NOSSA CAPA

Linha de produtos da DOUGLAS  
(veja pág. 76)

PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DOS ARTIGOS E ILUSTRAÇÕES PUBLICADOS NESTA REVISTA.

Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores. O conteúdo e a matéria redacional dos anúncios são de inteira responsabilidade do anunciante.

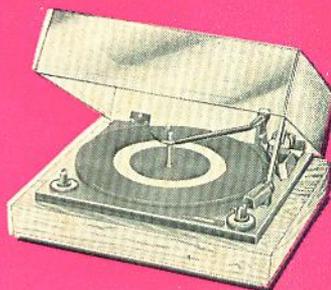
nova  
linha



WINCO BRASIL...



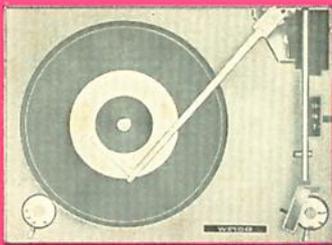
MODELO 4 000 C BANDEJA PROFISSIONAL  
MEDIDAS EXTERNAS  
Frente: 470 mm Lateral: 360 mm  
Altura: 170 mm Peso: 7.200 g



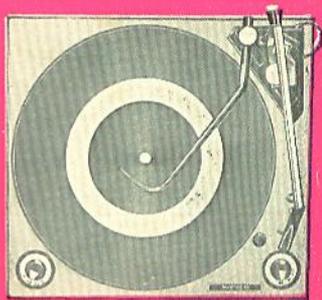
MODELO 3500 C INTEGRAL LUXO  
MEDIDAS EXTERNAS  
Frente: 390 mm Lateral: 340 mm  
Altura: 175 mm Peso: 5.750 g



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



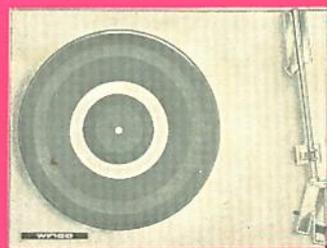
MODELO AUTOMÁTICO MINI-CHANGER  
MEDIDAS EXTERNAS  
Frente: 273,30 mm Lateral: 207,5 mm  
Altura: 165 mm Peso: 1.900 g



MODELO 2155 LUXO  
MEDIDAS EXTERNAS  
Frente: 335 mm Lateral: 302 mm  
Altura: 161,5 mm Peso: 3.850 g



MODELO 2060 STANDARD  
MEDIDAS EXTERNAS  
Frente: 335 mm Lateral: 302 mm  
Altura: 161,5 mm Peso: 3.680 g



MODELO 712 MANUAL  
MEDIDAS EXTERNAS  
Frente: 273,30 mm Lateral: 207,50 mm  
Altura: 81 mm Peso: 900 g

VEGPOL S.A.  
Apresenta a nova linha  
de cambiadiscos  
WINCO-BRASIL  
cobrindo todas as necessidades  
e exigências técnicas  
das indústrias  
eletrônicas internacionais.



