

**SE**

Nº 161  
MAR. 1986  
Cz\$ 16,00



# ELETRÔNICA

**PROTEU** unidade robótica telecomandada  
termômetro eletrônico  
análise de circuitos com o multímetro  
luz noturna automática

**ESPECIAL**

## GUIA PHILIPS

### DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES

PARTE I



10 ANOS

# 4.376.549

## EXEMPLARES VENDIDOS



# ■ Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada! ■

**Quasar**



**TELEFUNKEN**  
Rádio e Televisão

**SHARP**



**SANYO**



**Admiral**

**GRUNDIG**

**SEMP TOSHIBA**

**PHILCO**

**MITSUBISHI**

**National**

**SONY**

**MOTORADIO**

**SYLVANIA**



**COLEÇÃO DE ESQUEMAS** - esquemas completos dos aparelhos comerciais, para ajudar o técnico na sua reparação e ajuste.

**CÓDIGO/TÍTULO** **PREÇO**

001 - Esquemas de amplificadores vol. 1	Cz\$ 14,40
002 - Esquemas de amplificadores vol. 2	Cz\$ 14,40
003 - Esquemas de gravadores cassete vol. 1	Cz\$ 14,40
004 - Esquemas de gravadores cassete vol. 2	Cz\$ 14,40
005 - Esquemas de gravadores cassete vol. 3	Cz\$ 14,40
006 - Esquemas de auto-rádios vol. 2	Cz\$ 14,40
007 - Esquemas de auto-rádios vol. 3	Cz\$ 14,40
008 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 4	Cz\$ 14,40
009 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 5	Cz\$ 14,40
010 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 6	Cz\$ 14,40
011 - Esquemas de seletores de canais	Cz\$ 14,40
012 - Esquemas de televisores P & B vol. 1	Cz\$ 14,40
013 - Esquemas de televisores P & B vol. 2	Cz\$ 14,40
014 - Esquemas de televisores P & B vol. 3	Cz\$ 14,40
015 - Esquemas de televisores P & B vol. 4	Cz\$ 14,40
016 - Esquemas de televisores P & B vol. 5	Cz\$ 14,40
017 - Esquemas de televisores P & B vol. 6	Cz\$ 14,40
018 - Esquemas de televisores P & B vol. 7	Cz\$ 14,40
019 - Esquemas de televisores P & B vol. 8	Cz\$ 14,40
020 - Esquemas de televisores P & B vol. 9	Cz\$ 14,40
021 - Esquemas de televisores P & B vol. 10	Cz\$ 14,40
024 - Esquemas de televisores P & B vol. 13	Cz\$ 14,40
025 - Esquemas de televisores P & B vol. 14	Cz\$ 14,40
026 - Esquemas de televisores P & B vol. 15	Cz\$ 14,40
027 - Esquemas de televisores P & B vol. 16	Cz\$ 14,40
028 - Esquemas de televisores P & B vol. 17	Cz\$ 14,40
029 - Colorado P & B - esquemas elétricos	Cz\$ 14,40
030 - Telefunken P & B - esquemas elétricos	Cz\$ 19,20
031 - General Electric P & B - esquemas elétricos	Cz\$ 19,20
032 - A Voz de Ouro - ABC - áudio e vídeo	Cz\$ 14,40
033 - Semp, TV, rádios e radiofonos	Cz\$ 14,40
034 - Sylvania, Empire-Serviços técnicos	Cz\$ 14,40
044 - Admiral, Colorado, Sylvania - TVC	Cz\$ 18,00
047 - Admiral, Colorado, Denison, National, Semp, Philco, Sharp	Cz\$ 18,00
050 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 1	Cz\$ 14,40
051 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 2	Cz\$ 14,40
052 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 3	Cz\$ 14,40
053 - Transceptores - circuitos elétricos vol. 1	Cz\$ 14,40
054 - Bosch - auto-rádios, toca fitas, FM	Cz\$ 14,40
055 - CCE - esquemas elétricos	Cz\$ 24,00
064 - Philco televisores P & B	Cz\$ 21,60
066 - Motorádio - esquemas elétricos	Cz\$ 24,00
067 - Faixa do cidadão - PX - 11 metros	Cz\$ 18,00
070 - Nissei - esquemas elétricos	Cz\$ 18,00
072 - Semp Toshiba - áudio e vídeo	Cz\$ 19,20
073 - Evadim - diagramas esquemáticos	Cz\$ 19,20
074 - Gradiente vol. 1 - esquemas elétricos	Cz\$ 19,20
075 - Delta - esquemas elétricos vol. 1	Cz\$ 19,20
076 - Delta - esquemas elétricos vol. 2	Cz\$ 19,20
077 - Sanyo - esquemas de TVC	Cz\$ 50,40
081 - Philco TVC - esquemas elétricos	Cz\$ 36,00
083 - CCE - esquemas elétricos vol. 2	Cz\$ 27,60
084 - CCE - esquemas elétricos vol. 3	Cz\$ 27,60
085 - Philco - rádios, auto-rádios	Cz\$ 20,40
086 - National - rádios e rádios-gravadores	Cz\$ 18,00
088 - National - gravadores cassetes	Cz\$ 18,00
089 - National - estéreos	Cz\$ 18,00
091 - CCE - esquemas elétricos vol. 4	Cz\$ 27,60
103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Semp Toshiba, Telefunken	Cz\$ 39,60
104 - Grundig - esquemas elétricos	Cz\$ 21,60
110 - Sharp, Sanyo, Sony, Nissei, Semp Toshiba, National Greynolds, apar. de som	Cz\$ 21,60
111 - Philips - TVC e TV P & B	Cz\$ 68,40
112 - CCE - esquemas elétricos vol. 5	Cz\$ 27,60
113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teleoto, Telefunken, TVC, esquemas elétricos	Cz\$ 39,60

114 - Telefunken TVC e aparelhos de som	Cz\$ 39,60
117 - Motorádio - esquemas elétricos	Cz\$ 24,00
118 - Philips - aparelhos de som vol. 2	Cz\$ 27,60
123 - Philips - aparelhos de som vol. 3	Cz\$ 24,00
125 - Polivox - esquemas elétricos	Cz\$ 27,60
126 - Sonata - esquemas elétricos	Cz\$ 24,00
127 - Gradiente vol. 2 - esquemas elétricos	Cz\$ 24,00
128 - Gradiente vol. 3 - esquemas elétricos	Cz\$ 24,00
129 - Toca-fitas - esquemas elétricos vol. 4	Cz\$ 21,60
130 - Quasar - esquemas elétricos vol. 1	Cz\$ 33,60
131 - Philco - rádios e auto-rádios vol. 2	Cz\$ 20,40
132 - CCE - esquemas elétricos vol. 6	Cz\$ 27,60
133 - CCE - esquemas elétricos vol. 7	Cz\$ 27,60
134 - Bosch - esquemas elétricos vol. 2	Cz\$ 19,20
135 - Sharp - áudio e vídeo esquemas elétricos vol. 1	Cz\$ 39,60
141 - Delta - esquemas elétricos vol. 3	Cz\$ 19,20
142 - Semp Toshiba - esquemas elétricos	Cz\$ 39,60
143 - CCE - esquemas elétricos vol. 8	Cz\$ 27,60
151 - Quasar - esquemas elétricos, vol. 2	Cz\$ 33,60
153 - CCE - esquemas elétricos vol. 9	Cz\$ 27,60
161 - National TVC - esquemas elétricos	Cz\$ 50,40

**MANUAL DE SERVIÇO ESPECÍFICO DO FABRICANTE** todas as informações para reparação e manutenção dos aparelhos.

035 - Semp - TV colorida - Transmissão e Recepção	Cz\$ 14,40
b36 - Semp Max color 20" - TV colorida	Cz\$ 14,40
037 - Semp Max color 14" e 17" - TV colorida	Cz\$ 14,40
039 - General Electric TVC mod. MST 048Cz	Cz\$ 14,40
040 - Sylvania TVC - manual de serviço	Cz\$ 18,00
041 - Telefunken Pal color - 661/561	Cz\$ 18,00
042 - Telefunken TVC 361/471/472	Cz\$ 14,40
043 - Denison - DN 20 TVC	Cz\$ 18,00
045 - Admiral K 10 TVC	Cz\$ 14,40
046 - Philips KL 1 TVC	Cz\$ 14,40
048 - National TVC TC 201/203	Cz\$ 20,40
049 - National TVC TC 204	Cz\$ 20,40
068 - Telefunken televisores P & B	Cz\$ 14,40
069 - National TVC TC 182M	Cz\$ 18,00
079 - National TVC TC 206	Cz\$ 20,40
080 - National TVC TC 182N/205N/206B	Cz\$ 20,40
092 - Sanyo CTP 3701 - manual de serviço	Cz\$ 24,00
093 - Sanyo CTP 3702/3703 - manual de serviço	Cz\$ 24,00
094 - Sanyo CTP 3712 - manual de serviço	Cz\$ 24,00
095 - Sanyo CTP 4801 - manual de serviço	Cz\$ 24,00
096 - Sanyo CTP 6305 - manual de serviço	Cz\$ 24,00
097 - Sanyo CTP 6305N - manual de serviço	Cz\$ 24,00
098 - Sanyo CTP 6701 - manual de serviço	Cz\$ 24,00
099 - Sanyo CTP 6703 - manual de serviço	Cz\$ 24,00
100 - Sanyo CTP 6704/05/06 - manual de serviço	Cz\$ 24,00
101 - Sanyo CTP 6708 - manual de serviço	Cz\$ 24,00
102 - Sanyo CTP 6710 - manual de serviço	Cz\$ 24,00
105 - National - TC 141M	Cz\$ 20,40
107 - National - TC 207/208/261	Cz\$ 20,40
115 - Sanyo - aparelhos de som vol. 1	Cz\$ 21,60
116 - Sanyo - aparelhos de som vol. 2	Cz\$ 21,60
137 - National - TC-142M	Cz\$ 14,40
138 - National - TC 209	Cz\$ 18,00
139 - National - TC 210	Cz\$ 18,00
140 - National - TC 211N	Cz\$ 14,40
148 - National - TC-161M	Cz\$ 14,40

158 - National SS-9000 - aparelho de som	Cz\$ 8,40
159 - Sanyo CTP-3720/21/22 manual de serviço	Cz\$ 24,00
160 - Sanyo CTP-6720/21/22 manual de serviço	Cz\$ 24,00
162 - Sanyo - aparelhos de som vol. 3	Cz\$ 21,60
163 - Sanyo - aparelhos de som vol. 4	Cz\$ 21,60

**EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC.** - tipos mais comuns e pouco comuns com equivalências para substituição imediata.

056 - Equivalências de válvulas	Cz\$ 18,00
057 - Equivalências de transistores - série alfabética	Cz\$ 33,60
058 - Equivalências de transistores - série numérica	Cz\$ 33,60
059 - Equivalências de transistores - série alfabética/numérica	Cz\$ 19,20
063 - Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	Cz\$ 8,40
078 - Guia mundial de substituição de transistores	Cz\$ 33,60
090 - Equivalências de transistores	Cz\$ 24,00
124 - Equivalências de transistores japoneses	Cz\$ 62,40
152 - Circuitos integrados lineares - substituição	Cz\$ 21,60

**CURSO TÉCNICO** - são cursos rápidos com os fundamentos da matéria abordada visando sua aplicação prática e imediata.

120 - Tecnologia digital - princípios fundamentais	Cz\$ 19,20
121 - Técnicas avançadas de consertos de TVC	Cz\$ 62,40
136 - Técnicas avançadas de consertos de TV P & B transistorizados	Cz\$ 62,40
145 - Tecnologia digital - álgebra booleana e sistemas numéricos	Cz\$ 19,20
146 - Tecnologia digital - circuitos digitais básicos	Cz\$ 33,60
157 - Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	Cz\$ 16,80
166 - Curso de TV P & B e TV colorida	Cz\$ 50,40
167 - Curso de linguagem Basic	Cz\$ 33,60

**CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC.** - informações sobre as características de componentes para a realização de projetos.

060 - Manual de transistores vol. 2	Cz\$ 19,20
061 - Manual de transistores, tiristores e CI	Cz\$ 18,00
087 - Manual mundial de transistores	Cz\$ 33,60
147 - Ibrape vol. 1 transistores de baixo sinal para áudio e comutação	Cz\$ 33,60
150 - Ibrape vol.3 - transistores de potência	Cz\$ 33,60
171 - Manual de válvulas - série alfabética	Cz\$ 50,40

**PROJETOS ELETRÔNICOS PARA MONTAGENS DE APARELHOS** - diagramas e todas as informações para a montagem de aparelhos.

156 - Amplificadores-grandes projetos - 20W, 30W, 40W, 70W, 130W, 200W	Cz\$ 21,60
--	------------

**GUIA TÉCNICO ESPECÍFICO DO FABRICANTE E DO MODELO** - manual de informações específico do próprio fabricante do aparelho, para o técnico reparador.

065 - National - TC 204	Cz\$ 18,00
106 - National TC 141 M	Cz\$ 20,40
108 - National Technics Receiver	Cz\$ 18,00
109 - National Technics - tape-deck e toca-discos	Cz\$ 19,20
144 - National - TC 210	Cz\$ 19,20
168 - National - TC 144 M	Cz\$ 19,20
170 - National - TC 214	Cz\$ 19,20

**Pedido pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.**

**Preencha a "Solicitação de Compra" da página 87.**

**OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.**

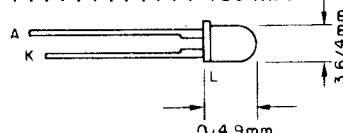
**Pedido mínimo Cz\$ 90,00**

## "ARQUIVO SABER ELETRÔNICA"

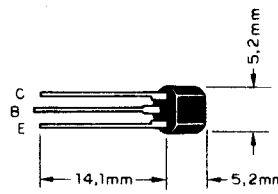
Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobbista.

Todos os meses, as fichas desta coleção trarão as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim será possível e, devido à sua praticidade, você poderá fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma!

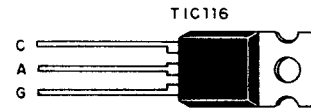
nº 47/161

DIODOS	LD30N	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
Diodos emissores de luz vermelha (LED) de GaAsP em encapsulamento vermelho difuso. (Siemens)		
<b>Características</b>		
Comprimento de onda de emissão	665 ± 15 nm	
Intensidade luminosa (IF = 20mA)	≥ 0,3(2,0)mcd	
	- 2 0,63-1,25 mcd	
	- 3 1,0 – 2,0 mcd	
	- 4 1,6 – 3,2 mcd	
Meio ângulo	± 35 graus	
Tensão direta (IF = 20 mA)	1,6 (≤ 2,0) V	
Corrente direta máxima	100 mA	
<p>A = ANODO K = CATODO</p> 		

nº 48/161

TRANSISTORES	2I2222	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
Transistor NPN de silício para chaveamento (Siemens)		
<b>Características</b>		
Tensão máxima coletor-emissor (VCEO)	30 V	
Corrente máxima de coletor (IC)	800 mA	
Potência total de dissipação (Ptot)	500 mW	
F <sub>T</sub>	> 250 MHz	
hFE	100 – 300	
		

nº 49/161

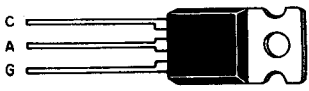
TIRISTORES	TIC116	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
SCRs para controle de potência com corrente máxima (DC) de 8A (Texas)		
<b>Características</b>		
V <sub>DRM</sub> ... Sufixo: F – 50 V	C – 300 V	M – 600 V
	A – 100 V	D – 400 V
	B – 200 V	E – 500 V
Corrente contínua máxima (70°C)	8 A	
Máx. I <sub>GT</sub>	20 mA	
I <sub>H</sub> (máx.)	70 mA	
V <sub>GT</sub> (tip)	0,8 V	
<p>TIC116</p> 		

DIODOS	LD32N	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
Diodos emissores de luz vermelha de alta intensidade (LED) em encapsulamento vermelho difuso (Siemens).		
<b>Características</b>		
Comprimento de onda de emissão	645 ± 15 nm	
Intensidade luminosa (IF = 20 mA)	≥ 0,6(5,0) mcd	
	-5 2,5 - 5,0 mcd	
	-6 4,0 - 8,0 mcd	
	-7 6,3 - 12,5 mcd	
Meio ângulo	± 35 graus	
Tensão direta (IF = 20 mA)	2,4 ( ≤ 3,0) V	
Corrente direta máxima	60 mA	

TRANSISTORES	2I222-A	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
Transistor NPN de silício para chaveamento (Siemens)		
<b>Características</b>		
Tensão máxima coletor-emissor (V <sub>CEO</sub> )	40 V	
Corrente máxima de coletor (I <sub>C</sub> )	800 mA	
Potência total de dissipação (P <sub>tot</sub> )	500 mW	
f <sub>T</sub>	> 300 MHz	
h <sub>FE</sub>	100 - 300	

TIRISTORES	TIC106	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
SCRs para controle de potência com corrente máxima (DC) de 5 A (Texas)		
<b>Características</b>		
	106Y 106F 106A 106B 106C 106D	
V <sub>DRM</sub>	30 50 100 200 300 400	V
Corrente máxima	5	A
Corrente RMS máx.	3	A
Max I <sub>GT</sub>	200	μA
I <sub>H</sub>	8	mA
V <sub>GT</sub> (tip)	0,6	V

TIC106







**EDITORA SABER LTDA.**

**Diretores:**  
**Hélio Fittipaldi e**  
**Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi**

---

**REVISTA SABER ELETRÔNICA**

**Editor e diretor responsável:**  
**Hélio Fittipaldi**

**Diretor técnico:**  
**Newton C. Braga**

**Benecomp — Composição Artes**  
**Gráficas Ltda. — Fone: 231-1157**

**Fotolitos:**  
**Fototraço e Microart**

**Serviços gráficos:**  
**W. Roth & Cia. Ltda.**

**Distribuição:**  
**Brasil: Abril S/A Cultural**  
**Portugal: Distribuidora Jardim Lda.**

---

**Revista Saber Eletrônica**  
**é uma publicação mensal da**  
**Editora Saber Ltda.**  
**Redação, administração,**  
**publicidade e correspondência:**  
**R. Dr. Carlos de Campos, 275/9,**  
**CEP 03028 — S. Paulo — SP — Brasil,**  
**Caixa Postal 50.450,**  
**Fone: (011) 292-6600.**  
**Números atrasados:**  
**pedidos à Caixa Postal 50.450 — S. Paulo,**  
**ao preço da última edição em banca,**  
**mais despesas postais.**

**Nº 161 MARÇO 1986**



# **ELETRÔNICA**

## **ÍNDICE**

Editorial . . . . .	04
Informações Gerais . . . . .	05
PROTEU — Unidade Robótica Telecomandada . . . . .	07
Termômetro Eletrônico . . . . .	13
Guia Philips de Substituição de Transistores — parte I. . . . .	16
Análise de Circuitos com Multímetro . . . . .	19
Publicações Técnicas . . . . .	24
Curso de Básico — Lição 7 . . . . .	26
Vídeo Técnico . . . . .	31
Seção do Leitor. . . . .	36
Caderno Especial de Montagens . . . . .	38
TTL Data Book. . . . .	44
Luz Noturna Automática . . . . .	50
O que são Eletretos. . . . .	56
Notícias. . . . .	60
Curso de Eletrônica — lição 12. . . . .	65
Montagem para aprimorar seus conhecimentos — Capacímetro	
Sonoro . . . . .	72

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.  
É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta  
Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos  
ou idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais,  
salvo mediante autorização por escrito da Editora.

## EDITORIAL

**SABER ELETRÔNICA**, a maior revista técnica de eletrônica da América Latina e uma das maiores de Portugal, orgulhosamente ostenta a incrível marca, para uma revista deste tipo, de vendagem de mais de 4 milhões de exemplares nos últimos 10 anos.

Este número, para nós, é tão importante quanto o serviço que acreditamos ter prestado conseguindo abrir as portas do mundo da eletrônica para muitos, com matérias não só de formação através do "Curso de Eletrônica", mensalmente publicado, mas também de informações e lazer.

Na área do "hobby", um dos nossos pontos mais fortes, sempre que um projeto é apresentado, apesar de estar voltado para uma montagem de lazer, a parte técnica sempre é dada com intuito educativo. Não raras vezes encontramos leitores formados em cursos superiores que utilizam esta publicação para reciclagem, outros até para buscar novas idéias para aplicação na indústria e na pesquisa científica.

Nesta edição comemorativa apresentamos o primeiro robô telecomandado por microcomputador de toda a imprensa técnica em eletrônica brasileira. Devido à sua complexidade não aconselhamos aos leitores que o montem. Só aqueles que tenham grande experiência e que consigam a parte mecânica é que devem fazê-lo.

Também neste número estamos encerrando a série TTL Data Book da Texas, dos componentes que se encontram disponíveis em nosso mercado, prosseguiremos na próxima edição com o "Power". Após diversos contatos e longa espera, estamos publicando o "Guia Philips de Substituições de Semicondutores", que na primeira fase trata de transistores.

Conforme anunciado na edição de janeiro, aqui está o resultado com os três projetos mais votados dos leitores. Os autores dos projetos receberão, gratuitamente, a revista SABER ELETRÔNICA por um ano.

São eles:

- 1º — Miniestação de FM (José Marcelo Lins — Recife-PE)
- 2º — Capacímetro Digital (Vicente Quartieri Neto — São Vicente-SP)
- 3º — Rádio FM Integrada (Marcos Antonio do Nascimento — Recife-PE)

Os vinte primeiros votantes receberão um exemplar do livro **Circuitos e Informações Volume II**. Aguardem!

Esperamos que este número seja do agrado de todos e firmamos aqui, também, o nosso apoio à nova política econômica do governo Sarney.



Hélio Fittipaldi



# Proteu



O PROTEU, é um robô experimental controlado remotamente por microcomputador. Foi desenvolvido pelos autores, em nosso laboratório, entre agosto/85 e janeiro/86 e demonstra não só a capacidade técnica e criativa da nossa equipe, como também a viabilidade deste tipo de realização em nosso país, a despeito das dificuldades de obtenção de componentes e partes mecânicas. O Proteu é portanto, muito mais um projeto para demonstrações ou para finalidades didáticas, mostrando soluções simples no setor da automação e microinformática. Não se trata de projeto que seja recomendado para realização de quem não possua os recursos de partes mecânicas e eletrônicas.

Na figura 1, mostramos a configuração básica do Proteu, que consiste num módulo computador, uma interface de telecomando e o Proteu propriamente, que é um braço dotado de diversos movimentos.

Semelhantemente aos robôs industriais, o braço pode servir para a realização de diversas tarefas programadas como a movimentação de objetos, o encaixe, ou a colocação em determinadas posições.

O princípio de funcionamento é o mesmo dos sistemas de robôs industriais que realizam operações programadas, com a diferença de que neste, o acesso é imediato pelo teclado do computador, até com a possibilidade do próprio braço "pedir" a operação seguinte, quando cada uma é terminada.