SINONIMO DE QUALIDADE

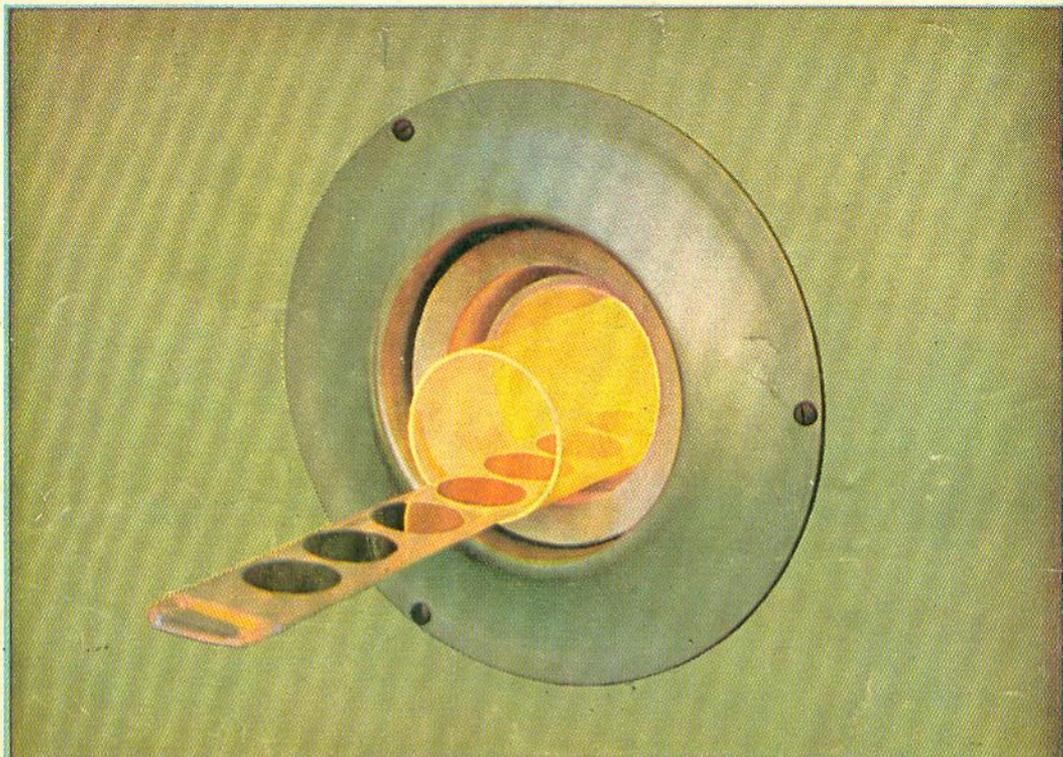
# WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

SEDE e FÁBRICA:

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

FILIAL e ASSISTENCIA TÉCNICA CENTRAL:

Rua Coriolano, 1454 -- Fone: 65-6531  
Código Postal 05047 -- São Paulo - SP



## ASSIM NASCEM 5.000 GÊMEOS

Aqui tem início a difusão, processo de fabricação que permite criar, simultaneamente, cerca de 5.000 Transistores em cada pastilha de Silício. Nesta avançada tecnologia de fabricação, somos os únicos na América Latina desde 1966.

Desta experiência resultou a nossa atual linha de Transistores de Silício, desenvolvidos especialmente para o mercado nacional.

Fabricando integralmente o Transistor, eliminamos a dependência do Brasil neste setor estratégico da eletrônica.

E ainda colocamos à sua disposição ampla e permanente consultoria técnica, através do nosso Laboratório de Aplicações.

**PHILCO - Jogos completos de Transistores de Silício para todas as aplicações.**

**PHILCO**



### REVENDEDORES AUTORIZADOS

SÃO PAULO: PHILCO - RÁDIO E TELEVISÃO LTDA - Rua Ururai, 95 • TRANCHAM S.A. IND. E COM. - Rua Santa Ifigênia, 280, 459 e 507 • COM. E IND. DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA - Rua Santa Ifigênia, 585 • RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 • CIVILE & CIA LTDA - Rua Antonio de Barros, 235 • ELETROPAN COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA - Rua Antonio de Barros, 322  
STARK ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA - Rua Vapabussu, 463 • FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA - Rua Santa Ifigênia, 304 • SANTOS: JERÁDIO COM. IND. LTDA - Rua João Pessoa, 230  
GUANABARA: PHILCO - RÁDIO E TELEVISÃO LTDA - Mem de Sá, 204 • EBICOL - EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA - Av. Presidente Vargas, 590 s/ loja 206 • CHER - RIO EXP. IMP. E REPRESENTAÇÕES LTDA - Av. Gomes Ffreire, 196 • PORTO ALEGRE: COMERCIAL RÁDIO LUX LTD. - Av. Alberto Bins, 625 • SALVADOR: TV PEÇAS LTDA - Rua José Gonçalves, 46 - loja 5.