O funcionamento básico do sistema será expli-

cado a seguir:

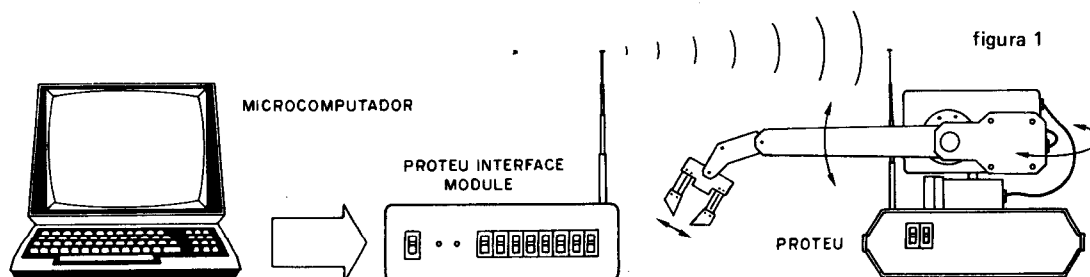
## O projeto

Na unidade local de controle do robô, temos um dispositivo de interface que é responsável por três funções importantes:

interpretação dos dados provenientes dos barramentos de um microcomputador comum devidamente programado; conversão desses dados paralelos de 8 bits em impulsos seriais e transmissão desses dados na forma de ondas de rádio.

Para que isso seja possível temos um circuito que segue o diagrama de blocos da figura 2.

A função do microcomputador é coordenar a ação do robô através dos dados que são levados à interface. Estes dados podem ser gerados por um programa no qual se faz uma tabela de



instruções que o robô executará, sendo elas levadas à interface uma a uma e no devido tempo, também especificado no programa, por meio de uma instrução simples de saída de dados.

latch é convertido em serial para que possa ser modulado pelo bloco seguinte e finalmente transmitido. Neste bloco também é gerado um sinal de Wait que pode ser muito interessante caso se queira con-

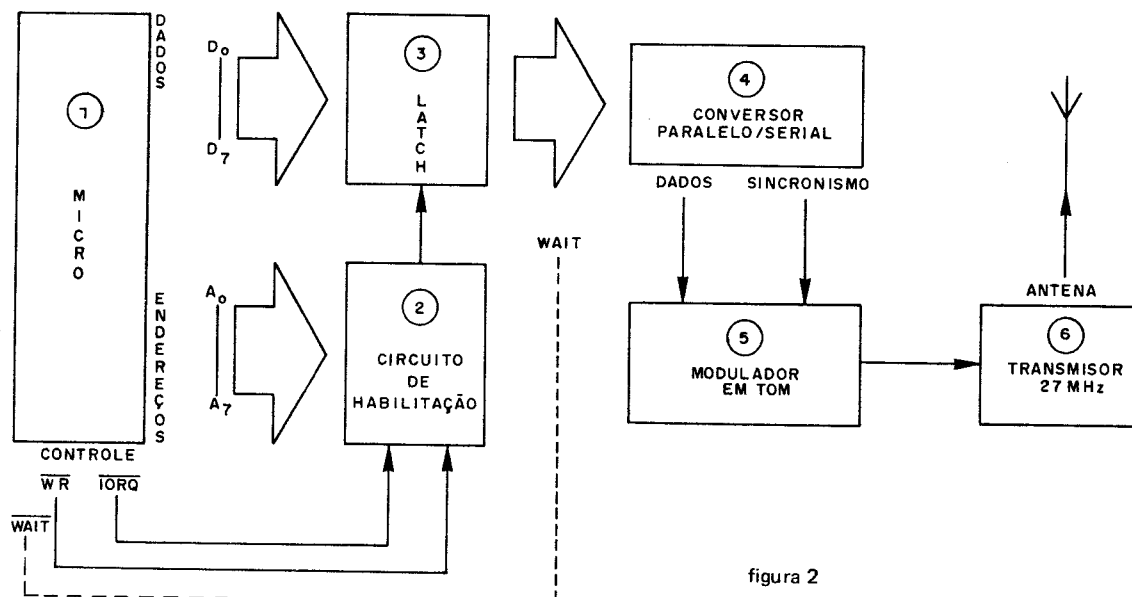


figura 2

O bloco (2) é um circuito de habilitação que detecta uma instrução de saída de dados em um canal de periférico pré-determinado. Neste mesmo bloco existem 8 chaves que permitem a seleção do canal que habilitará a interface.

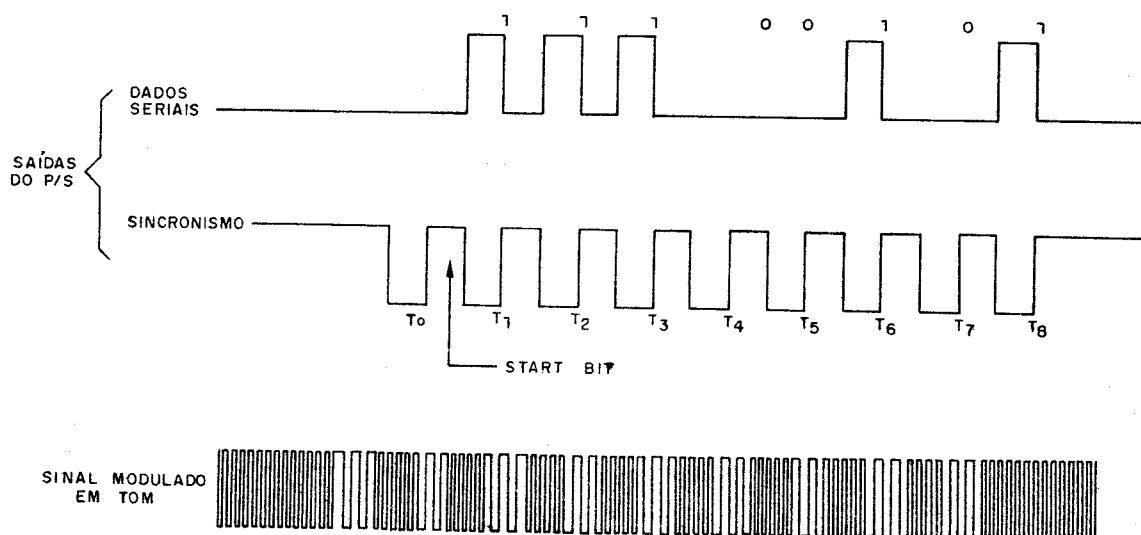
Uma vez executada uma saída de dados, no canal correto, o circuito de habilitação fará com que um latch de 8 bits (bloco 3) "tranque" o conteúdo do Data Bus em sua saída para que possam ser processados.

No bloco 4, o dado disponível na saída do

gelar o computador durante a conversão P/S, uma vez que ela é um pouco lenta.

Para conversão P/S, e modulação, desenvolvemos um padrão especial que pode ser mais facilmente entendido com o seguinte exemplo:

Suponhamos que o dado paralelo que será transmitido seja 11100101. Entrando com este dado no conversor P/S obteremos em sua saída de dados e sincronismo as seguintes formas de onda.



(figuras de ondas)



O sinal resultante que é transmitido terá então o formato de 9 bits serials modulados em dois tons: um para os dados e outro para o sincronismo. O transmissor usado é controlado a cristal em 27 MHz, sendo por isso muito estável, e confiável.

Uma etapa amplificadora de RF adicional aumenta a potência do sistema obtendo-se com isso um bom alcance.

O esquema geral do módulo de interface pode ser visto na figura 3.

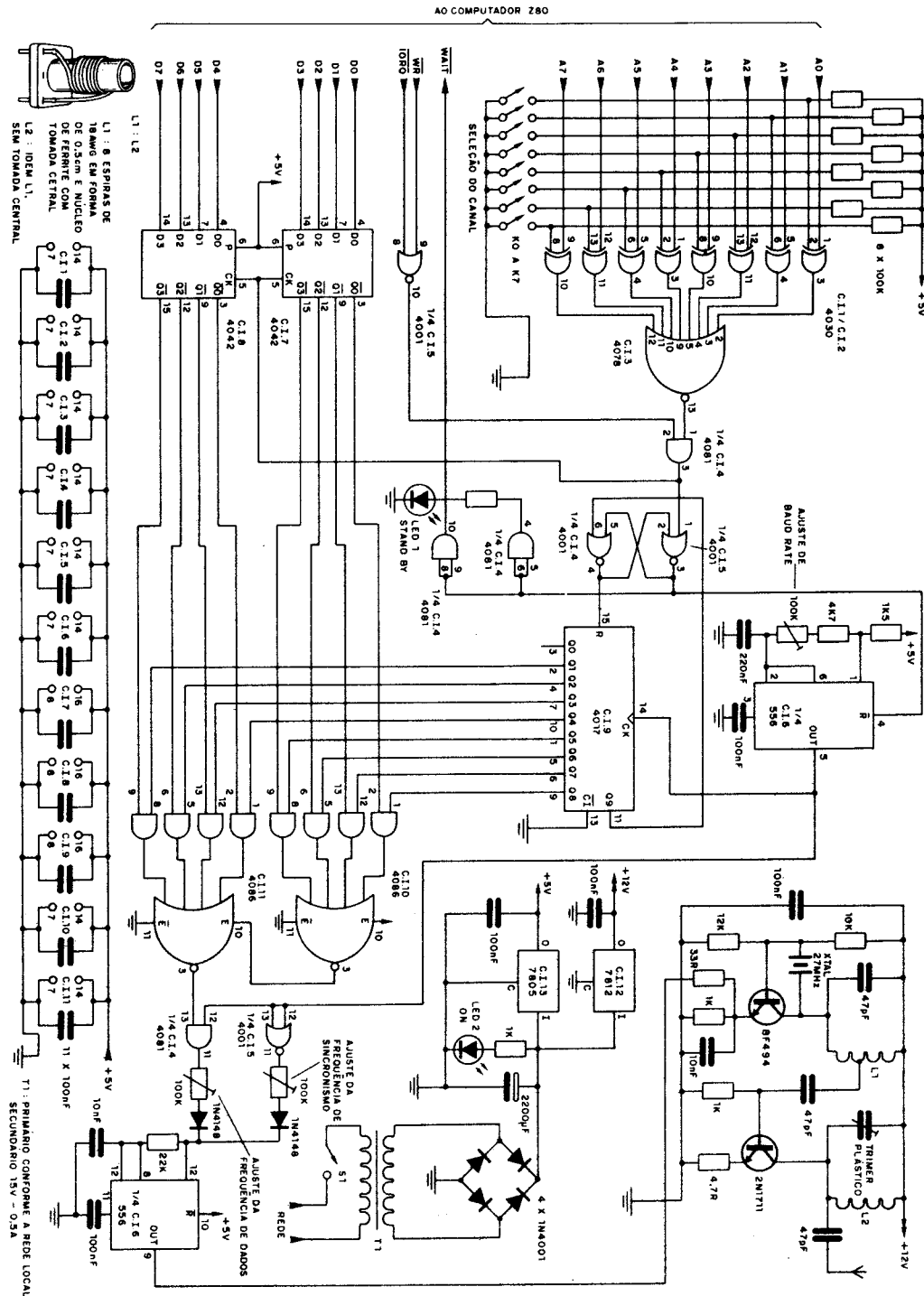


figura 3

## Receptor e Conversor Serial/Paralelo

Este circuito faz parte da unidade remota do Proteu, sendo parte integrante do Robô propriamente dito. Sua função é a recepção do padrão serial do transmissor na unidade de controle e a re-conversão destes sinais em sua forma original de 8 bits.

O dado reconstituído na saída deste módulo representa uma palavra de comando que controlará os motores através dos drivers de potência, como veremos mais adiante.

Na figura 4 temos o diagrama em blocos deste módulo.

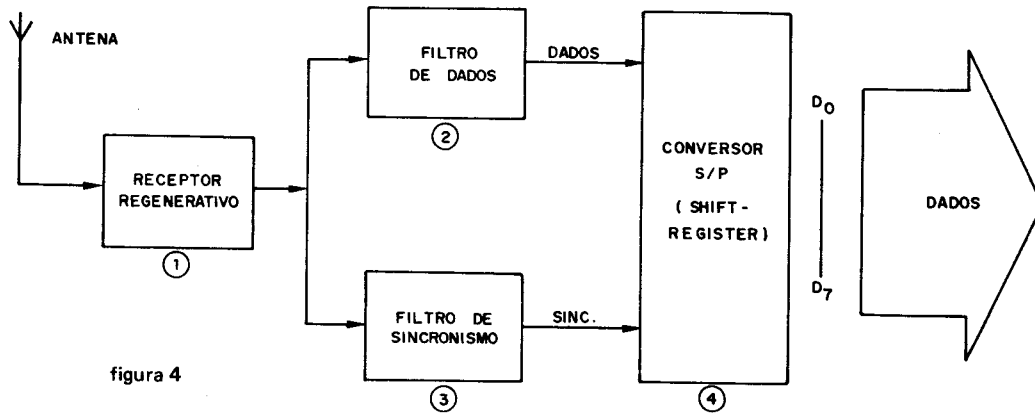
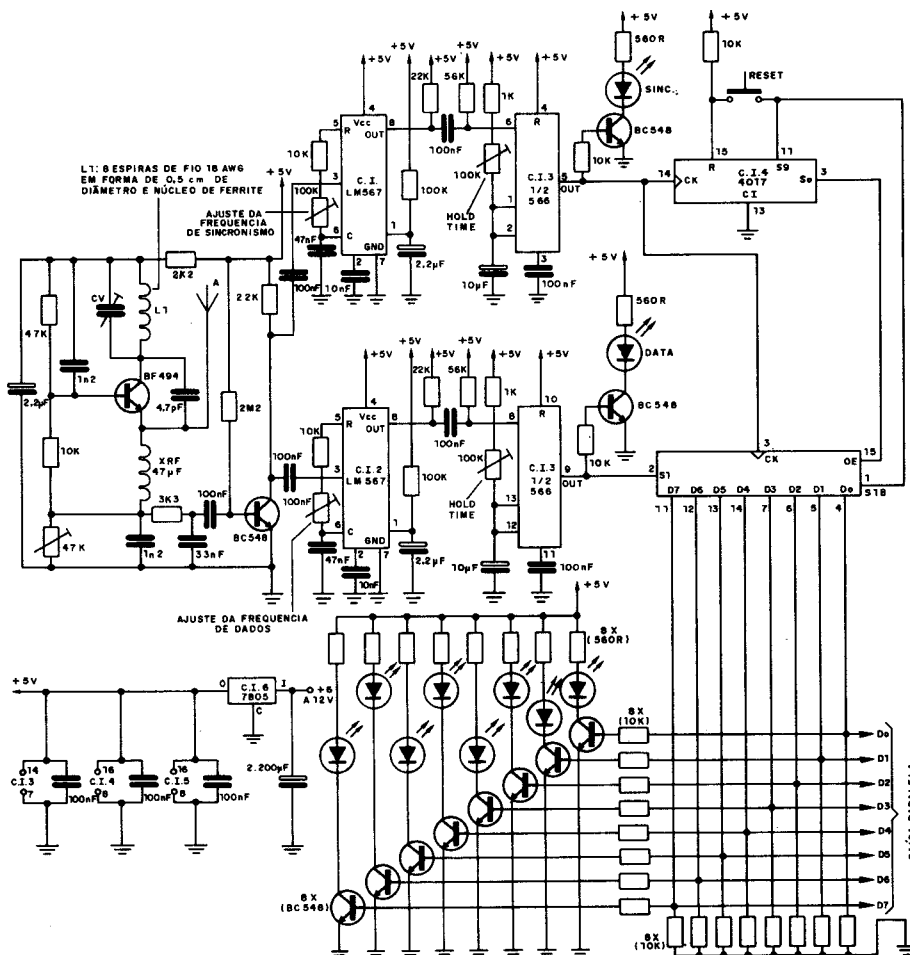


figura 4





Na figura 5 temos o diagrama completo do receptor e conversor serial/paralelo.

O áudio deste receptor é enviado então a uma rede de filtros, cada um sintonizado nas frequências características do sinal de sincronismo e sinal de dados.

Estes filtros são feitos em torno de um LM567, um Phase Locked Loop especificamente desenvolvido para esta finalidade. Ainda fazendo parte do sistema de filtros temos um monoestável que tem por função livrar os sinais digitais de dados e sincronismo de qualquer eventual ruído indesejável.

De posse dos sinais devidamente filtrados, a conversão serial/paralelo pode ser feita por um simples shift register de 8 bits com saída paralela e um circuito adicional de habilitação que libera o dado quando a conversão é completada.

Neste circuito temos como primeiro bloco um receptor regenerativo típico. Na saída deste receptor teremos um sinal de áudio correspondente ao sinal modulador transmitido.

Os circuitos apresentados até agora constituem-se num excelente recurso para a transmissão de dados o qual poderá ser modificado e adaptado para inúmeras aplicações diferentes, bastando para isso alguns conhecimentos de eletrônica digital e um pouco de criatividade.

O desempenho deste sistema de transmissão de dados é muito bom graças a sua estabilidade e confiabilidade.

A velocidade de transmissão é variável podendo atingir sem dificuldades até 10 bauds (bytes por segundo). Para velocidades maiores, o ajuste do sistema pode se tornar crítico.

### Motores e Drivers

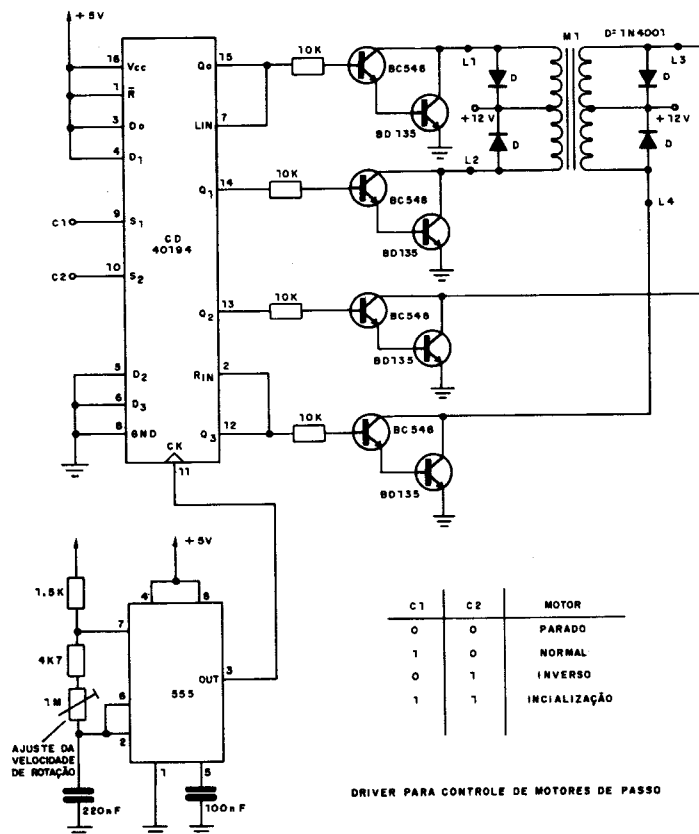
Nenhum robô seria viável sem motores para lhe proporcionar a mobilidade que lhe é característica. Este item do projeto merece, portanto especial atenção.

Dois tipos de motores podem ser utilizados para a movimentação das partes móveis do robô: os motores de passo empregados em impressoras de microcomputadores e os motores comuns DC para baixa tensão.

Os motores de passo, em particular, oferecem uma série de vantagens quando empregados nestes projetos em que o controle de movimentos precisos se faz necessário. Além de pequenos e robustos, possuem grande torque em baixa rotação, além de um consumo estático igual ao que se obtém com carga máxima.

Em contrapartida, os motores de passo são caros e exigem drivers um pouco sofisticados para se ter um controle preciso de seus movimentos. Na figura 6 o diagrama de um driver para controle desse tipo de motor.

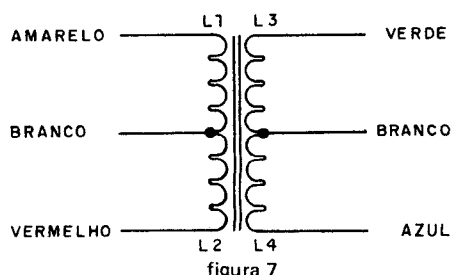
Com este driver podemos comandar a parada e



o giro, bem como o sentido de rotação através de níveis lógicos que são estabelecidos nas duas entradas de controle. A velocidade de rotação é controlada no oscilador local através de um trimpot.

L 1	L 2	L 3	L 4	PASSO
1	1	0	0	1
0	1	1	0	2
0	0	1	1	3
1	0	0	1	4
1	1	0	0	
0	1	1	0	
...	...	...	...	

OBS:  
0 = 0V  
1 = 12V



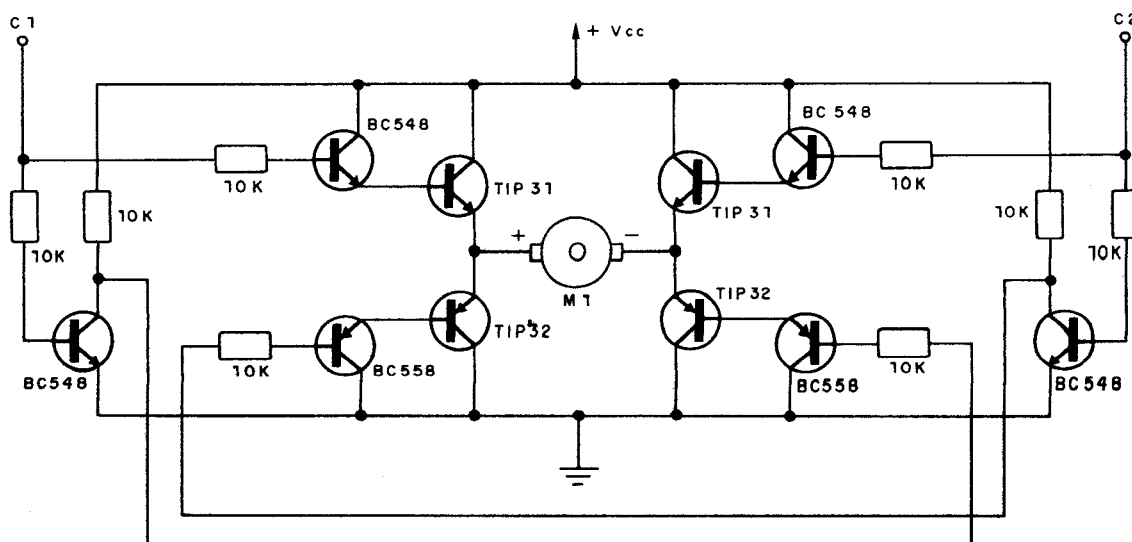
Como são necessários apenas dois bits para controlar um motor, com o circuito de transmissão de dados seriais em padrão de 8 bits poderemos acionar sem problemas até 4 motores, independentemente e simultaneamente.

Na figura 7 temos a tabela de níveis lógicos que devem ser seguidos para a rotação de um motor de passo. Para inverter a rotação do motor basta executar a sequência da tabela em ordem inversa. O driver proposto anteriormente executa esta tabela com precisão. A cada passo dado, o eixo do motor gira de um ângulo preciso de 7,5° (tipicamente), com um consumo de 300 mA por enrolamento. Também na figura 8 damos o código de cores utilizado normalmente para identificação dos enrolamentos dos motores.

Como segunda opção podemos utilizar motores comuns de baixa tensão DC, com resultados satisfatórios embora seja mais difícil a construção de redutores mecânicos, além da imprecisão e o consumo que varia conforme a carga.

Um prático driver para estes motores pode ser visto na figura 8. Com ele é possível controlar o giro e o sentido de rotação desse tipo de motor com dois bits de controle.

Na próxima edição daremos mais pormenores de nosso robô Proteu.



C 1	C 2	MOTOR
0	0	PARADO
1	0	GIRO NORMAL
0	1	GIRO INVERSO
1	1	INVÁLIDO

DRIVER PARA CONTROLE DE MOTORES DC.

figura 8

# TERMÔMETRO ELETRÔNICO

Medir a temperatura é algo muito importante em vários setores da atividade humana. Podemos citar como exemplo o caso das incubadoras, onde bebês prematuros ficam algum tempo até adquirirem condições de levar uma vida normal no meio ambiente natural. Outras aplicações ocorrem no lar e na indústria, onde o controle preciso da temperatura se faz necessário. O projeto descrito é de um eficiente termômetro eletrônico que pode ser montado com poucos componentes de fácil obtenção.

A. Fanzeres

Nas incubadoras, entre outros, é importantíssimo o controle de temperatura. Na grande maioria dos casos, as incubadoras existentes nos berçários e maternidades utilizam o clássico termômetro de vidro, onde a indicação é feita pela dilatação do mercúrio num tubo capilar.

Os inconvenientes desta instrumentação são vários, ressaltando entre eles o risco de quebra do vidro e conseqüente contaminação do bebê.

Com um termômetro eletrônico estes problemas não existem, isso sem falar em outras possibilidades de uso como: controle de temperatura de estufas, ambientes com ar condicionado, aquecimento de água, banhos em laboratórios fotográficos, controle de temperatura de líquidos em laboratórios químicos etc.

O fato do autor citar especificamente as incubadoras é porque existem milhares desses equipamentos em hospitais, maternidades, casas de saúde, clínicas etc, necessitando de um sistema de indicação de temperatura confiável, simples e de baixo custo, e o circuito apresentado consiste numa ótima solução prática (o autor é um dos poucos especialistas "não-médicos" em eletrônica no Brasil, sendo consultor técnico de várias entidades médicas).

O ponto mais importante do termômetro eletrônico é o sensor que deve ter prontidão para traduzir rapidamente as variações de temperatura em sinais elétricos que sejam indicados por um medidor analógico (M1) no diagrama.

À confiabilidade deve-se acrescentar a rapidez de indicação. Normalmente um termômetro eletrônico exige de 10 a 15 segundos para uma leitura, porém existem sensores mais rápidos.

O sensor utilizado é um diodo 1N4148 porém para os que possam conseguir termistores NTC como o M841 (Siemens) a precisão e prontidão obtidas serão muito maiores.

## Como Funciona

O circuito é dividido em duas partes: alimentação estabilizada e medição propriamente dita. A estabilização da alimentação é muito importan-

te, pois variações de tensão afetam as leituras.

Um diodo zener é responsável pela estabilização da tensão fornecida e o transistor Q1 funciona como um gerador de corrente constante que, juntamente com o diodo D1, assegura uma estabilização térmica adicional à fornecida pelo zener. Esta ação é mais acentuada quando a bateria dá sinais de enfraquecimento, de modo que obtém uma tensão absolutamente estável na saída do diodo zener.

A parte de medição é constituída por uma ponte, estando o galvanômetro inserido num dos braços da ponte. Neste mesmo braço também está o elemento sensor, que conforme explicamos é um diodo 1N4148.

Este diodo para pequenos sinais (silício) tem uma resistência inversa que depende da temperatura, assim como a direta. Nesta configuração ele trabalha polarizado no sentido direto, apresentando por isso uma ddp da ordem de 0,6 Volts. No entanto, esta tensão não é rigorosamente constante, variando em torno de 2,1 milivolts por grau centígrado de variação da temperatura da junção.

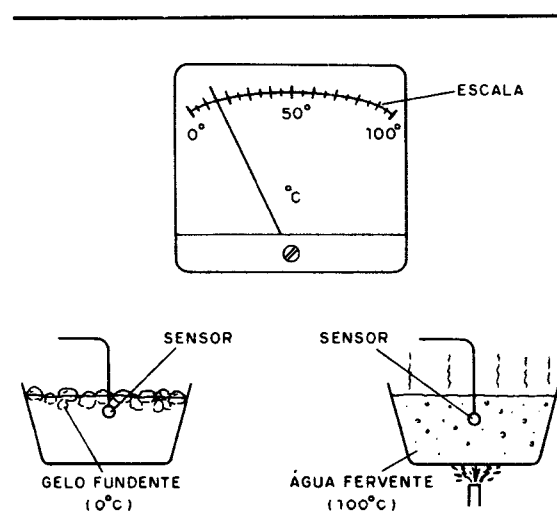


Figura 1



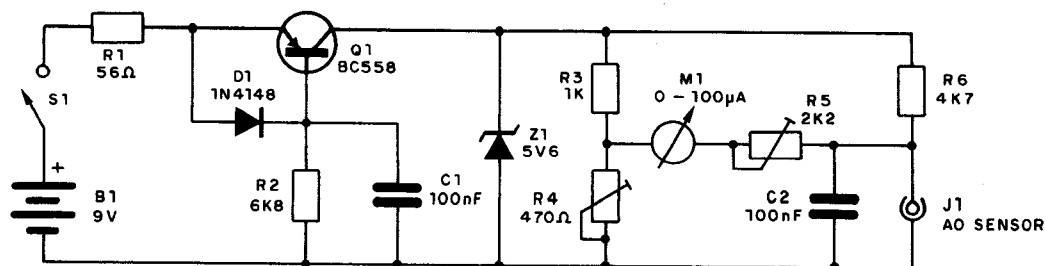


Figura 2

Esta variação é praticamente linear numa ampla faixa de temperatura (felizmente para o construtor caseiro), o que torna fácil o estabelecimento de uma escala em um instrumento analógico comum. A baixa resistência ôhmica do diodo sensor possibilita o acoplamento direto do instrumento indicador sem a necessidade de circuitos amplificadores os quais além de encarecerem o projeto poderiam ainda introduzir erros de leitura.

### Escala do instrumento

No circuito temos dois trim-pots (R4 e R5), que permitem a realização da calibração inicial. (figura 1)

Com R4 regula-se a posição relativa a 0°C. Para se obter esta temperatura utiliza-se gelo moído colocado numa pequena vasilha (copo grande, por exemplo), mergulhando-se o sensor.

Se for desejada uma medição de temperaturas inferiores a 0°C, R4 deve ser ajustado para que, nesta calibração, o ponteiro fique um pouco antes do início da escala e não no zero do miliamperímetro.

R5 será ajustado posteriormente para 100°C. Para isso, mergulha-se o sensor em água fervente.

O ponteiro ficará então todo para a direita.

Se o leitor possuir um termômetro comum que alcance essas temperaturas poderá usá-lo para conferir a calibração.

O instrumento recomendado é de 0-100  $\mu$ A caso em que cada  $\mu$ A corresponderá a 1°C.

### Montagem

Na figura 2 damos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 3 temos pormenores do sensor. O diodo D2 terá o catodo ligado à malha do fio blindado. No terminal do diodo, que será usado como "ponta de prova", deve ser aplicada uma pequena gota de solda, de modo a constituir uma pequena esfera (veja figura).

Esta gota de solda será limada para apresentar uma superfície plana. Isso é importante, porque

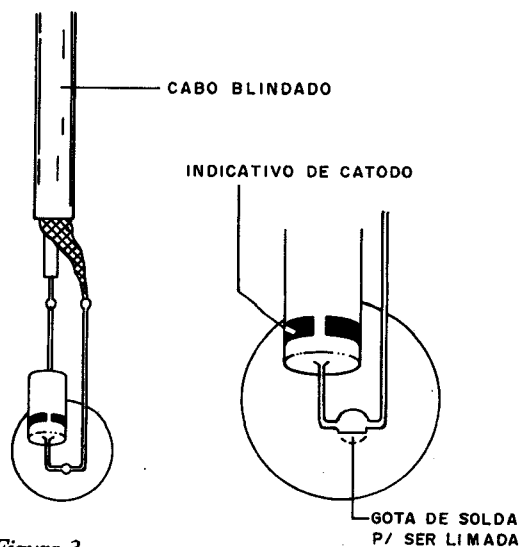


Figura 3

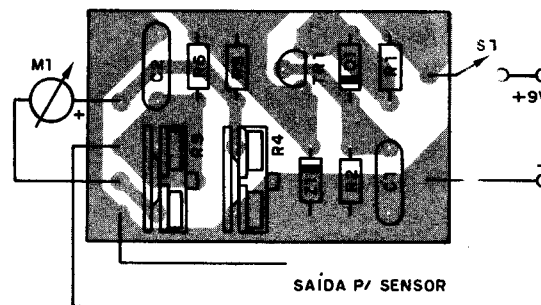
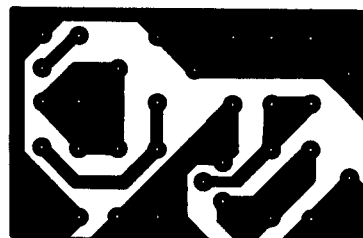


Figura 4

é o contato desta pequena superfície metálica que levará às variações de temperatura, devendo, se possível, ser utilizada uma liga rica em estanho.

Na figura 4 temos uma sugestão de placa de circuito impresso.

O instrumento recomendado é de  $100 \mu A$  (podendo eventualmente ser utilizado um VU-meter

de  $200 \mu A$ , muito comum no mercado). O uso de um microamperímetro de  $100 \mu A$  de boa qualidade entretanto, implicará na qualidade maior do instrumento, mesmo que este instrumento seja mais caro. Não recomendamos o uso de instrumentos de menor sensibilidade, pois isso obrigaria o uso de circuitos amplificadores.

### Lista de Material

**Q1** – BC558 ou equivalente – transistor PNP de uso geral

**D1** – 1N4148 – diodo de silício de uso geral

**Z1** – Zener 5V6 x 1W

**M1** –  $100 \mu A$  – miliamperímetro (ver texto)

**X** – Sensor (ver texto)

**B1** – 9V – bateria ou 6 pilhas ligadas em série

**S1** – Interruptor simples

**C1** –  $100nF$  – capacitor cerâmico

**C2** –  $100nF$  – capacitor cerâmico

**R1** –  $560hms \times 1/8W$  – resistor (verde, azul, preto)

**R2** –  $6k8 \times 1/8W$  – resistor (azul, cinza, vermelho)

**R3** –  $1k \times 1/8W$  – resistor (marrom, preto, vermelho)

**R4** –  $470hms \times trim-pot$

**R5** –  $2k2$  – trim-pot

**R6** –  $4k7 \times 1/8W$  – resistor (amarelo, violeta, vermelho)

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte para pilhas ou conector, fios, cabo blindado, solda etc.

**ASSINE JÁ**

## REVISTA SABER ELETRÔNICA

Você que é hobbista, estudante, técnico, etc., encontrará grande apoio nas matérias especialmente feitas para suprir suas necessidades quer na teoria, quer na prática.

Todos os meses uma quantidade enorme de informações, colocadas ao seu alcance de forma simples e objetiva.

EM CADA EDIÇÃO:

Curso Completo de Eletrônica – Rádio – TV – Som – Efeitos Sonoros – Instrumentação – Reparação de Aparelhos Transistorizados – Rádio Controle – Informática – Montagens Diversas.

SIM, quero ser assinante da revista SABER ELETRÔNICA.

Estou certo que receberei: ☐ 12 edições por Cz\$ 160,00  
☐ 6 edições por Cz\$ 80,00

Estou enviando

☐ Vale postal nº \_\_\_\_\_ endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA PARI – SP do correio.

☐ Cheque visado, nominal à Editora Saber Ltda., nº \_\_\_\_\_ do banco \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ RG.: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. – Departamento de assinaturas.

Av. Guilherme Cotching, 608 – 19º and. – Caixa Postal 50450 – S. Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

**DESCONTO ESPECIAL**

PAGUE 10 E  
RECEBA 12 EDIÇÕES  
OU  
PAGUE 5 E  
RECEBA 6 EDIÇÕES

**ESPECIAL**

# **GUIA PHILIPS**

## **DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES**

### **PARTE I**

Existem ocasiões em que devemos substituir um transistor, um diodo ou outro tipo de semicondutor mas não podemos contar com o tipo original. Isso pode ocorrer quer pela falta momentânea do tipo original ou ainda pelo fato do mesmo não mais ser fabricado. Não podemos dizer que existem equivalentes totais para qualquer tipo de semicondutor, já que sempre existem diferenças de características. O que podemos dizer é que existem substitutos para determinados componentes quando as características deles se aproximam de tal modo que podemos usar na maioria das aplicações um em lugar do outro.

O que vamos levar aos leitores, como cortesia Philips, é um manual de substituição de semicondutores, incluindo transistores, diodos, tiristores, etc, onde são dadas as características principais dos semicondutores e as características de tipos que podem ser considerados os mais próximos substitutos. Formando gradativamente um manual completo, pela reunião das listas que sairão a cada revista, o leitor terá condições de levar avante projetos com componentes fora de linha, encontrar o tipo ideal para uma aplicação ou o substituto para um equipamento parado.

#### **Notas introdutórias (para transistores)**

##### **Tipo a ser substituído**

A letra que precede o tipo indica a condição do produto conforme o seguinte código:

- N — Tipo recomendado para novos projetos — podem ser obtidos após a época de edição do guia (1980).
- D — Tipo para projeto — podem ser obtidos na época da edição do guia.
- C — Tipos comuns — não recomendados para novos projetos. Recomendados apenas para substituição em equipamentos já existentes.
- M — Tipos para manutenção — não recomendados para novos projetos, disponíveis apenas para manutenção de equipamentos já existentes.
- O — Tipos obsoletos.

#### **Possível substituto**

Todos os tipos desta coluna pertencem ao nosso programa, mas não é repetida a posição de condição do produto. Para descobrir a posição procure o número do tipo na primeira coluna.

P = PNP

N = NPN

#### **Invólucro**

Consulte na edição nº 163 (maio/86), os invólucros fora de linha. Números entre parêntesis correspondem a invólucros com variações.

#### **P<sub>tot</sub>**

Potência máxima de dissipação absoluta do dispositivo.

#### **a Tamb**

Na temperatura na qual as potências são indicadas. Números fora dos parêntesis são temperaturas ambientes. Dentro, temperaturas na base de montagem.

#### **V<sub>CB0</sub>(V<sub>CES</sub>); V<sub>CEO</sub>(V<sub>CER</sub>)**

Tensões máximas entre coletor e base com emissor aberto (desligado), e tensão máxima entre coletor e emissor com base aberta (desligada). Números entre parêntesis são tensões entre coletor e emissor com emissor curto-circuitado à base e tensões entre coletor e emissor com um resistor fixo entre a base e o emissor, respectivamente.

#### **I<sub>C</sub>(I<sub>CM</sub>)**

Correntes máximas de coletor. Números entre parêntesis indicam valores de pico.

#### **h<sub>FE</sub>(h<sub>fe</sub>)**

Sem parêntesis indica a taxa de transferência na configuração de emissor comum para correntes contínuas. Valores entre parêntesis são expressos para pequenos sinais.

#### **a I<sub>C</sub>**

Na corrente de coletor em que o ganho ou taxa de transferência é medida.

#### **f<sub>T</sub> tip (min)**

Frequência de transição ou produto ganho-banda passante. Sem parêntesis, valores típicos; com parêntesis, valores mínimos.

## Transistores

Tipo a ser substituído	Invólucro	P <sub>tot</sub>	T <sub>amb</sub> (T <sub>mb</sub> )	V <sub>CB0</sub> (V <sub>CE</sub> )	V <sub>CE0</sub> (V <sub>CE</sub> )	I <sub>C</sub>	h <sub>FE</sub>	IC	τ <sub>T</sub>
Possível substituição	N	W	°C	V	V	A	min-max	mA	Tip (min) MHz
AD50	BDX92	P TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000 (4)
AD131	BDX96	P TO-3	30	25	64	45	3	20-100	1000 0,35
AD132	BDX96	P TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000 (4)
AD136	BDX96	P TO-3	30	25	80	60	3	20-100	1000 0,35
AD136	BDX96	P TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000 (4)
AD136	BDX96	P TO-8	11	25	40	22	10	30-250	5000 0,3
AD136	BDX96	P TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000 (4)
AD138	BDX92	P TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000 (4)
AD138/50	BDX96	P TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000 (4)
AD142	BDX96	P TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000 (4)
AD143	BDX92	P TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000 (4)
AD145	BDX92	P TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000 (4)
AD148	BD434	P SOT-9	13,5	25	32	26	3,5	30-60	1000 0,45
AD152	BD434	P TO-126	36	(25)	22	22	4	85-475	500 (3)
AD155	BD434	P TO-126	36	(25)	22	22	4	85-475	500 (3)
AD156	BD433	N TO-126	36	(25)	22	22	4	85-475	500 (3)
AD157	BD434	P TO-126	36	(25)	22	22	4	85-475	500 (3)
AD159	BDX92	P TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000 (4)
AD160	BDX92	P TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000 (4)
O AD161	BD433	N SOT-9	4	(72)	32	20	1	80-320	500 (3)
BD435	BD329	N TO-126	15	(45)	32	20	3	40	2000 130
O AD162	BD434	P TO-126	36	(25)	22	22	4	85-475	500 (3)
BD436	BD330	P TO-126	15	(45)	32	20	3	40	2000 100
AD163	BDX96	P TO-3	1	25	100	80	2	12,5-60	1000 0,35
AD164	BD434	P TO-126	36	(25)	22	22	4	85-475	500 (3)
AD165	BD433	N TO-126	36	(25)	22	22	4	85-475	500 (3)

## Transistores

Tipo a ser substituído	Invólucro	P <sub>tot</sub>	T <sub>amb</sub> (T <sub>mb</sub> )	V <sub>CB0</sub> (V <sub>CE</sub> )	V <sub>CE0</sub> (V <sub>CE</sub> )	I <sub>C</sub>	h <sub>FE</sub>	IC	τ <sub>T</sub>
Possível substituição	N	W	°C	V	V	A	min-max	mA	Tip (min) MHz
AUY28	BDX96	P TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000 (4)
AUY29	BDX92	P TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000 (4)
AUY30	BDX96	P TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000 (4)
AUY31	BDX92	P TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000 (4)
AUY32	BDX92	P TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000 (4)
AUY33	BDX92	P TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000 (4)
AUY34	BDX96	P TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000 (4)
AUY35	BDX92	P TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000 (4)
AUY37	BDX96	P TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000 (4)
AUY38	BDX96	P TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000 (4)
BC26	BC179	P TO-18(1)	0,3	25	25	20	0,1	125-500	2 150
BC100	BC559	P TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	125-475	2 150
BC107	BC547	N TO-18(1)	0,3	25	50	45	0,1	110-450	2 300
BC107A	BC547A	N TO-18(1)	0,3	25	50	45	0,1	110-220	2 300
BC107B	BC547B	N TO-18(1)	0,3	25	50	45	0,1	200-450	2 300
BC108	BC548	N TO-18(1)	0,3	25	30	30	0,1	110-800	2 300
BC109	BC548B	N TO-106	0,25	25	30	25	-	200-1000	1 -
BC113	BC548B	N TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	200-450	2 300
BC116	BCY70	P TO-105	0,3	25	60	40	-	20	0,1 (200)
BC125	BC337	N TO-39	0,3	25	50	40	0,2	100	10 (250)
BC129	BC547	N TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	110-800	2 300

## Transistores

[illegible]



# ANÁLISE DE CIRCUITOS COM O MULTÍMETRO

Newton C. Braga

**Como utilizar o multímetro na análise de circuitos transistorizados?**  
A possibilidade de empregarmos transistores com diversos tipos de polarização, que levam a diferentes tensões nos seus eletrodos pode causar algumas confusões na interpretação de estado. Veja neste artigo como saber exatamente o que medir em cada caso, usando seu multímetro como eficiente instrumento na localização de problemas.

A configuração mais comum para transistores usados como amplificadores é a de emissor comum, mostrada na figura 1.

Nesta configuração as variações do sinal aplicado à base são traduzidas por variações da corrente de coletor, a qual, por sua vez, em vista do resistor de carga  $R_L$ , se traduz em variações da tensão de coletor ( $V_C$ ).

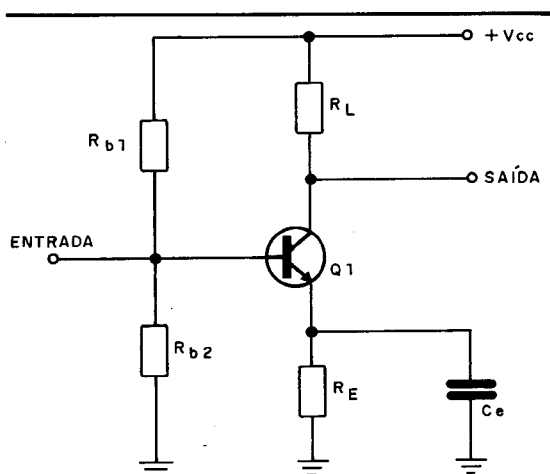


Figura 1

Entretanto, conforme a maneira como o transistor seja polarizado nesta configuração, a amplificação de sinal pode ocorrer de modos diferentes, e conseqüentemente a tensão que medimos no coletor também varia.

Assim, levando em conta as diversas possibilidades de polarização, traçamos as curvas mostradas na figura 2.

Nestas curvas temos a característica de transferência de um transistor dada por  $I_C$  em função de  $V_{BE}$  ou seja, da corrente de coletor em função da tensão base emissor que corresponde ao ponto de repouso do transistor na polarização correspondente.

Temos então quatro possibilidades de polarização:

A primeira é a correspondente à classe C, em que o transistor é polarizado de modo a ter uma corrente de repouso de coletor ( $I_C$ ) praticamente nula. (figura 3)

Nestas condições, o transistor se encontra em corte, com uma resistência muito alta entre o coletor e a base, de modo que a tensão de coletor em repouso é quase da mesma ordem que a tensão de alimentação da etapa, ou seja  $+V_{CC}$ .

A tensão de base nestas condições é praticamente nula na ausência de sinal.

As medidas com o multímetro numa etapa deste tipo típica são mostradas na figura 4.

Com a presença do sinal, somente quando sua tensão de pico superar os 0,6V típicos para vencer a barreira de potencial da junção base-emissor é que começa a condução, e com isso o aparecimento de corrente de coletor.

Isso quer dizer que, para um sinal senoidal de entrada, somente parte do pico positivo é que consegue excitar o transistor, levando-o à amplificação.

Somente nos instantes em que os picos da senoide superarem os 0,6V é que teremos corrente de coletor, e que portanto, a tensão neste eletrodo cairá em vista da existência do resistor de carga  $R_L$ .

Perceba o leitor que a forma de onda de saída para uma entrada senoidal corresponde apenas a um pico de um semiciclo, o que significa uma forte distorção.

Este tipo de polarização é pois usada apenas nas aplicações em que esta distorção não compromete o funcionamento do circuito. Um exemplo seria uma etapa de saída de transmissor, conforme mostra a figura 5.

Nas condições normais, isto é, sem ausência de sinal, o leitor deve então levar em conta que:

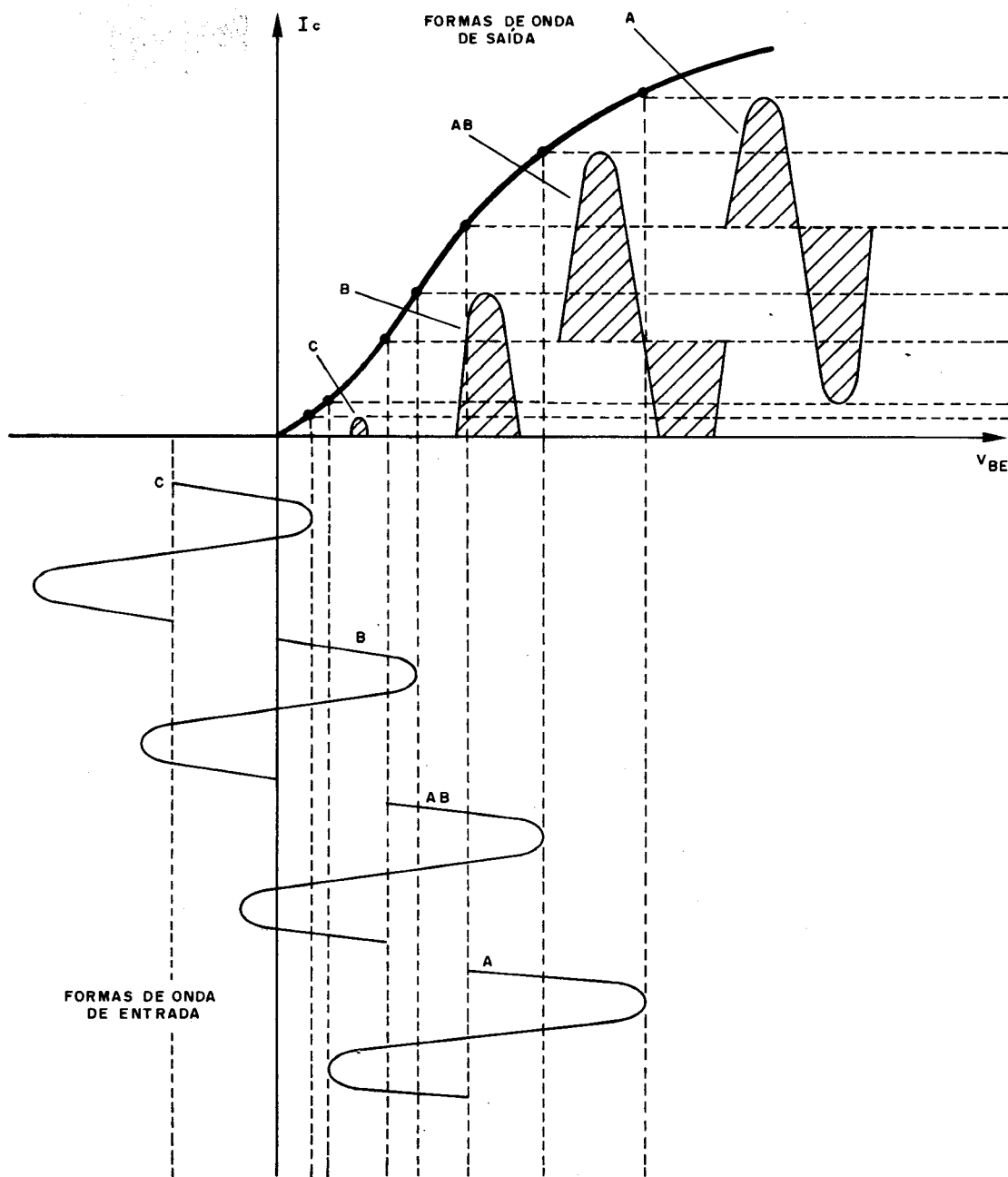


Figura 2

Tensão de coletor = mesma ordem que a de alimentação

Tensão de base e de emissor = 0V (aproximadamente)

A segunda possibilidade de polarização é a chamada Classe B.

Neste caso, o transistor tem em repouso uma pequena corrente de coletor, de modo que para haver condução no sentido direto com a aplicação do sinal, não precisamos mais dos 0,6V.

A tensão de base já é mantida em torno dos 0,6V de modo que, com a aplicação do sinal, já se obtém um acréscimo imediato da corrente de base com conseqüente entrada em ação do transistor como amplificador.

É claro que, conforme podemos ver pelas curvas da figura 1, as variações negativas não são amplificadas, o que significa que apenas o semiciclo positivo do sinal excita o transistor.

Entretanto, obtemos já uma amplificação maior

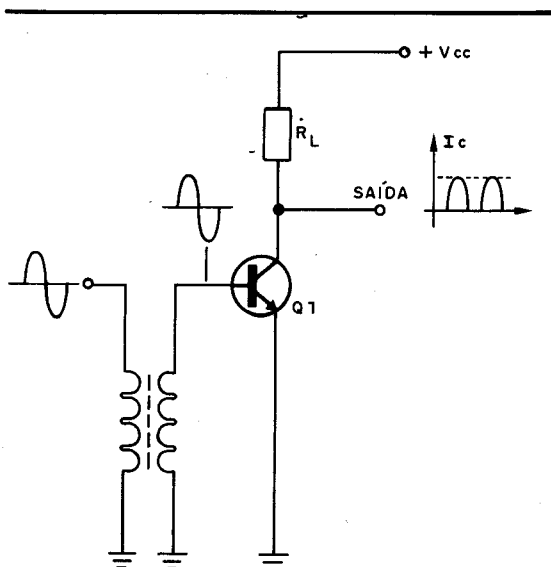


Figura 3

no sentido de que uma parcela maior do semiciclo positivo "passa".

Na figura 6 temos o circuito típico que obtemos neste caso.

Analisando-o com o multímetro vemos que neste caso o transistor já não se comporta em repouso como uma resistência infinita, se bem que não se encontra também saturado.

A tensão em seu coletor será um pouco menor que a da alimentação ( $+V_{cc}$ ), e a tensão de base estará em torno de 0,6V.

Temos então:

Tensão de coletor = pouco menor que a tensão de alimentação;

Tensão de base = em torno de 0,6 volts (transistores de silício);

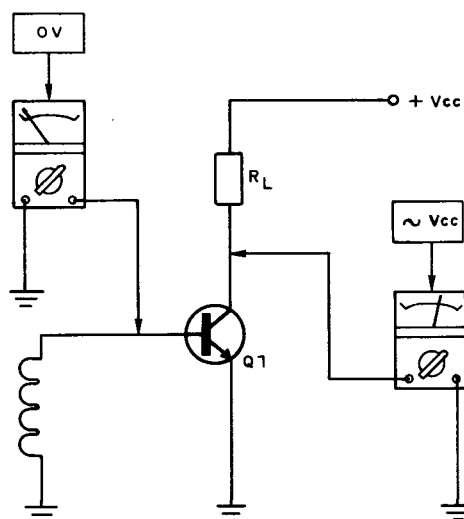


Figura 4

Tensão de emissor = 0V (para emissor aterrado);

O terceiro tipo de polarização é o correspondente à classe AB mostrado também no gráfico.

Em classe AB o transistor é polarizado um pouco abaixo do centro da reta de carga, conforme mostra a figura 7.

Nestas condições a tensão de coletor fica em

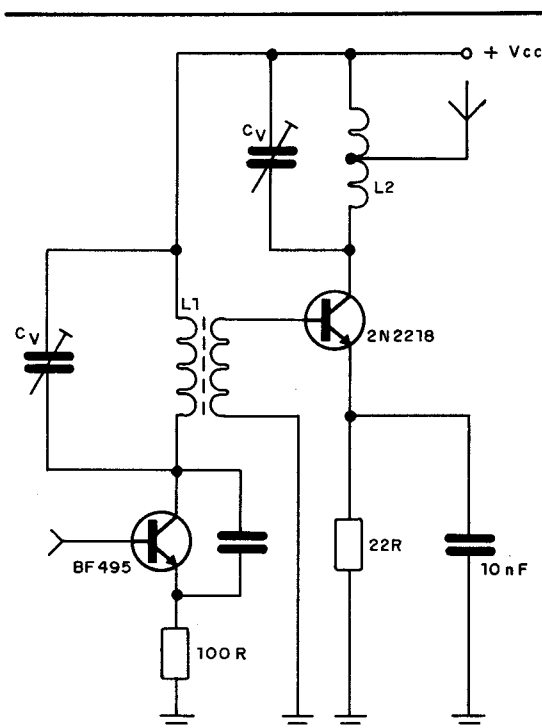


Figura 5

aproximadamente  $2/3$  da tensão de alimentação, o que corresponde a um estado quase que intermediário entre o corte e a saturação. (figura 8)

Circula portanto uma corrente de base de pequena intensidade que vai variar segundo a in-

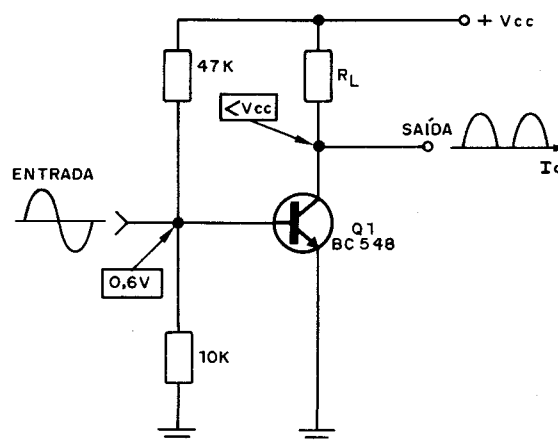


Figura 6

tensidade do sinal de entrada.

Supondo que o sinal de entrada seja uma senóide, vemos que, estando o transistor já em estado de polarização para conduzir, as variações de tensão são sentidas tanto no sentido positivo como negativo.

O que ocorre então é que temos uma variação de corrente de coletor em todo o semiciclo positivo e também em parte do semiciclo negativo.

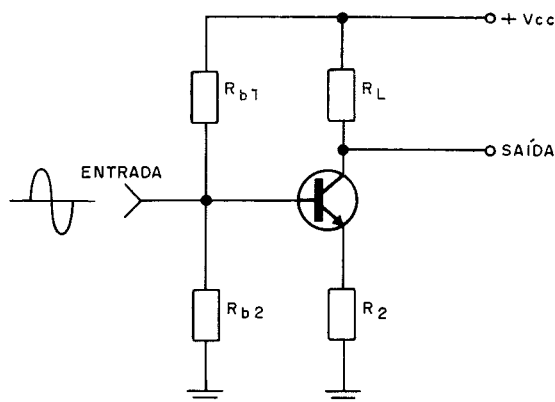
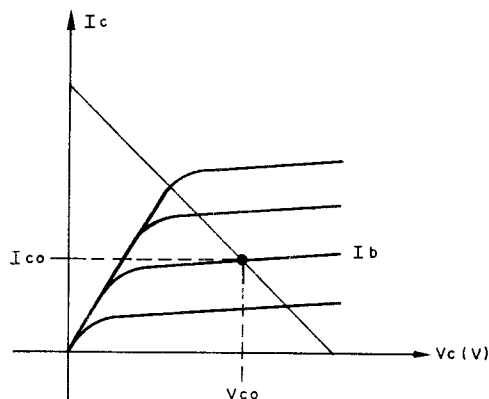


Figura 7

Apenas o pico do semiciclo negativo é cortado, pois neste ponto a tensão de base cai abaixo de 0,6 volts.

É claro que teremos uma deformação do sinal, mas a amplificação será maior.

Usando o multímetro para medir uma etapa deste tipo, em repouso constataremos as seguintes tensões:

Tensão de coletor entre 3/5 e 2/3 da tensão de alimentação

Tensão de base em torno de 0,6 volts

Tensão de emissor em 0V se ele estiver aterrado

Finalmente temos a polarização em classe A que é mostrada tipicamente na figura 9.

Neste tipo de polarização o transistor é levado a operar no centro da reta de carga de modo que

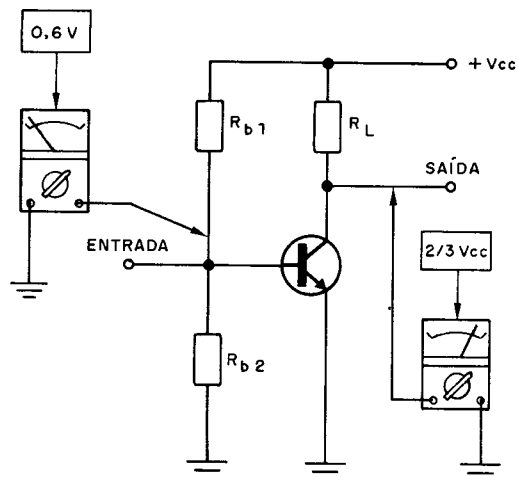


Figura 8

tanto as variações positivas com as negativas do sinal de entrada são amplificadas.

Isso significa que em condições de repouso (ausência de sinal) a tensão de coletor é aproximadamente igual à metade da tensão de alimentação e a tensão de base em torno de 0,6V.

A corrente de base é que determina a corrente de repouso de coletor que leva o transistor a se comportar como um resistor de valor igual ao do resistor de carga  $R_L$ . Forma-se portanto um divisor de tensão como mostra a figura 10.

Neste tipo de polarização, tanto as variações positivas como as negativas do sinal de entrada, provocam variações da corrente de coletor, obtendo-se na saída uma variação de tensão que corresponde a todo o ciclo do sinal sem distorção.

É claro que se a amplitude do sinal de entrada superar certo valor ocorre a saturação com a deformação do semiciclo correspondente.

Usando o multímetro para analisar uma etapa deste tipo constatamos que:

A tensão de coletor em repouso é aproximadamente metade da tensão de alimentação;

A tensão de base é de aproximadamente 0,6V circulando uma corrente de certa intensidade, de acordo com o ganho da etapa e das características do transistor;

A tensão de emissor é de 0V se ele estiver aterrado.

Observamos que, se os emissores dos transistores não estiverem aterrados, como mostra a figura 11, as tensões de base passam a ser referidas em relação ao ponto X (figura 11)

Somamos então o valor medido em X aos valores que explicamos nos casos anteriores.

### Conclusão

Não basta ligar o multímetro e um circuito e medir a tensão para se chegar a qualquer conclusão.

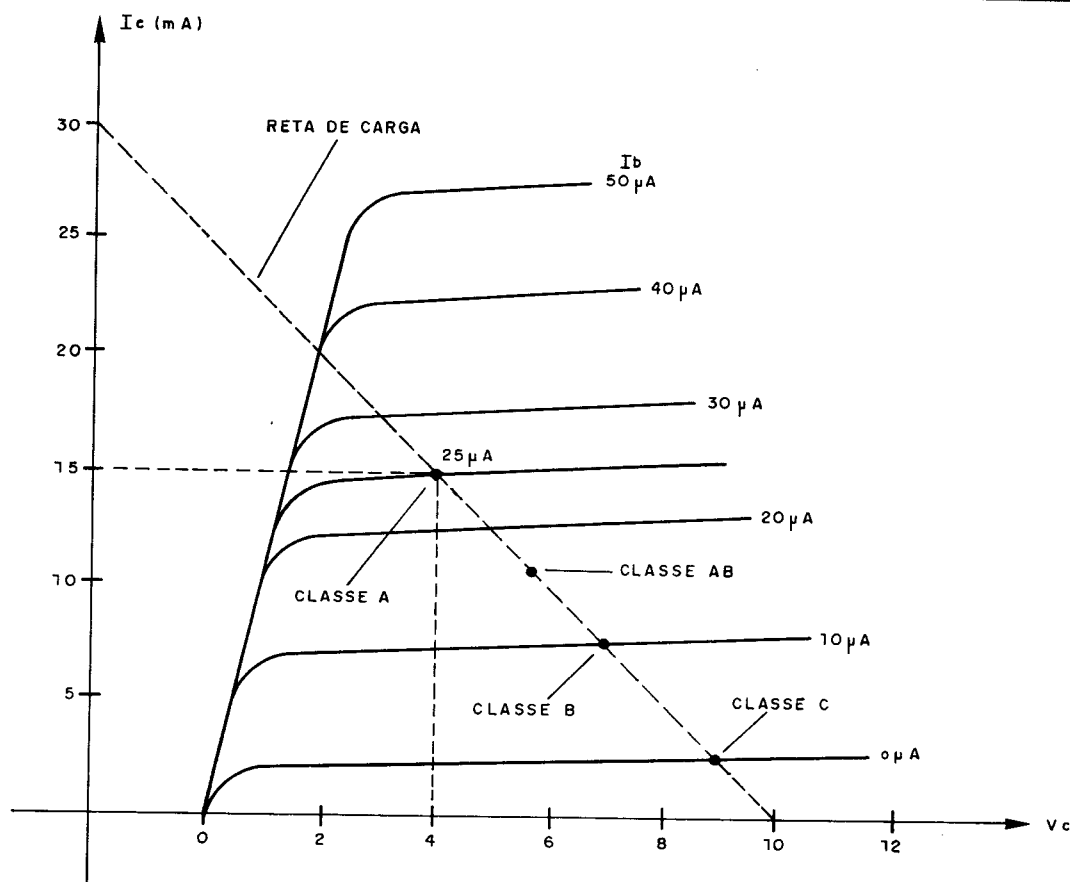


Figura 9

são sobre seu estado. É preciso saber o que vamos encontrar e conforme o explicado isso pode variar. Uma leitura que num caso pode indicar um problema em outro pode ser perfeitamente normal.

Uma leitura de 0V numa base de transistor em classe C é normal, não ocorrendo o mesmo numa que opera em classe A ou AB.

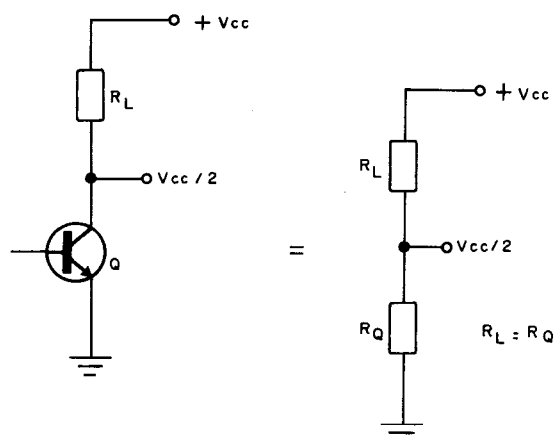


Figura 10

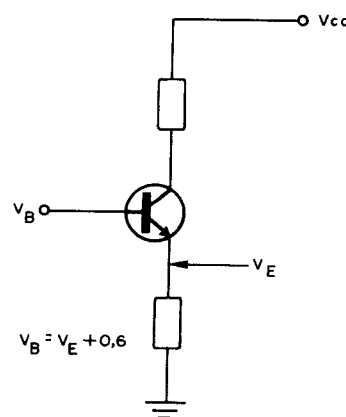


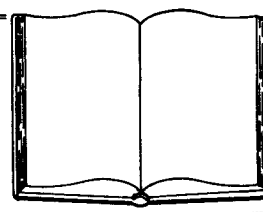
Figura 11

**Leia** **Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Junior**



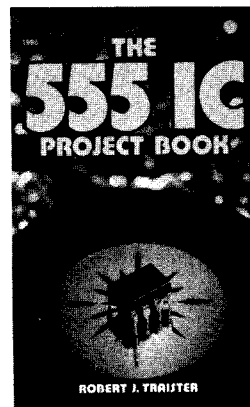
# publicações técnicas

Fabio Serra Flosi



**EL OSCILOSCOPIO EN EL TALLER DE REPARACION**

AUTOR — *Juan Seguí*  
EDITOR — *Ediciones Aura; Apartado de Correos 34129, 08080 — Barcelona — Espanha.*  
EDIÇÃO — 1ª — 1985  
PREÇO — Cr\$ 595.000 (em Fevereiro de 1986).  
FORMATO — 21 cm x 28 cm  
NÚMERO DE PÁGINAS — 288  
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES — 400 (fotos, esquemas, gráficos, formas de onda, etc.)  
CONTEÚDO — O osciloscópio quando utilizado conscientemente, é um poderoso auxiliar na reparação de aparelhos eletrônicos. O objetivo do autor é oferecer ao usuário os conhecimentos necessários à obtenção do maior rendimento possível desse aparelho. Atenção especial é dada ao emprego do osciloscópio na manutenção dos receptores de TV em cores (TVCs), bem como dos gravadores de vídeo-cassete (VCRs). A obra é fartamente ilustrada, incluindo vários oscilogramas em tamanho grande (fotos das imagens que aparecem na tela do osciloscópio). No final, existe um glossário com os termos técnicos mais utilizados nessa área.  
SUMÁRIO — Descripción en bloques del osciloscopio; función de cada etapa; descripción de cada mando; doble traza; utilidades adicionales; accesorios que aumentan las posibilidades del osciloscopio; sondas, conestores; adaptadores; conmutador electrónico; multiple traza (hasta 5); medidas en general; medidas en videograbadores; medidas en técnicas digitales; instrucciones para el usuario; esquema y características técnicas; presentación de modelos en el mercado actual y sus características; de versiones muy avanzadas; analizador lógico; glosario.

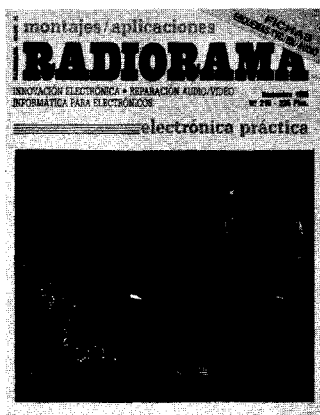


**THE 555 IC PROJECT BOOK  
(TAB BOOK Nº 1996)**

AUTOR — *Robert J. Traister*  
EDITOR — *TAB Books Inc. — Blue Ridge Summit — PA 17214 — USA.*  
EDIÇÃO — 1ª edição, 1ª impressão — 1985  
PREÇO — Cr\$ 156.000 (em Fevereiro de 1986)  
FORMATO — 13 cm X 21 cm  
NÚMERO DE PÁGINAS — 224  
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES — 110 (fotos, tabelas, esquemas, etc.)  
CONTEÚDO — O temporizador 555, produzido por inúmeros fabricantes de semicondutores, é um dos circuitos integrados mais populares da atualidade. Devido ao seu baixo custo e à facilidade com que é encontrado no mercado, o 555 é uma ótima opção para as pessoas que desejam iniciar-se em montagens com circuitos integrados. Os conhecimentos necessários para tanto estão contidos neste livro da Editora TAB.  
O primeiro capítulo traz uma breve análise da construção dos circuitos integrados e mostra como testar componentes semicondutores com o ohmímetro. No segundo capítulo são mostradas as técnicas de montagem em placas de circuito impresso. Em seguida, no capítulo três, são apresentados os componentes de um modo geral (resistores, capacitores, etc.) e as técnicas de medição das grandezas básicas (resistência, tensão, intensidade de corrente, etc.) com o multiteste. No capítulo seguinte é analisado o princípio de funcionamento do integrado 555, incluindo os seus vários modos de operação (monoestável, estável, etc.). O quinto capítulo trata da equivalência de semicondutores e da utilização de módulos com gavetas de plásticos para o armazenamento.

to dos diversos componentes. No sexto capítulo são apresentados trinta e um circuitos simples usando o integrado 555 (metrônomo, oscilador para prática de telegrafia, temporizador de 10 segundos, teste de continuidade, etc.) com diagrama esquemático, lista de material e descrição do funcionamento e da aplicação; também foram incluídos dois circuitos de fontes reguladas com o LM 117, capazes de alimentar os projetos anteriores; as montagens serão feitas em placas padronizadas (do tipo semi-acabado), pois os "lay-outs" não são fornecidos pelo autor. Por fim, no sétimo capítulo são analisadas as técnicas de manutenção em montagens com CIC, incluindo um procedimento passo a passo (com seis etapas) para a localização de defeitos.

**SUMÁRIO** — Microeletrônica; building technique; electronic components and measurement; the 555 integrated circuit operation; obtaining and referencing components; thirty-three 555 projects; troubleshooting; appendix A: schematic symbols; appendix B: connection diagrams; appendix C: 555 and 556 integrated circuit designations.



### RADIOGRAMA

Editor — Ediciones Técnicas Rede; Equador, 91; 08029 — Barcelona, Espanha.

Periodicidade — mensal

Formato — 21 cm X 27 cm

Número de páginas — 76

Preço do exemplar — 225 pesetas (nº 216, Novembro de 1985)

Preço da Assinatura — 42 dólares, por dois anos.

Conteúdo — Trata-se de uma revista dedicada à Eletrônica prática, abrangendo várias de suas ramificações (áudio, rádio-vídeo, informática, etc.)

O assunto da capa, no exemplar que reproduzimos atrás (nº 216), refere-se aos recentes desenvolvimentos no campo da televisão, como a super-tela de TVC JUMBOTRON, apresentada pela Sony na exposição de Tsukuba (Japão — 1985), e a VIDIWALL, apresentada pela Philips na feira In-

ternacional de Vídeo e Áudio de Berlim (Alemanha — 1985).

Quanto aos circuitos práticos para montagens, destacam-se os seguintes:

**Milivoltímetro para baixa frequência** com alcances de 100mv e 1V utilizando apenas um circuito integrado 741.

**Detector de falha de rede**, dispositivo de alarme que ativa um transdutor piezoelétrico sempre que ocorrer um corte no fornecimento de energia elétrica.

**Oscilador de batímetro (BFO)**, que permite a recepção das estações em SSB (banda lateral única) e XW (telegrafia) nos receptores de rádio do tipo superheterodino.

**Temporizador digital**, que possibilita o controle de sistemas de iluminação, aparelhos eletrodomésticos, ou até pequenos motores elétricos; é utilizado um circuito integrado CMOS do tipo 4020.

**Fotodetector para VIB 20**, circuito que acoplado a um microcomputador VIC 20 (via de acesso de jogos), e através de um software adequado, funciona como medidor de velocidade, contador de peças, etc; o elemento principal é um integrado 4093.

Na seção LA ELECTRÓNICA EN EL MUNDO é apresentada uma resenha dos artigos publicados nas principais revistas do mundo.

**SUMÁRIO** — La alta tecnología aplicada a la "nueva televisión"; milivoltímetro para BF; detector de fallo de red; oscilador de batido adicional para receptores de rádio-difusión; teoría y práctica de los osciladores (Y VII): osciladores de histéresis; temporizador digital; soporte para circuito impreso; ficha práctica; rádio casete National Panasonic RS 4300; comprobador de diodos zener; concurso de vídeo reparacion; concurso de audio reparación; anatomia de um microordenador (III): equipo "periférico" de 1 ordenador; BASIC para electrónicos (XII): listas y tablas (matrices o "arrrays"); fotodetector para VIC 20; la electrónica en el mundo; pinda y ofrezca; asesoria de Radiogramas; guía de compras; ficha técnica: circuitos integrados.

Leia

**Experiências e  
Brincadeiras com  
Eletrônica Junior**

# CURSO DE BASIC

Newton C. Braga

Marcos Hideto Mori

Marcos Furlan Ferreira



Na lição anterior vimos como trabalhar com variáveis **STRING** e alguns programas envolvendo a colocação em ordem de palavras, a escolha de palavras segundo determinadas regras e coisas semelhantes. Nesta lição, completamos nosso curso com o uso de subrotinas e a instrução **PLOT** que permite a realização de gráficos. Nosso curso não pretendeu ser completo, por isso existe ainda muita coisa que pode ser aprendida pelos leitores. Assim, a partir de agora, com o encerramento do curso, ainda teremos a continuidade do assunto com artigos específicos que explorem o uso do microcomputador, principalmente na eletrônica.

## Lição nº7

### 7.1 – Subrotinas

Uma subrotina pode ser definida como um programa dentro de outro. Um programa, conforme vimos, é uma seqüência de procedimentos que nos levam a fazer com que o computador realize uma tarefa. Existem casos em que uma pequena parte dos procedimentos se repetem em diversos trechos do programa, de modo que sua repetição se torna desnecessária e até mesmo inconveniente, pois ocupa espaço. Podemos dar como exemplo o seguinte programa:

(Exemplo de programa em que as instruções se repetem, sem o uso de subrotina) VIDE anexo 1

Conforme podemos ver, o mesmo procedimento deve ser repetido diversas vezes, ocupando espaço na memória, e gastando-se também o tempo do programador com linhas demais. Com a utilização de uma subrotina que incorpora as instruções que se repetem, o programa ficará muito mais simples, ocupando menor espaço na memória. Escrevemos, então, apenas um procedimento para as instruções que se repetem. Para usar a subrotina é simples:

\* No ponto em que queremos que o programa realize a seqüência de instruções que se repetem e que, portanto, estão na subrotina, escrevemos

GOSUB acompanhado da linha em que se inicia a subrotina.

\* A subrotina inicia no número indicado na instrução GOSUB e termina sempre com a instrução RETURN, que leva a seqüência para o programa principal. Ao chegar na linha RETURN o processamento volta ao programa principal, para a primeira linha após a instrução GOSUB que o desvia para a subrotina.

\* A subrotina deve ser colocada depois do programa principal, normalmente depois de END.

\* Se a instrução GOSUB se encontrar no meio de uma linha de instrução, após a sua realização o programa volta para a primeira instrução, da mesma linha após ela. Vejamos, então, como ficaria o mesmo programa com a utilização de uma subrotina:

VIDE anexo 1

(mesmo programa exemplo com uso de subrotina)

O leitor pode perceber a economia de números de linhas e de instruções que significam economia de memória. É importante observar a diferença que existe entre a instrução GOSUB e GOTO. Enquanto que GOTO apenas transfere a execução do programa para uma nova linha, GOSUB transfere o programa para um grupo de instruções e depois volta ao mesmo ponto. Dentro de um programa podemos ter diversas subrotinas, que sempre devem terminar com a instrução RETURN. Dentro de uma subrotina podem existir diversos RETURNS, isso porque, dependendo do que se deseja, pode-se voltar ao programa principal em diversos pontos.

### Aplicações

Programas que envolvem cálculos repetidos são os que mais fazem uso das subrotinas. Como exemplo podemos dar o cálculo de médias de notas de alunos de uma escola, em que são lidos valores para cada aluno e depois feito um procedimento de cálculo, o qual deve ser repetido mui-

tas vezes. Este procedimento pode ser colocado, para maior facilidade de execução do programa, numa subrotina. Outro exemplo seria a folha de pagamento de uma empresa em que são lidos os dias trabalhados, as horas e depois é feito um cálculo repetitivo de soma para cada empregado. Este cálculo também deve ser colocado numa subrotina. Na eletrônica podemos citar a elaboração de tabelas em que, por exemplo, calculamos as reatâncias de capacitores de valores conhecidos em diversas freqüências. Como se trata de um programa de interesse para a eletrônica, vamos analisá-lo em pormenores:

### 5.2 — Programa aplicativo

Este programa permite calcular a reatância capacitiva de diversos capacitores em diversas freqüências. A fórmula para o cálculo de reatância é:  $X_c = (2 \times 3,14 \times f \times C)^{-1}$ . Onde:  $X_c$  é a reatância em ohms,  $f$  é a freqüência em Hertz,  $C$  é a capacitância em farads. O programa é o seguinte:

(programa para 4 capacitores e 5 freqüências com a conversão para microfarads) VIDE anexo 2

Conforme o leitor pode perceber, a utilidade da Subrotina é enorme, quer pela economia de linhas, quer pelo espaço de memória ocupado. Tente rodar este programa em seu micro.

### 7.3. — Gráficos

Um dos recursos mais interessantes que encontramos nos microcomputadores modernos é o que possibilita a projeção de gráficos. Utilizando a instrução PLOT, além de outras disponíveis em muitos computadores com mais recursos, podemos colocar em qualquer posição da tela pontos e com isso obter gráficos correspondentes às mais diversas funções. Para a colocação dos pontos, o microcomputador leva em conta as coordenadas em que eles

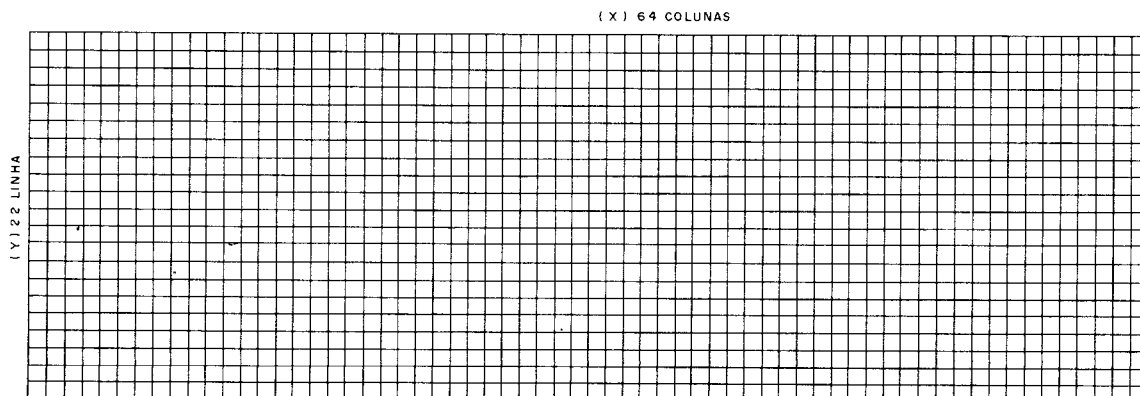


Figura 1

devem ser localizados. A tela deve, então, ser dividida em pequenos quadrados, cada qual tendo uma abscissa (X) e uma ordenada (Y). Diversos são os tipos de divisão de tela com que podemos contar para a realização de gráficos. A mais simples é a que faz uso de 22 linhas e 32 colunas, o que resulta em 704 posições de pontos, conforme mostra a figura 1.

Podemos também ter resolução maior, ou seja, maior número de pontos, como por exemplo, 44 x 64 que resulta em 2.816 posições diferentes possíveis para os pontos e até mesmo, 512 por 1024 que já podem ser considerados "profissionais". Os microcomputadores mais simples apresentam os pontos numa cor única, mas existem muitos tipos modernos que os apresentam em diversas cores. Assim, temos, por exemplo, microcomputadores que podem trabalhar num sistema de baixa resolução com 128 x 64 pontos de 4 cores diferentes e num sistema de maior resolução com 256 x 192 pontos, mas em cor única. O leitor deve consultar o manual de seu micro especificamente para verificar:

- \* Quais as resoluções que pode obter, ou seja, o número de pontos das linhas e colunas.

- \* Quais são as cores e em que caso elas são possíveis.

Para obter um gráfico ou a colocação de pontos isolados na tela de seu micro, você vai usar a instrução PLOT (Plotar significa colocar pontos em determinadas coordenadas). Basicamente, podemos usar a instrução PLOT de três modos que serão analisados a seguir.

#### 7.4 – A instrução PLOT

Basicamente podemos usar a instrução PLOT de 3 formas:

##### a) PLOT X,Y

Com esta instrução colocamos na posição de coordenadas X e Y um ponto, conforme mostra a figura 3.

Veja que, se estivermos com o formato de 128, 64, ou seja, em que temos 128 colunas por 64 linhas, os valores de X e Y devem estar dentro desses limites, pois caso contrário, o ponto "cairá fora da tela." Assim: X deve ser menor que 128 e Y deve ser menor que 64. X e Y não admitem valores negativos. Verifique no caso de seu micro quais são os limites para a instrução PLOT. Divida, então, estes limites por 2 e digite-os. Por exemplo, para o caso de 128 e 64 digite: 10 PLOT 64,32. O resultado será o aparecimento de um ponto no centro da tela.

Para colocação de diversos pontos você pode repetir a instrução PLOT, por exemplo, formando um Loop. Damos a seguir um exemplo que você pode experimentar. Trata-se de um programa que gera pontos em lugares aleatórios na tela:

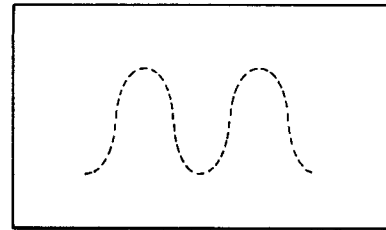


GRÁFICO OBTIDO COM AJUDA DA INSTRUÇÃO PLOT

Figura 2

```
10 FOR I = 0 TO 100
20 LET X = INT (RND * 127)
30 LET Y = INT (RND * 63)
40 PLOT X, Y
50 NEXT I
```

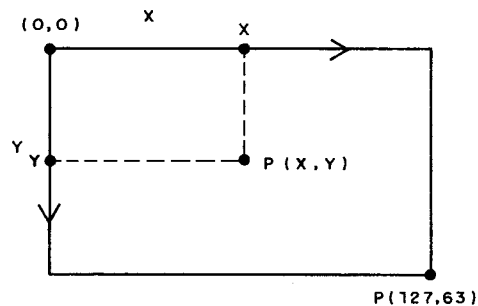


figura 3

Este simples programa gera 100 pontos que são jogados aleatoriamente na tela. Uma aplicação interessante deste programa seria "dar tiros" aleatórios. Experimente.

##### b) PLOT X1, Y1 TO X2, Y2

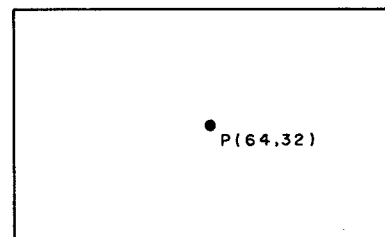


Figura 4

Verifique se seu micro admite esta instrução. Se admite, então ele traçará uma linha reta do ponto de coordenadas X1, Y1 até o ponto de coordenadas X2, Y2 conforme mostra a figura 5.

Alguns micros admitem que numa mesma instrução sejam estabelecidas diversas linhas. Assim, para desenhar um quadrado na tela do micro, podemos fazer da seguinte forma: as coordenadas, conforme mostra a figura 6 serão:



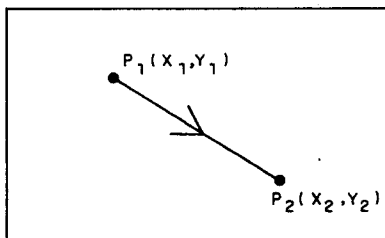


Figura 5

A (10,10)  
B (20,10)  
C (20,20)  
D (10,20)

Devemos traçar linhas unindo estes pontos. Assim, o programa ficará:

```
10 PLOT 10,10 TO 20,10
20 PLOT 20,10 TO 20,20
30 PLOT 10,20 TO 20,20
40 PLOT 10,10 TO 10,20
```

Colocando numa instrução só, também podemos fazer:

```
10 PLOT 10,10 TO 20,10 TO 20,20 TO 10,20 TO 10,10
```

É claro que, neste último caso, o programa ficará facilitado! O leitor pode tentar desenhar facilmente figuras como triângulos, hexágonos, retângulos, etc., utilizando o mesmo princípio. Coloque também pontos ou outras coisas no interior da figura.

#### c) PLOT TO X2,Y2

Com a instrução indicada será traçada na tela uma linha reta a partir do último ponto colocado na tela até o ponto de coordenadas X2,Y2. Se não houver nenhum ponto anterior, a linha será traçada da origem, ou seja, a partir de 0,0. (Figura 7).

Assim, no programa:

```
10 PLOT 3,2
20 PLOT 10,10
30 PLOT TO 20,20
40 STOP
```

O micro colocará na tela o ponto de coordenadas 3,2; depois colocará o ponto de coordenadas 10,10 e traçará deste ponto uma linha reta até o ponto 20,20.

Obs: a instrução UNPLOT apaga um ponto que tenha sido previamente colocado e também uma linha que tenha sido traçada. Funciona do mesmo modo que a instrução PLOT. Damos um exemplo:

```
10 FOR I = 0 TO 100
20 LET X = INT (RND* 127)
30 LET Y = INT (RND* 63)
40 PLOT X,Y
```

```
50 PAUSE 10
60 UNPLOT X,Y
70 NEXT I
80 STOP
```

Com este programa são produzidos "tiros" aleatórios na tela, em número de 100, mas somente por pouco tempo. No programa que demos como exemplo sem a instrução UNPLOT, os tiros vão permanecendo na tela, enquanto que neste, os tiros são imediatamente apagados. O ponto aparece apenas por tempo muito breve, o suficiente para que o vejamos. Aumentando a instrução PAUSE, você aumenta a duração dos tiros e, conseqüentemente, o intervalo entre eles.

### 7.5 – A instrução INVERSE

Com a instrução INVERSE podemos alterar o fundo da tela, invertendo sua cor. Veja se seu microcomputador possui esta instrução. Digitando INVERSE e depois o programa que gera a imagem, a tela ficará clara e os símbolos aparecerão em escuro. Para voltar à forma anterior, bastará digitar: NORMAL.

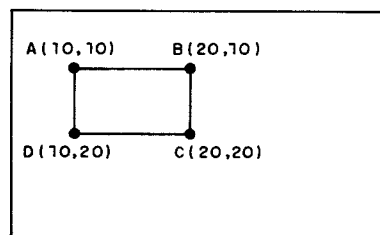
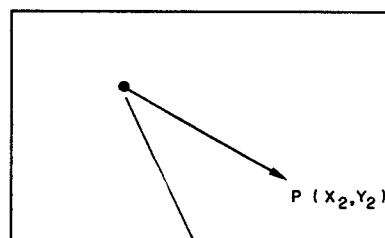


Figura 6

### 7.6 – Fazendo gráficos

Funções como seno, cosseno, e outras, não correspondem a linhas retas, de modo que devemos projetá-las ponto por ponto. Para termos o gráfico de uma função qualquer ou de funções combinadas usando a instrução PLOT, precisamos levar em consideração em primeiro lugar, os limites de valores que a função adquire no intervalo desejado. Assim, para a função seno, por exemplo, sua amplitude varia de +1 a -1, e se



ULTIMO PONTO PLOTADO

Figura 7

quisermos projetar um ciclo completo, teremos um "comprimento" de  $2 \times \pi$  radianos. Ora, para transferir isto para uma tela que tenha 64 linhas e 128 colunas, precisamos de um programa apropriado. Fazendo simplesmente:

```
10 X = 0 TO 3,14 STEP 0,1
20 Y = SIN (X)
30 PLOT X,Y
40 NEXT X
```

Não teremos mais do que um pequeno traço na tela, pois a amplitude da senóide será de apenas uma linha e seu comprimento de apenas 3 colunas. Para ocuparmos um espaço maior na tela temos de fazer:

```
10 FOR X = 0 TO 3,14 STEP 0,02
```

```
10 DIM C(4)
20 FOR A=1 TO 4
30 PRINT"QUAL O VALOR DO CA
PACITOR C";A
40 INPUT C(A)
50 NEXT A
60 FOR A=1 TO 5
70 PRINT"QUAL A FREQUENCIA
F";A
80 INPUT F
```

```
10 REM *** CALENDARIO ***
20 REM COM ESTE PROGRAMA VO
CE PODERA SABER EM QUE DIA
DA SEMANA          CAIRA UMA
DATA QUALQUER, RODA NO MSX,
TRS80/COLOR E APPLE
.
30 INPUT"ENTRE COM A DATA N
O FORMATO DDD,MM,AAAA";D,MP
,A : M=MP-2
40 IF MP<=2 THEN M=MP+10
50 C=INT(A/100):A=A-(100*C)
60 IF MP<=2 THEN A=A-1
```

```
5 REM *** DESENHO ***
10 REM COM ESTE PROGRAMA PA
RA O MSX, VOCE PODERA FAZER
QUALQUER          DESENHO CO
M O JOYSTICK, BEM COMO ESCO
LHER SUAS CORES LIVR
EMENTE.
15 C=1 : X=90 : Y=127
20 INPUT "QUAL A COR DAS BO
RDAS DA TELA ";B
25 INPUT "QUAL A COR DA TEL
A ";T
30 SCREEN 2:COLOR,T,B:CLS
```

```
20 Y = 30* SIN (X)
30 LET Z = 35* X
40 PLOT Z,Y
50 NEXT I
60 STOP
```

Neste caso, a função passa a variar de + 35 a -35 e seu "comprimento" na tela passa a ser de  $35 \times \pi$ , ou seja, 109 colunas. O passo de 0,02 permite preencher bem toda a curva, sem discontinuidades. Experimente rodar este programa.

Damos a seguir alguns programas simples (que fazem uso do que aprendemos), para que o leitor possa treinar e aperfeiçoar seus conhecimentos de Basic.

```
90 GOSUB 120
100 NEXT A
110 GOTO 20
120 FOR B=1 TO 4
130 LET XC= -1 ** (2* 3.141
5*F*C(B))
140 PRINT"C ";A;" : XC";A;"
=" ;XC
150 NEXT B
160 RETURN
```

ANEXO 1

```
70 X=INT (2.6*M-.199)+D+A+I
NT(A/4)+INT(C/4)-2*C
80 Y=INT (X)-7*INT (X/7)
90 FOR Z=0 TO Y:READ A$:NEX
T
100 PRINT:PRINT"A DATA ";D;
" / ";MP;" / ";A;" SERA ";A
$;".":PRINT
110 DATA UM DOMINGO, UMA SE
GUNDA FEIRA, UMA TERCA FEIR
A, UMA QUARTA FEIRA, UMA QU
INTA FEIRA, UMA SEXTA FEIRA
, UM SABADO
```

ANEXO 2

```
35 K=STICK(1)
40 X=X-(K=4 OR K=5 OR K=6)+
(K=1 OR K=2 OR K=8)
45 Y=Y - (K=2 OR K=3 OR K=4
)+(K=6 OR K=7 OR K=8)
50 IF STRIG(1)=-1 THEN IF C
<15 THEN C=C+1 LINE ( 0,0)-
(10,10),C,BF ELSE C=1
55 PSET(Y,X),15-C:PRESET(Y,
X):PSET(Y,X),C
60 IF INKEY$=" " THEN RUN
65 GOTO 35
```

# Video técnica

Eng. David Marco Risnik

## TRANSMISSÃO DE UMA IMAGEM

Assim como o termo **TELEFONIA** refere-se a transmissão da "vóz" (fonia) a "distancia" (téle), a origem da palavra **TELEVISÃO** surgiu com o início das transmissões de "imagens" a "distância".

Tanto para a transmissão da "vóz" como da "imagem", necessitamos antes transformar estas informações em **SINAIS ELÉTRICOS** apropriados. Os sinais elétricos são facilmente transmitidos através de ondas de rádio-frequência (RF), que depois de captadas são novamente transformadas nas informações originais, qual seja: voz (som) e imagem.

Originalmente a "voz" é tida como uma "energia acústica" (vibração da pressão do ar), e a imagem como uma "energia luminosa" (irradiação de alta frequência). Para transformar estas formas de energia em **SINAL ELÉTRICO** utilizamos os **TRANSDUTORES**. Assim, por exemplo, o "microfone" é um transdutor "elétro-acústico", transformando os sinais acústicos emitidos pelo locutor, em sinais elétricos próprios para serem manipulados pelos circuitos eletrônicos.

Os transdutores que transformam energia luminosa em sinais elétricos, são chamados de dispositivos **FOTO-SENSÍVEIS**, ou seja, dispositivos que possuem sensibilidade a luz.

Um exemplo típico de dispositivo "foto-sensível" é a **CÉLULA FOTO-ELÉTRICA**, construída com um material resistivo sensível a luz, depositado sobre dois condutores. De acordo com a incidência de luz sobre este dispositivo, a sua resistividade apresenta-se variável, podendo assim controlar a passagem de uma corrente elétrica, conforme demonstra a figura 1.

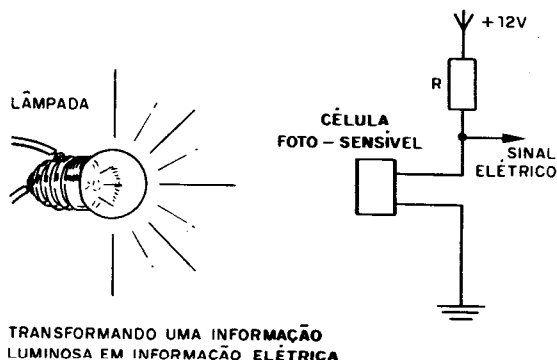


Figura 1

Porém, não podemos focalizar uma imagem sobre um dispositivo foto-sensível para transformá-la em sinal elétrico, pois neste caso obteremos somente um sinal proporcional ao valor médio da luminosidade global da cena. Esta foi certamente a primeira questão levantada quando do início das experiências para transmissão de uma imagem.

Uma das possíveis soluções para este caso, foi subdividir esta imagem em pequenas "áreas", fazendo-as incidir cada uma sobre um elemento foto-sensível. O sinal elétrico assim obtido, poderia ser transmitido a um conjunto de "lâmpadas" dispostas segundo o mesmo padrão de subdivisão da imagem original, assim como ilustra a figura 2.

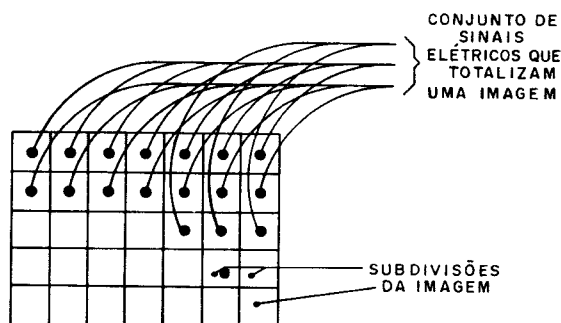


Figura 2

Apesar de "realizável", este sistema exige um número muito grande de linhas de sinais elétricos, uma vez que para cada "área" correspondera uma informação. Se impuzermos que para uma boa correspondência (nitidez) entre a imagem transmitida e a imagem recebida, deveremos ter um número grande de subdivisões na imagem, é fácil concluir a total impraticabilidade deste método.

Este sistema primitivo de transmissão de uma imagem é conhecido como **TRANSMISSÃO PARALELA**, pois todas as informações da cena (subdivisões da imagem) são enviadas **SIMULTANEAMENTE** ou **PARALELAMENTE**.

Estudos posteriores revelaram que se ao invés de enviarmos todas as informações simultaneamente, elas forem enviadas "uma a uma" num processo **SEQUENCIAL** de alta velocidade, a persistência do olho irá recompor a cena sem nenhum prejuízo, e a dificuldade inicial do grande número de linhas de conexão estaria solucionada.

Tal sistema, conhecido então por **TRANSMISSÃO SÉRIE** do sinal, é utilizado com grande eficiência pela televisão.

## DECOMPOSIÇÃO DE UMA IMAGEM

Determinamos portanto, que a imagem para ser transmitida deve antes ser "subdividida" em pequenas áreas que serão transformadas em SINAL ELÉTRICO de acordo com a luminosidade, e transmitidas sequencialmente através de uma única linha de sinal. A cada uma destas subdivisões chamaremos de ELEMENTO DE IMAGEM.

Obviamente que no outro extremo da linha de transmissão este sinal elétrico, depois de convertido em sinal luminoso, deve ser posicionado no EXATO LOCAL em correspondência com a imagem original, caracterizando aquilo que chamamos de SINCRONISMO, entre a "decomposição" da imagem no transmissor e a sua "recomposição" pelo receptor.

No transmissor, a luminosidade de cada elemento de imagem e "lida" (processo de leitura) por um único dispositivo fotosensível, que "percorre" todos os pontos num processo de VARREDURA DA IMAGEM.

A varredura da imagem é que determina a sua decomposição, sendo realizada em LINHAS HORIZONTAIS numa seqüência do topo a base do quadro, assim como mostra a figura 3.

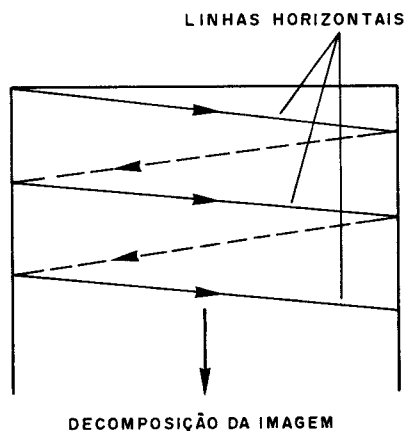


Figura 3

Já vimos que se esta varredura for executada em velocidade apropriada, a "persistência" do olho não será capaz de acompanhá-la, interpretando-a como um todo.

A este processo de varredura, correspondem dois movimentos bem definidos: um no sentido horizontal que determina o traçado das linhas horizontais, e outro no sentido vertical que determina a seqüência destas linhas horizontais do topo a base da cena. No primeiro caso ela é chamada de **varredura horizontal**, sendo controlada pela FREQUÊNCIA HORIZONTAL, e no segundo caso ela é chamada de **varredura vertical**, sendo controlada pela FREQUÊNCIA VERTICAL.

Estas frequências de varredura é que irão definir a decomposição da imagem em "elementos", e como já sabemos, quanto MAIOR for este número de elementos, MAIS NÍTIDA será a sua reprodução.

Em função das características reservadas a um canal de televisão, cada país adota um processo próprio de "decomposição" da imagem, conhecido por PADRÃO DE TRANSMISSÃO.

No Brasil adotamos o PADRÃO "M", que define da seguinte maneira as frequências de varredura:

FREQUÊNCIA HORIZONTAL: 15.750 Hz

FREQUÊNCIA VERTICAL: 60 Hz

Assim como no processo cinematográfico, a imagem para televisão é também transmitida numa seqüência de QUADROS que podem ser comparados a uma "fotografia". O número de quadros transmitidos numa unidade de tempo é definido pela frequência vertical, sendo que a frequência horizontal define o número de linhas de varredura de um quadro.

## VARREDURA ENTRELAÇADA

Em televisão, para evitar o efeito da "cintilação", o processo de varredura é do tipo ENTRELAÇADO, isto é, as linhas horizontais de uma varredura do topo a base da imagem se "entrelaçam" com as linhas horizontais da próxima varredura, assim como mostra a figura 4. Com isto, o

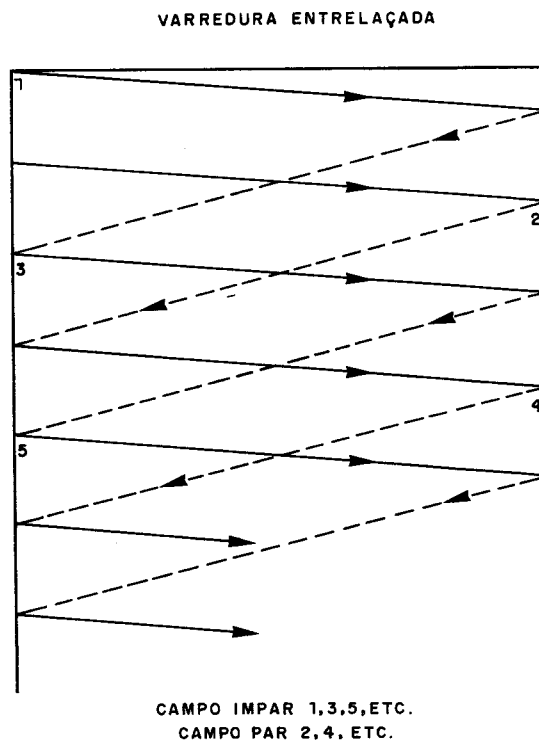


Figura 4

número total de linhas de um QUADRO, determinado no padrão M por 525, só é obtido após duas varreduras verticais, que chamamos de CAMPO, possuindo cada uma 262,5 linhas.

Resumindo esta configuração, podemos dizer que cada QUADRO é composto por dois CAMPOS (um par e outro ímpar), totalizando as 525 linhas de varredura. Uma vez que a frequência vertical é de 60 Hz, são apresentados 60 campos por segundo, o que equivale a 30 quadros por segundo, velocidade esta suficiente para que olho realize uma "integração" satisfatória da imagem, percebendo-a como um todo.

## SINCRONIZAÇÃO

Já foi mencionado que para a correta reprodução desta imagem que foi decomposta na transmissão, o receptor deverá recompô-la na EXATA sequência em que ela foi "desmontada", assim como num jogo de quebra-cabeça onde cada uma das peças possui o seu lugar definido.

Para isto, o sinal elétrico enviado pelo transmissor, além de conter a informação de luminosidade de cada elemento da imagem, deve conter uma informação para identificá-lo no processo de varredura. A esta informação de identificação é chamada de SINCRONISMO DE VARREDURA, sendo representada por PULSOS de sinal.

Portanto, antes do início da varredura de uma linha horizontal, o transmissor emite um sinal de identificação chamado de PULSO HORIZONTAL, alertando o receptor para posicionar o seu sistema de varredura também no início de uma linha horizontal.

Porém, só esta informação não é suficiente, pois sabemos que existem 262,5 linhas num campo, sendo necessário identificar também qual destas linhas será varrida.

Esta identificação é fornecida também pelo transmissor que emite um sinal sempre que for INICIAR a varredura de um CAMPO, sinal este chamado de PULSO VERTICAL.

Logo, o pulso horizontal e o pulso vertical são chamados de **sinais de sincronismo de varredura**, pois informam ao receptor a exata localização de cada elemento de imagem a ser recomposto.

No receptor, os circuitos eletrônicos se encarregam de separar os sinais de sincronismo do sinal de imagem, chamado de SINAL DE VÍDEO.

Os sinais de sincronismo vão alimentar os circuitos de varredura, composto pelos estágios: HORIZONTAL, para varredura horizontal, e VERTICAL, para varredura vertical.

A frequência horizontal é gerada pelo OSCILADOR HORIZONTAL sendo então "sincronizada" com a da estação pelos pulsos horizontais. A frequência vertical é gerada pelo OSCILADOR VERTICAL, sendo então sincronizada com a da estação pelos pulsos verticais. A figura 5 ilustra esta disposição.

Basta que um dos osciladores do receptor saia de sincronismo, para que a imagem não mais seja reproduzida corretamente.

## CONTEÚDO DE UMA IMAGEM

Na sua forma normal, todas as imagens na natureza são "coloridas". Quando fixamos uma imagem numa fotografia, por exemplo, estamos reproduzindo fielmente cada um de seus elementos na coloração original.

Em realidade, uma imagem colorida pode ser considerada como sendo composta por uma IMAGEM PRETO E BRANCO sobreposta as CORES. A imagem preto e branco é dita ACROMÁTICA, enquanto que as cores que a sobrepõem caracterizam a CROMA.

A imagem acromática ou em preto e branco traz as informações de brilho, sendo portanto conhecida por IMAGEM DE LUMINÂNCIA. Estudos de composição de uma imagem revelaram que é na imagem de "luminância" que estão contidos todos os "detalhes" de nitidez da cena, enquanto que a imagem de croma somente adiciona as cores a esta imagem básica.

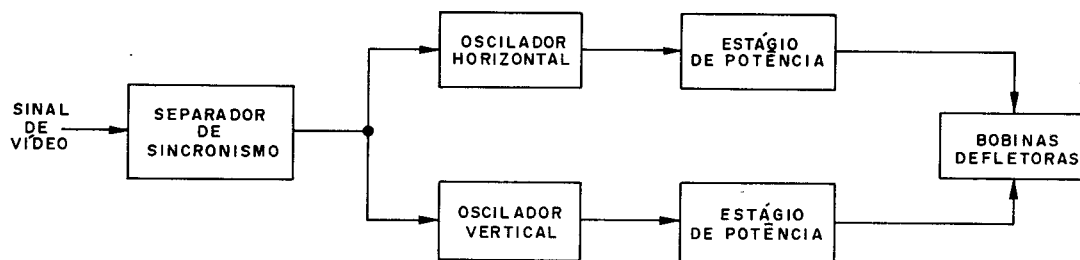


DIAGRAMA EM BLOCOS DO SISTEMA DE DEFLEXÃO

Figura 5

Esta característica de constituição das imagens é também observada em televisão, sendo que uma **IMAGEM CROMÁTICA** (a cores) é constituída pela sobreposição da componente acromática (preto e branco) a componente de croma.

Desta forma, o sinal de vídeo que dá origem a imagem colorida, é também composto por dois componentes, a saber: o **SINAL DE LUMINÂNCIA** para formação da imagem de luminância, e o **SINAL DE CROMINÂNCIA**, para formação da imagem de croma.

Como é a imagem de luminância a responsável pela "definição" da cena, o sinal de luminância possui uma grande largura de banda, sendo composto por freqüências desde alguns Hz até aproximadamente 4,2 MHz (milhões de Hz). Ao contrário, o sinal de croma, por não conter informações de grande definição, é composto por uma largura de banda bem menor. A figura 6 ilustra graficamente o aspecto da resposta em freqüência destes dois sinais.

Como se pode observar, o sinal de croma ocupa parcialmente a mesma região de freqüências do sinal de luminância, num processo denominado de **INTERCALAMENTO ESPECTRAL**, isto é, o sinal de croma modula uma **SUBPORTADORA** cuja freqüência é calculada de modo a fazer com que as bandas de energia deste sinal se "intercalem" as bandas de energia do sinal de luminância, minimizando a interferência ou batimento entre eles.

No receptor, os sinais de croma e luminância são separados por filtros seletivos, para serem manipulados respectivamente pelos estágios de croma e luminância.

Qualquer problema no estágio de croma do receptor irá afetar somente o sinal de croma, repercutindo na imagem, quer seja pela reprodução errônea das cores ou mesmo pela ausência total delas.

## SINAIS DE VÍDEO

A câmera de televisão extrai de cada elemento de imagem três informações básicas: "R", "G" e "B". O sinal "R", do inglês **RED** (vermelho), traduz a quantidade de vermelho presente no elemento de imagem. Analogamente, os sinais "G" e "B" (**GREEN** = verde, **BLUE** = azul) traduzem a quantidade de verde e azul presentes no elemento de imagem.

As cores **VERMELHO**, **VERDE** e **AZUL** são ditas **CORES PRIMÁRIAS**, uma vez que pela mistura delas pode-se obter qualquer outra cor.

A partir destas três informações referentes as cores primárias colhidas pela câmera, são geradas as duas informações de vídeo para serem transmitidas, a saber: o sinal de luminância, representado pela letra "Y" e obtido pela seguinte combinação:

$$Y = 0,3R + 0,59G + 0,11B$$

E o sinal de croma, representado pelas informações:

(R-Y) e (B-Y)

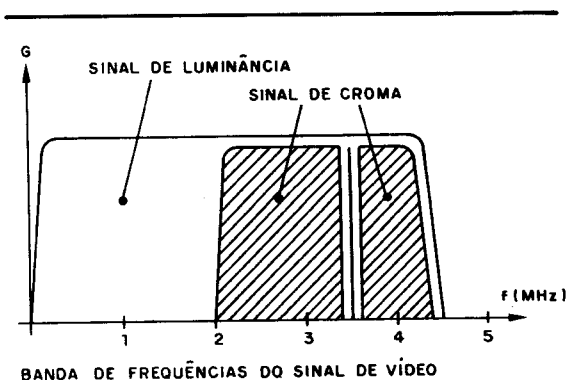


Figura 6

## PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO

**LEYSEL**

Caixa Postal 1828

COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.  
RUA DOS TIMBIRAS, 295 - 1º A. - CEP 01208 - S. PAULO - SP

★ DIODOS

★ TRANSISTORES ★ CIRCUITOS INTEGRADOS

AGULHAS • CAPACITORES • LEDs • ANTENAS • etc.

- **GRÁTIS:** Remeta-nos o cupom ao lado e recebe inteiramente grátis nossa completa lista de preços.

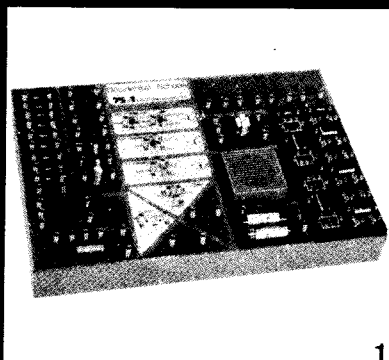
- Venda pelo reembolso postal ou aéreo VARIG.



NOME: .....  
END.: .....  
CIDADE: .....  
ESTADO: ..... CEP: .....  
SA-161



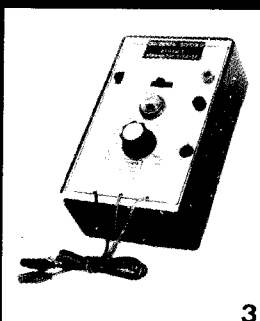
Kits eletrônicos e conjuntos de experiências, componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!



1



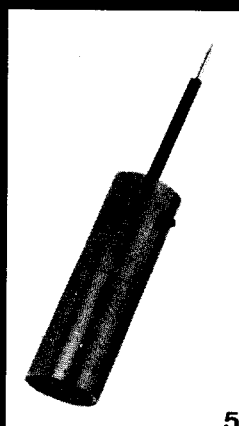
2



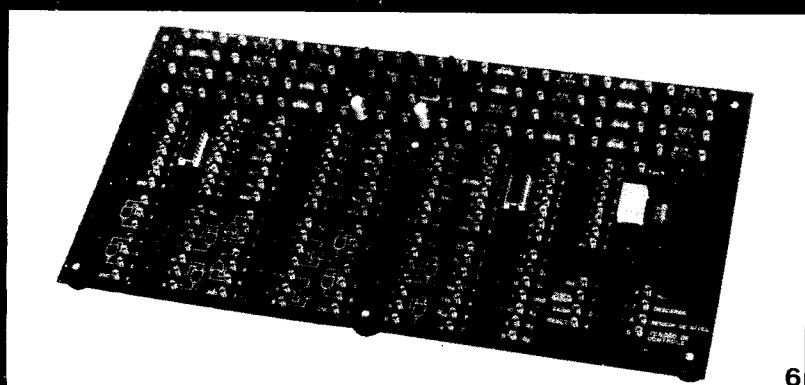
3



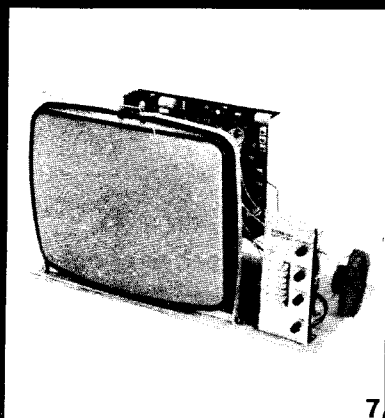
4



5



6



7



8

1) Kit Analógico Digital - 2) Multímetro Digital - 3) Comprovador Dinâmico de Transistores - 4) Conjunto de Ferramentas - 5) Injetor de Sinais - 6) Kit Digital Avançado - 7) Kit de Televisão - 8) Transglobal AM/FM Receiver

**Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos do fascinante mundo da eletrônica!**

*Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:*

- 1 - Eletrônica
- 2 - Eletrônica Digital
- 3 - Áudio/Rádio
- 4 - Televisão P&B/ Cores

*mantemos, também, cursos de:*

- 5 - Eletrotécnica
- 6 - Instalações Elétricas
- 7 - Refrigeração e Ar Condicionado

## Occidental Schools

cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700  
CEP 01217 São Paulo SP  
Telefone: (011) 826-2700

Em Portugal  
Beco dos Apóstolos, 11 - 3º DTO.  
1200 Lisboa PORTUGAL

A

RSE 161

Occidental Schools  
Caixa Postal 30.663  
CEP 01051 São Paulo SP

Desejo receber **GRATUITAMENTE** o catálogo  
ilustrado do curso de:

indicar o curso desejado

Nome \_\_\_\_\_

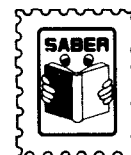
Endereço \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_

Estado \_\_\_\_\_

# Seção do Leitor



*Nesta seção, publicamos projetos ou sugestões enviados por nossos leitores e respondemos à perguntas que julgamos serem de interesse geral, assim como esclarecimentos sobre dúvidas que surjam em nossos projetos. A escolha dos projetos a serem publicados, assim como das cartas a serem respondidas nesta seção, fica a critério de nosso departamento técnico, estando a Revista desobrigada de fazer a publicação de qualquer carta ou projeto que julgue não atender à finalidade da mesma.*

## RESPOSTAS AO LEITOR

1. O leitor Silvestre Monteiro Roque, de Santo Andre-SP, deseja saber se os amplificadores estéreo da revista 152 têm possibilidade de funcionar com rádiogravador AM-FM e toca-fitas Sanyo mod. M2420F.

De fato, os amplificadores que apresentamos na revista têm uma sensibilidade de entrada para funcionarem com diversos tipos de fontes de sinal.

No caso específico de rádios, toca-fitas e outros amplificadores, ele operaria como reforçador, o que é perfeitamente viável.

Existem então duas possibilidades de ligação: na primeira possibilidade tiramos o sinal da saída do rádio ou toca-fita, aplicando-a à entrada do amplificador, mas será preciso utilizar uma carga para não haver distorção. Essa carga pode ser um alto-falante ou um resistor de 47 ohms x 5 watts.

Outra possibilidade, e que permite obter maior fidelidade, é retirar o sinal do controle de volume do rádio ou toca-fitas, pois neste ponto ele ainda não passou pelo amplificador do próprio rádio ou toca-fitas e, portanto, não ficou sujeito a eventuais distorções.

2. O leitor Jayr Leite de Taguatinga — DF diz que teve problemas com a guitarra sem fio, mas não diz que espécie de problemas encontrou.

Acontece que numa montagem podem ocorrer diversos tipos de problemas, que vão desde a compra de material impróprio, até a eventual inversão ou troca de valor de uma peça.

A análise do funcionamento da guitarra pode ser feita da seguinte forma:

a) Se não ocorre oscilação nenhuma, isto é, nada é captado no rádio de FM, nem mesmo um chiado, então os seguintes componentes devem ser verificados:

- Verifique o valor de C4, este componente deve ser obrigatoriamente cerâmico de boa qualidade;

- Veja se a bobina não está solta ou com número errado de voltas;

- Se o trimer está em boas condições e

- Teste o transistor Q3.

b) Se o sinal é captado no rádio, mas não há modulação, ou seja, o som da guitarra, então:

- Verifique se a cápsula ou captador realmente é de baixa impedência, pois este circuito só funciona com cápsulas do tipo magnético;

- Teste os transistores Q1 e Q2, e também veja se sua posição na placa está certa;

- Verifique os capacitores C1, e C2.

Nestes testes supomos que a polaridade das pilhas esteja correta e que todos os valores dos demais componentes também sejam os indicados na lista de material.

3. Moacir Guimarães de Ponte Nova-BA deseja saber como enrolar um choque de 1  $\mu$ H, pois na cidade dele não encontra um pronto.

Com boa aproximação a fórmula para calcular o número de espiras de um solenoide é:

$$L = 1,257 \cdot \frac{n^2 \cdot S}{x} \cdot 10^{-8}$$

Onde: L é a indutância em H

n é o número de espiras

S é a área abrangida por uma espira em cm<sup>2</sup> e x é o comprimento do solenoide em cm<sup>2</sup>

Assim, para 1  $\mu\text{H}$  temos:

$$10^{-6} = 1,257 \cdot n^2 \cdot 1 \cdot 10^{-8}$$

$$n^2 = 100/1,257$$

$$n = 9 \text{ espiras}$$

O diâmetro é de aproximadamente 5 mm e o comprimento de 1cm.

4. O leitor Antonio Felix de Medeiros deseja fazer curso de eletrônica por correspondência e nos pede informações (Fortaleza-CE).

A Revista Saber Eletrônica não mantém nenhum curso por correspondência, mas suas páginas estão abertas a anúncios de diversas escolas. Assim, as escolas que anunciam nas páginas de nossa Revista não têm nenhuma ligação comercial conosco. Os leitores devem pedir informações escrevendo diretamente para os endereços que constam nos anúncios.

5. O leitor Arlindo Evangelista, de Belo Horizonte-MG, está dando os "primeiros passos" na eletrônica e pede ajuda para a construção do Ritmotron.

Arlindo, devemos ir devagar! O leitor deve realizar montagens de grau de complexidade de acordo com seus conhecimentos, pois tentando dar "passo maior que a perna" pode ocorrer um belo tombo! O Ritmotron não é uma montagem para quem está iniciando. O montador além de ter a habilidade para a realização da placa de circuito impresso, precisa saber trabalhar com integrados e conhecer muito bem todas as técnicas que envolvem o trabalho com circuitos digitais. Não basta saber "ler resistores" para fazer uma montagem desse tipo. Comece por projetos mais fáceis, para não ter problemas logo de início.

## PROJETOS DO LEITOR

### TORNEIRA ELETRÔNICA PARA CÃES

Baseado num projeto da revista 148 o leitor nos envia esta interessante idéia, que certamente agradará todos que possuem cães que não sabem abrir torneiras e acreditamos que seja a grande maioria!

A idéia é simples e é mostrada na figura 1.

Um sensor é iluminado por uma fonte de luz permanentemente. Quando a luz é interrompida pela passagem do animal, o circuito aciona um solenóide de máquina de lavar roupa, que permite a saída da água fresquinha para o animal.

Com um bom condicionamento, o dono do animal pode ensiná-lo a se postar no local certo quando quiser água.

O leitor sugere, pelo desenho, que uma espécie de "fonte" seja feita com algumas pedras e um pedaço de mangueira, de modo a tornar mais interessante o dispositivo.

O circuito também deve incorporar um oscilador de áudio para avisar um eventual disparo do sistema caso a lâmpada do sistema de excitação venha a queimar-se.

O circuito completo é mostrado na figura 2.

O relé usado é o MC2RC2, que controla o solenóide e o oscilador.

A alimentação de 12V do circuito pode ser feita a partir de uma pequena fonte, que também serve para excitar a lâmpada de 12V x 500mA.

O feixe de luz pode ser dirigido para o sensor (TIL78 ou equivalente), por meio de uma lente convergente, obtendo-se assim maior rendimento e segurança para o dispositivo.

Os transistores usados são de silício BC548 e BC558, e o diodo é um 1N4148 ou equivalente.

No potenciômetro de 47k ou 100k ajustamos a sensibilidade do sistema em função da luz ambiente e da própria distância a que se encontra a luz de excitação.

Lembramos que o feixe de luz deve passar diante da torneira em altura compatível com o tamanho do seu cão.

Obs.: o mesmo sistema pode servir para dar um belo banho em algum intruso que tente entrar em sua casa durante a noite!

Murilo M. Fonseca – Taubaté-SP

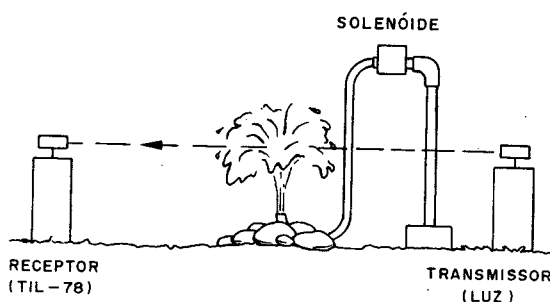


Figura 1

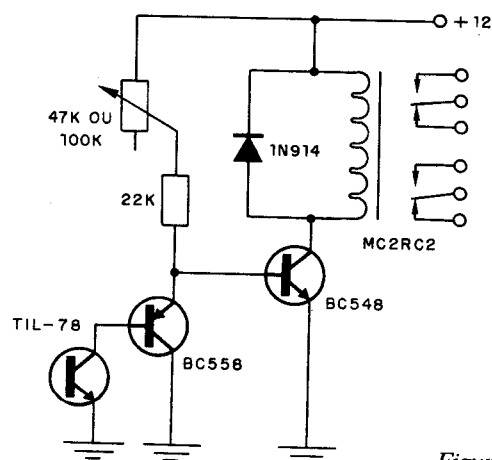


Figura 2

# Caderno especial de montagens

Montagens interessantes, acessíveis, utilizando componentes de fácil obtenção em nosso mercado, sempre foram o forte da Revista Saber Eletrônica. Algumas delas ficaram, até hoje, gravadas na memória de nossos leitores mais antigos. Dentre elas destacamos o micro-transmissor de FM, o Scorpion, o Micro-amplificador, a seleção de fontes de alimentação além de muitas outras. Nesta edição comemorativa, resolvemos quase que "repreisar" alguns dos projetos que foram marcantes nestes últimos dez anos. A seguir, montaremos um Micro-transmissor de FM, um Micro-amplificador e uma Fonte de alimentação.

## MICRO-TRANSMISSOR DE FM

Quando na Revista nº 56 lançamos pela primeira vez no Brasil um Micro-transmissor de FM, dando de brinde a placa de circuito impresso com bobina impressa, não poderíamos imaginar que os 60.000 exemplares se esgotariam em poucos dias.

Posteriormente, lançamos outras versões de micro-transmissores, sempre com grande sucesso, mas mesmo assim, acreditamos que muitos leitores das novas gerações (e mesmo das velhas), ainda não tenham executado este tipo de montagem.

Por isso, nosso primeiro projeto, de certo modo lembrando os "velhos tempos", é de um excelente micro-transmissor de FM. Com ele, você poderá transmitir sua voz para rádios de FM próximos (até 50 metros ou mais), brincando de repórter volante, agente secreto, ou utilizando-o em gravações ou representações, sem a necessidade do incômodo fio do microfone.

O circuito opera com apenas 2 pilhas (3V) e o microfone usado é de eletreto o que é uma garantia de excelente sensibilidade. Melhorias em relação ao projeto original (Scorpion), garantem um excelente desempenho deste transmissor.

### Montagem

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho, observando-se que o transistor usado pode ser tanto o BF494 como o BF495.

O desenho da placa de circuito impresso em tamanho natural, assim como a identificação dos terminais de ligação do microfone de eletreto, de dois terminais, são dados na figura 2.

O conjunto poderá ser instalado posteriormente numa caixinha plástica. Não use caixa de metal para que o circuito não se instabilize.

A antena é um pedaço de fio rígido de aproximadamente 5 a 15 cm.

A bobina L1 é enrolada num lápis, sendo formada por 4 voltas de fio rígido, comum ou esmaltado.

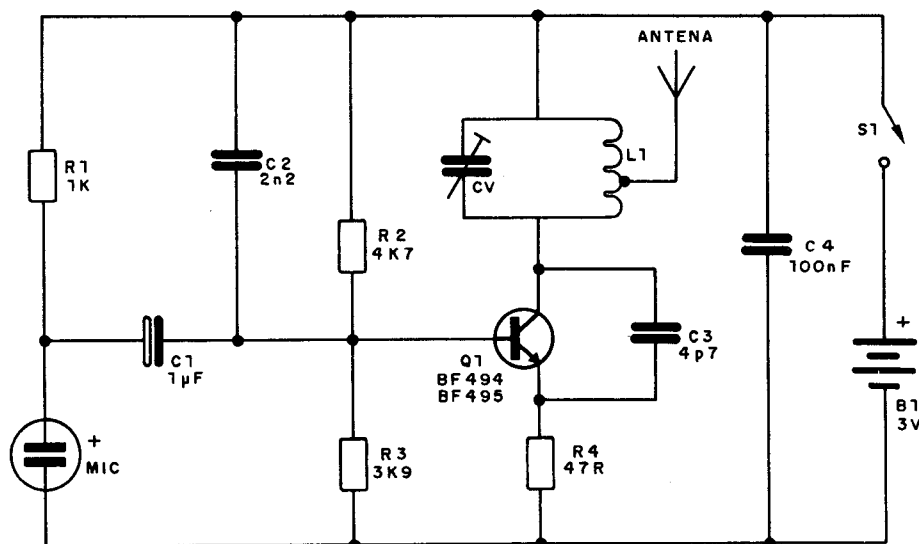


Figura 1

do grosso (18 a 22), com tomada na segunda espira.

Observe também a posição do trimer de porcelana, com a armadura externa do lado da ligação em S1. Se houver inversão, o circuito poderá ficar instável, principalmente para o ajuste.

#### Prova e Uso

Ligue um receptor de FM nas proximidades a meio volume, numa frequência em que não haja estações.

Com uma chave plástica ou de madeira (especial para ajuste de bobinas), gire o parafuso de CV até captar o sinal mais forte do transmissor. Dizemos o mais forte pois pode ser captado mais de um.

Afastese depois, falando no microfone e retoque a sintonia do receptor, para verificar o alcance.

Se tiver dificuldade no ajuste, retire a bobina e enrole-a novamente com uma espira a mais ou uma espira a menos.

Não fale com o FM a todo volume e muito próximo, pois surge uma realimentação acústica (microfonia), na forma de um forte apito.

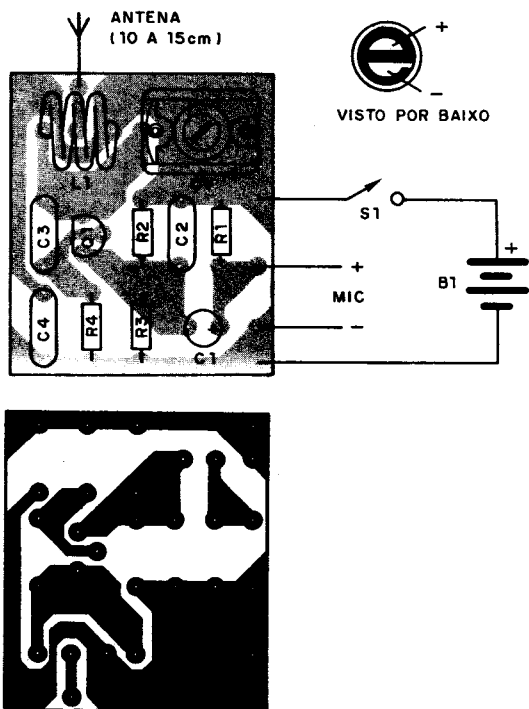


Figura 2

#### Lista de Material

Q1 – BF494 ou BF495 – transistor de RF  
MIC – Microfone de eletreto de dois terminais  
L1 – Bobina (ver texto)  
B1 – 3V – duas pilhas pequenas

R1 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)

R2 – 4k7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)

R3 – 3k9 x 1/8W – resistor (laranja, branco, vermelho)

R4 – 47 ohms x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, preto)

C1 – 1  $\mu$ F x 6V ou mais – capacitor eletrolítico

C2 – 2n2 (222) – capacitor cerâmico

C3 – 3p9 ou 4p7 – capacitor cerâmico (disco ou plate)

C4 – 100 nF (104) – capacitor cerâmico

S1 – Interruptor simples

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda, suporte para 2 pilhas pequenas, etc.

### MICRO-AMPLIFICADOR

Na revista Nº 64, a Saber novamente surpreendia seus leitores com um brinde interessante: a placa de circuito impresso ultra-miniaturizada, para a montagem de um micro-amplificador de áudio.

Podendo ser alimentado com tensões 3 e 12V, este pequeno amplificador fornecia potências na faixa de 100 mW até perto de 1 watt com excelente qualidade seguinte. A edição 65 trazia diversas aplicações para este circuito.

Numa versão melhorada, mas ainda “micro”, apresentamos um amplificador que certamente vai agradar os leitores que não montaram, ou que desejam “reprise” aquele projeto.

Nosso amplificador também funciona com tensões entre 3 e 12V e fornece a mesma faixa de potências, podendo ser usado para reforçar sinais de pequenos rádios, como etapa de um toca-discos ou intercomunicador, ou na bancada, no teste de diversos equipamentos.

#### Montagem

Na figura 3 temos o diagrama completo do micro-amplificador.

Os transistores Q3 e Q4 devem ser escolhidos de acordo com a tensão de alimentação, segundo se segue:

3 Volts e 6 Volts

Q3 = BC237, BC238, BC239, BC547, BC548, BC549, BC337, BC338

Q4 = BC557, BC558, BC559, BC560, BC327, BC328.

9 ou 12 volts = Q3 – BC635, BC637, BC639  
Q4 – BC638, BC640, BC636

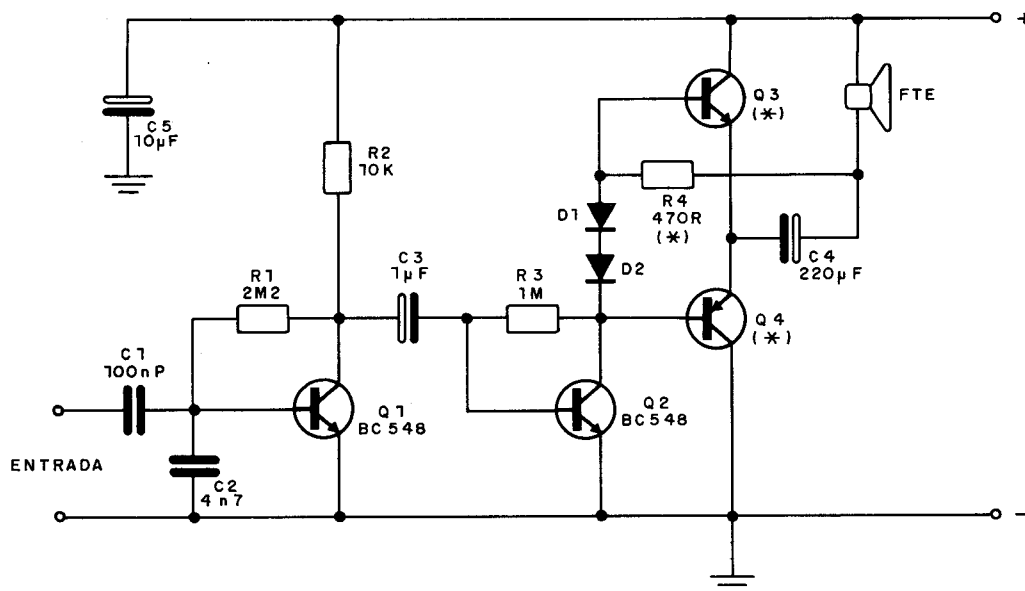


Figura 3

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 4.

Os diodos D1 e D2 podem ser de qualquer tipo de silício de uso geral, como os 1N4148, 1N4001, etc.

O resistor R4 deve eventualmente ser alterado, se for notada uma corrente de repouso alta. Podemos dizer que ele pode ficar na faixa de 470 ohms até 2k2. A colocação provisória de um trimpot de 2k2 em lugar dele, tendo em série um resistor de 470 ohms para o ajuste, é uma solução que permite obter o melhor desempenho.

Os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho um pouco maiores que a tensão de alimentação escolhida.

O resistor R3 também influi na corrente de repouso e no desempenho do amplificador, podendo eventualmente ser alterado na faixa de 220 ohms a 1M5.

#### Prova e Uso

Ligue o amplificador numa fonte com boa filtragem, com capacidade de corrente de pelo menos 500 mA ou num conjunto de pilhas.

Na saída, ligue um alto-falante de 4 ou 8 ohms de boa qualidade.

Aplique o sinal na entrada. Este sinal pode vir de um toca-discos com cápsula de cristal, um microfone de cristal, um radinho, um tape deck ou um gravador cassete. No rádio e no gravador, o sinal pode ser tirado da tomada de fone ou monitor.

Na figura 5 damos o procedimento para se acrescentar um controle de volume.

A reprodução deve sair normal e alta, sem dis-

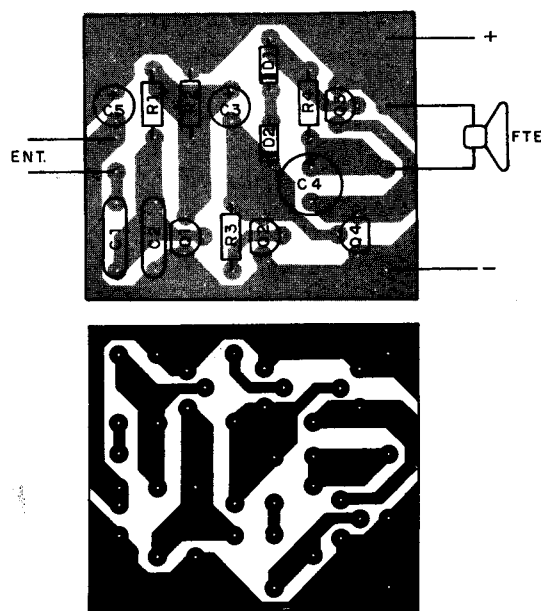


Figura 4

torção. Se ocorrerem distorções, procure alterar o valor de R4 e de R3.

Encontrando o ponto ideal de funcionamento é só usar seu microamplificador. Monte duas unidades para ter um sistema estereofônico.

#### Lista de Material

Q1, Q2 – BC548

Q3 – Ver texto

Q4 – Ver texto

D1, D2 – 1N4148 ou equivalentes – diodos

de silício

R1 – 2M2 x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, verde)

R2 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)

R3 – 1M x 1/8W – resistor (marrom, preto, verde)

R4 – 470 ohms x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)

C1 – 100 nF (104) – capacitor cerâmico

C2 – 4n7 (472) – capacitor cerâmico

C3 – 1 µF – capacitor eletrolítico

C4 – 200 µF – capacitor eletrolítico

C5 – 10 µF – capacitor eletrolítico

Diversos: placa de circuito impresso, alto-falante de 4 ou 8 ohms, fios, fonte de alimentação, potenciômetro de volume (ver texto), etc.

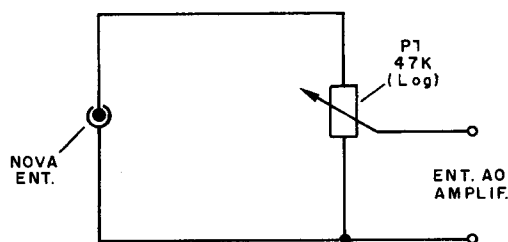


Figura 5

## FONTES DE ALIMENTAÇÃO

Fontes de alimentação pequenas e eliminadores de pilhas, são sempre de grande utilidade. O primeiro brinde da Revista Eletrônica foi justamente uma placa para montagem deste tipo.

O que propomos aos leitores é um circuito básico de fonte, que pode fornecer tensões de 3,6 ou 9V com correntes até 500 mA, servindo para alimentar radinhos, gravadores, walkman, etc.

O circuito nada tem de crítico, podendo ser instalado numa caixa para maior facilidade de uso.

O único ponto importante é a colocação dos fios de alimentação, cuja polaridade deve ser observada, principalmente no caso do emprego de jacks e plugues.

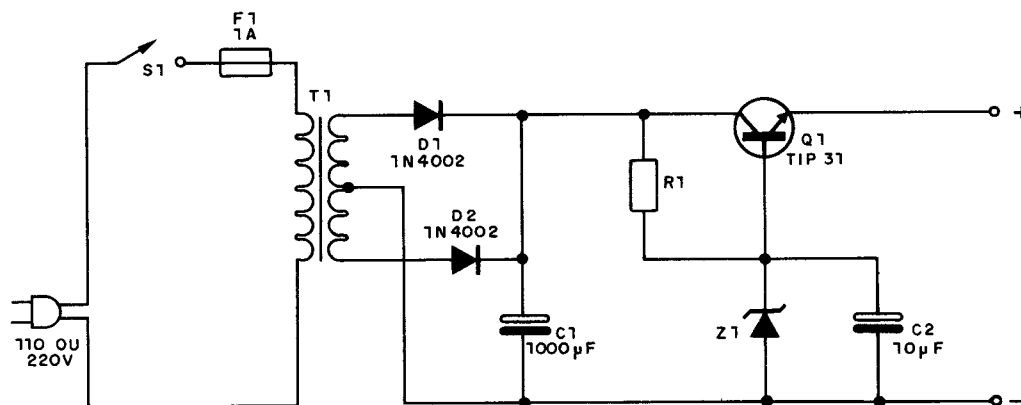
### Montagem

Na figura 6 damos o diagrama básico da fonte.

Observe que T1, R1 e Z1 têm valores que dependem da tensão desejada na saída. Para saber qual é a tensão do aparelho que deve ser alimentado, basta levar em conta que cada pilha significa 1,5V.

Na figura 7 temos o aspecto real da montagem.

Na montagem observe a polaridade dos diodos D1 e D2, do zener Z1 e dos capacitores eletrolíticos C1 e C2.



	T1	R1	Z1
3 V	6 + 6 V	220R	3 V 6
6 V	9 + 9 V	330R	6 V 8
9 V	12 + 12 V	470R	9 V 1

Figura 6

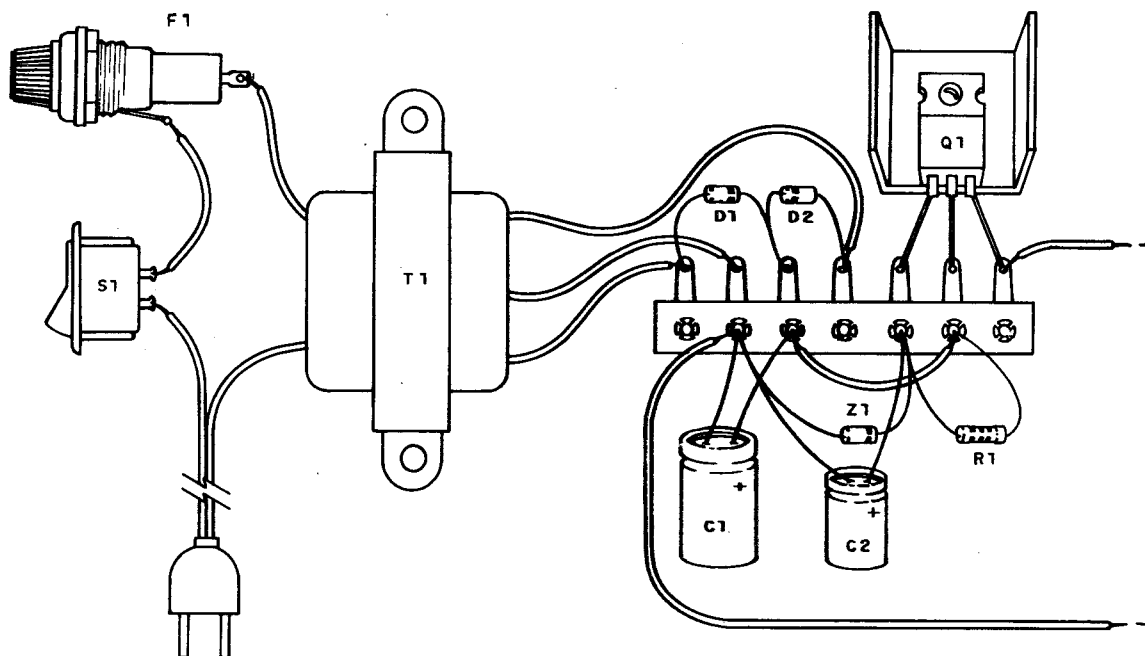


Figura 7

O transformador deve ter enrolamento primário, de acordo com a rede local e secundário, conforme a tensão desejada e corrente de 500 mA.

O radiador de calor do transistor, consiste numa chapinha de metal de aproximadamente 3 x 3 cm, que é fixada por meio de parafuso.

#### Prova e Uso

Para provar, basta ligar na rede e se o leitor tiver um multímetro, deve conferir a tensão na saída. Esta tensão não deve ser maior ou menor que 10% da tensão desejada.

Em especial, recomendamos este eliminador para baterias de 9V, que normalmente custam caro e não têm grande durabilidade.

#### Lista de Material

- Q1 – TIP 31 – transistor de potência NPN  
 D1, D2 – 1N4002 ou 1N4004 – diodos de silício  
 Z1 – Ver texto – diodo zener de 400 mW com tensão conforme a saída desejada.  
 C1 – 1000  $\mu$ F x 16V – capacitor eletrolítico  
 C2 – 10  $\mu$ F x 16V – capacitor eletrolítico  
 F1 – Fusível de 1 A.  
 R1 – Ver texto – conforme tensão de saída  
 S1 – Interruptor simples  
 Diversos: suporte para fusível, cabo de alimentação, caixa para montagem, ponte de terminais, fios, solda, etc.

## LIVROS PETIT

### CONSTRUA SEU COMPUTADOR POR MEIO SALÁRIO-MÍNIMO

Micro de bancada, p/ prática de projetos, manutenção, assembler/ código de máquina.

Cr\$ 98.000 mais despesas postais.

### ELETRÔNICA DE VIDEOGAMES

Circuitos, Programação e Manutenção. Esquemas do Atari e Odyssey

Cr\$ 95.000 mais despesas postais.

### MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES

Teoria, Técnica em Instrumentos. Apresentando os microprocessadores Z-80, 6502, 68.000 e guia do TK, CP e APPLE.

Cr\$ 98.000 mais despesas postais.

### ELETRÔNICA DIGITAL – Teoria e Aplicação

Cr\$ 78.000 mais despesas postais.

### ELETRÔNICA BÁSICA - Teoria e Prática

Cr\$ 42.000 mais despesas postais.

### RÁDIO - Teoria e Técnicas de Consertos

Mais FMs, Alta Fidelidade, Stereo, etc.

Cr\$ 56.000 mais despesas postais.

### TV A CORES – CONSERTOS

Cr\$ 38.000 mais despesas postais.

### TV BRANCO E PRETO – CONSERTOS

Cr\$ 34.000 mais despesas postais.

### SILK SCREEN

P/Eletrônica, camisetas, chaveiros, adesivos, etc.

Cr\$ 42.000 mais despesas postais.

### AUTOMÓVEIS - GUIA DE MANUTENÇÃO

Cr\$ 50.000 mais despesas postais.

### FOTOGRAFIA

Cr\$ 25.000 mais despesas postais ou gratuitamente se o seu pedido for acima de Cr\$ 130.000

Paga o seu pedido pelo Reembolso Postal, e cite o nome desta revista em sua carta.

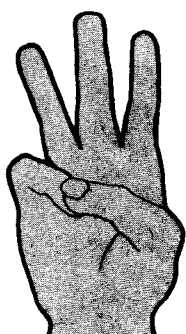
PETIT EDITORA LTDA.

CAIXA POSTAL 8414 - SP - 01000

Av. Brig. Luiz Antonio, 383 - 2.º - 208 - SP

Fone: (011) 36-7597





**O Brasil tem  
cerca de 30.000.000  
de Rádios.**

Isto, só de aparelhos  
domiciliares. Fora os que estão  
em bares, restaurantes,  
escritórios etc.



**Pelo menos 20%  
estão quebrados. São seis  
milhões de Rádios que  
precisam de conserto.**

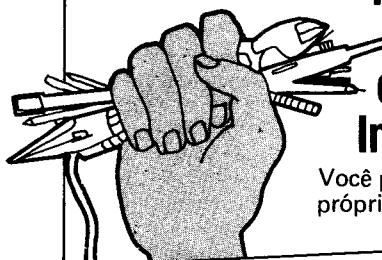
E este número aumenta todo mês,  
numa proporção alucinante.

Juanlibe



**Existe um  
jeito de você  
ganhar muito  
dinheiro  
com isto:**

para o resto da sua vida.



**É só fazer o curso de  
RADIOTÉCNICO por  
correspondência  
das Escolas  
Internacionais!**

Você poderá, inclusive, consertar seus  
próprios aparelhos ou de seus amigos.

# PROFISSÃO DE RADIOTÉCNICO

## Essa tem futuro !

**No Curso de Rádio, Áudio e Aplicações Especiais  
das Escolas Internacionais você recebe GRÁTIS  
todo material para montar tudo isto:**



*"Os cursos da Internacional, devido à sua alta eficiência, seus excelentes textos e sua bem organizada sucursal do Brasil, transformaram-me numa extraordinária força profissional. Hoje ocupo uma ótima posição em meu trabalho, a de GERENTE do Departamento de Engenharia de Planejamento da Indústria Philips em Capuava. Graças às Escolas Internacionais, pude constituir uma família e dar-lhe condições de conforto e bem-estar. Minha vida realmente melhorou muito!"*

Daniel José de Carvalho  
Philips - Capuava - SP.

Para aprender uma lucrativa  
profissão ou um passatempo  
maravilhoso, envie já  
este cupom para:  
Cx. Postal 6997  
CEP 01051  
S. Paulo.

**INFORMAÇÕES GRATUITAS**

Para receber maiores informações, SEM QUALQUER COMPROMISSO, envie este cupom preenchido para ESCOLAS INTERNACIONAIS - Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo.

**ESCOLAS  
INTERNACIONAIS**  
R. Dep. Emílio Carlos, 1257  
CEP 06000. SP

Est.:  
Caso você não queira recortar a  
revista, envie uma carta ou  
telefone para E.I.  
(011) 803-4498.



# TEXAS

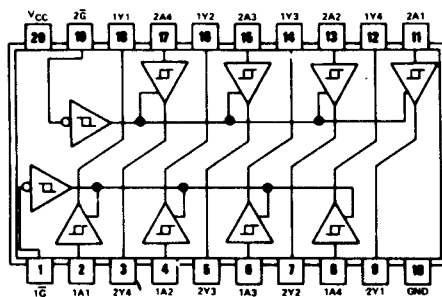
## DISPOSIÇÃO DE TERMINAIS (VISTA DE CIMA)

Buffers line drivers octal

OCTAL BUFFERS/LINE DRIVERS

**344**

Saídas 3-state não invertidas



SN74S344 (J, N)

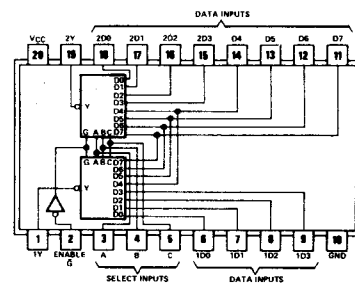
Duplo seletor multiplexador de 8 para 1 linha

DUAL 8-LINE TO 1-LINE DATA SELECTOR/MULTIPLEXER

**351**

Saídas 3-state

4 entradas comuns de dados



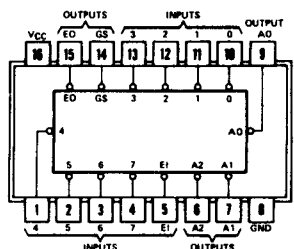
SN74351 (N)

Codificador de prioridades de linha 8 para 3

8-LINE TO 3-LINE PRIORITY ENCODERS

**348**

Saídas 3-state



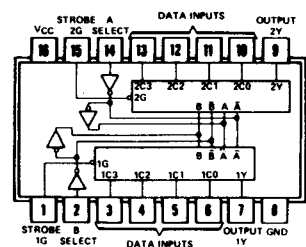
SN74LS348 (J, N)

Duplo multiplexador/seletor de dados de linha 4 para 1

DUAL 4-LINE TO 1-LINE DATA SELECTORS/MULTIPLEXERS

**352**

Versão invertida do LS153



SN74LS352 (J, N)



TEXAS INSTRUMENTOS  
ELETRÔNICOS DO BRASIL LTDA.

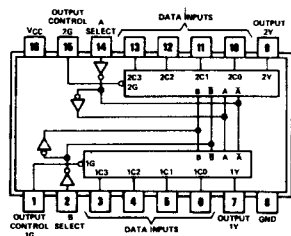
Rua Paes Leme, 524 - 7.º andar São Paulo CEP 05424 - Telefone: 815-6166 Telex: (011) 30498

REVISTA SABER ELETRÔNICA

74 — Família de Circuitos TTL Compatíveis  
DISPOSIÇÃO DE TERMINAIS (VISTA DE CIMA)

Duplo multiplexador/seletor de dados de linha de 4 para 1  
DUAL 4-LINE TO 1-LINE DATA SELECTORS/MULTIPLEXERS

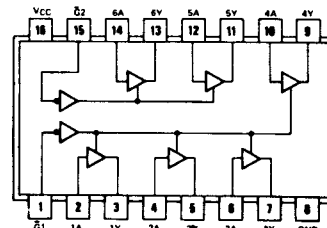
**353** Saídas 3-state  
Versão invertida do LS253



SN74LS353 (J, N)

Seis drivers de barra  
HEX BUS DRIVERS

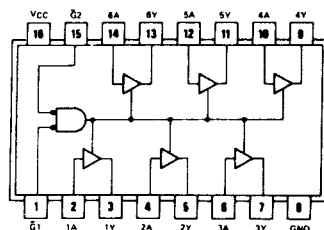
**367** Saídas 3-state não invertidas  
Organizado para facilitar o manuseio de dados de 4 bit



SN74367A (J, N)  
SN74LS367A (J, N)

Seis drivers de barra  
HEX BUS DRIVERS

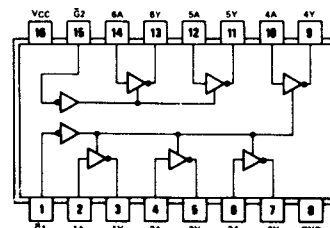
**365** Saídas 3-state não invertidas  
Entradas enable disparadas



SN74365A (J, N)  
SN74LS365A (J, N)

Seis drivers de barra  
HEX BUS DRIVERS

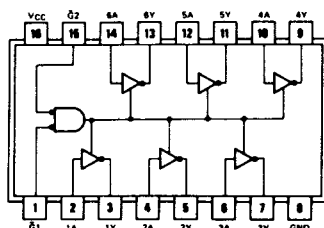
**368** Saídas 3-state invertidas  
Organizado para facilitar o manuseio de dados de 4-bits



SN74368A (J, N)  
SN74LS368A (J, N)

Seis drivers de barra  
HEX BUS DRIVERS

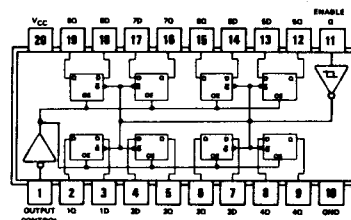
**366** Saídas 3-state invertidas  
Entradas enable disparadas



SN74366A (J, N)  
SN74LS366A (J, N)

Oito flip-flops tipo D  
OCTAL D-TYPE LATCHES

**373** Saídas 3-state  
Controle de saída comum  
Enable comum



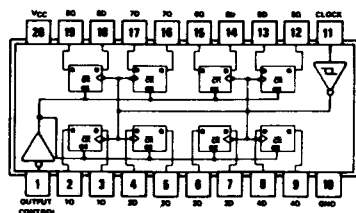
SN74LS373 (J, N)  
SN74S373 (J, N)

74 - Família de Circuitos TTL Compatíveis  
DISPOSIÇÃO DE TERMINAIS (VISTA DE CIMA)

Oito flip-flops tipo D com clock

OCTAL D-TYPE FLIP-FLOPS

**374** Saídas 3-states  
Control de saída comum  
Clock comum

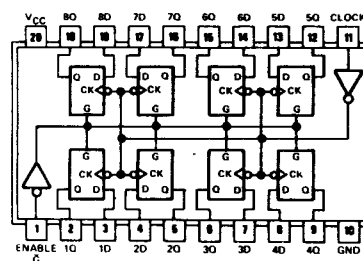


SN74LS374 (J, N)  
SN74S374 (J, N)

Oito flip-flops tipo D com enable comum

OCTAL D-TYPE FLIP-FLOPS

**377** Saídas em trilha única  
Enable comum  
Clock comum

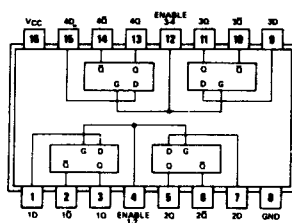


SN74LS377 (J, N)

Latches Bi-estáveis 4 bits

4-BIT BISTABLE LATCHES

**375**

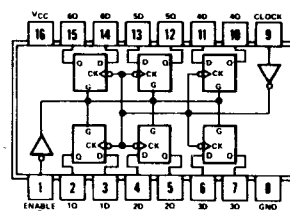


SN74LS375 (J, N)

Seis flip-flops D

HEX D-TYPE FLIP-FLOPS

**378** Saídas em trilha única  
Enable comum  
Clock comum

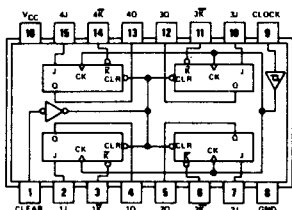


SN74LS378 (J, N)

Quatro flip-flops J-K

QUAD J-K FLIP-FLOPS

**376** Clock comum  
Clear comum

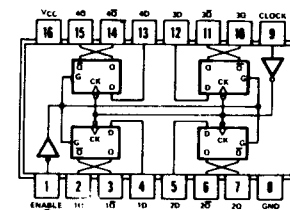


SN74376 (J, N)

Quatro flip-flops D

QUAD D-TYPE FLIP-FLOPS

**379** Saídas em duplo trilho  
Enable comum  
Clock comum



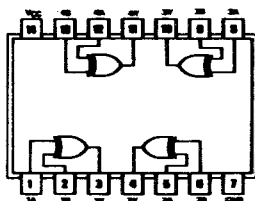
SN74LS379 (J, N)

74 — Família de Circuitos TTL Compatíveis  
DISPOSIÇÃO DE TERMINAIS (VISTA DE CIMA)

Quatro portas Ou-exclusivo de 2 entradas  
QUAD 2-INPUT EXCLUSIVE-OR GATES

386

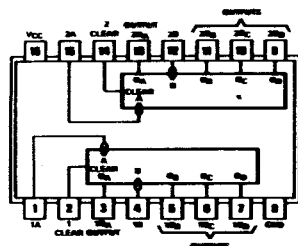
lógica positiva:  
 $Y = A \oplus B = \bar{A}B + A\bar{B}$



SN74LS386 (J, N)

Duplo contador de década  
DUAL DECADE COUNTERS

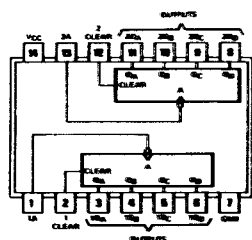
390 Seqüências bi-quinária ou BCD



SN74390 (J, N)  
SN74LS390 (J, N)

Duplo contador binário de 4 bits  
DUAL 4-BIT BINARY COUNTERS

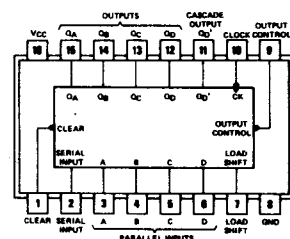
393



SN74393 (J, N)  
SN74LS393 (J, N)

Registrador de deslocamento universal 4-bits  
4-BIT UNIVERSAL SHIFT REGISTERS

395 Saídas 3-state

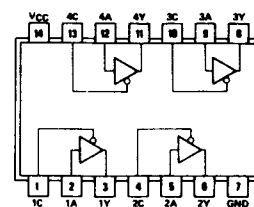


SN74LS395A (J, N)

Quatro portas  
QUAD GATES

425 Saídas 3-states  
Habilitação no nível L

lógica positiva:  $Y = A$

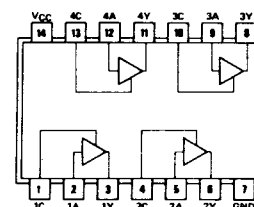


SN74425 (J, N)

Quatro portas  
QUAD GATES

426 Saídas 3-state  
Habilitação no nível H

LÓGICA POSITIVA  $Y = A$

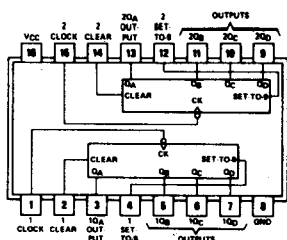


SN74426 (J, N)

74 - Famílias de Circuitos TTL Compatíveis  
DISPOSIÇÃO DE TERMINAIS (VISTA DE CIMA)

Duplo contador de décadas  
DUAL DECADE COUNTERS

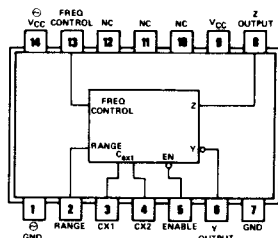
490



SN74490 (J, N)  
SN74LS490 (J, N)

Oscilador controlado a tensão (VCO)  
VOLTAGE-CONTROLLED OSCILLATORS

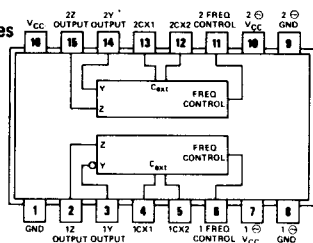
624 Saídas de duas fases  
Controle de enable  
Controle de faixa



SN74LS624 (J, N)

Duplo oscilador controlado a tensão (VCO)  
DUAL VOLTAGE-CONTROLLED OSCILLATORS

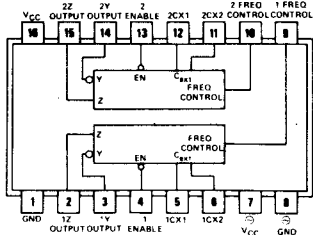
625 Saídas de duas fases



SN74LS625 (J, N)

Duplo oscilador controlado a tensão (VCO)  
DUAL VOLTAGE-CONTROLLED OSCILLATORS

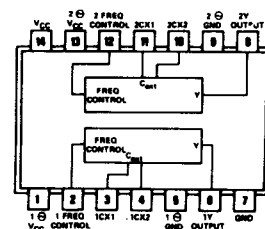
626 Saídas de duas fases  
Controle de enable



SN74LS626 (J, N)

Duplo oscilador controlado a tensão (VCO)  
DUAL VOLTAGE-CONTROLLED OSCILLATORS

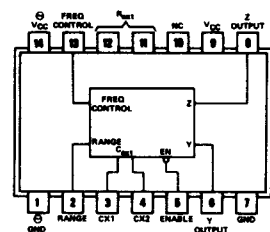
627



SN74LS627 (J, N)

Oscilador controlado a tensão (VCO)  
VOLTAGE-CONTROLLED OSCILLATORS

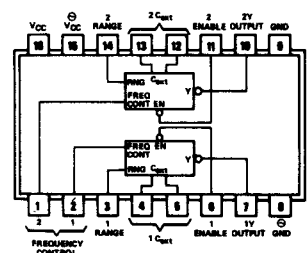
628 Saídas de duas fases  
Controle de enable  
Controle de faixa  
Compensação externa de temperatura



SN74LS628 (J, N)

Duplo oscilador controlado a tensão (VCO)  
DUAL VOLTAGE-CONTROLLED OSCILLATORS

629 Controle de enable  
Controle de faixa



SN74LS629 (J, N)

### Chegamos ao final do TTL Data Book

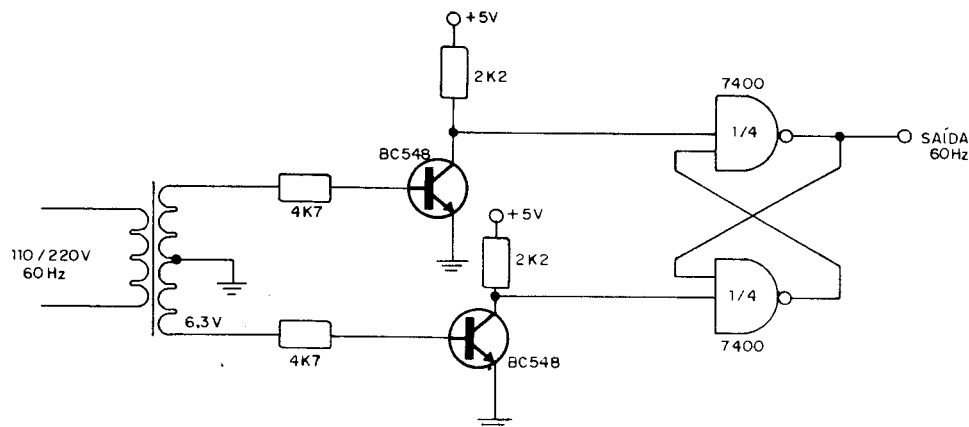
Com os tipos apresentados, chegamos ao final da série que nos propusemos levar aos leitores. Os tipos que foram omitidos não estão mais disponíveis no mercado, portanto são substituídos por equivalentes de melhor desempenho. Para completar esta série, damos três circuitos aplicativos de grande utilidade para os projetistas. (figura 1)

No primeiro circuito, temos um clock simétrico de 60 Hz a partir da rede local, usando um 7400. A corrente do secundário do transformador não é importante. No segundo, temos um clock de 60Hz com ciclo ativo não simétrico, usando um 7404. (figura 2)

Finalmente, na figura 3, temos um oscilador TTL a cristal, que pode servir de clock na frequência desejada, desde que inferior ao limite admitido pelo projeto que deve excitar.

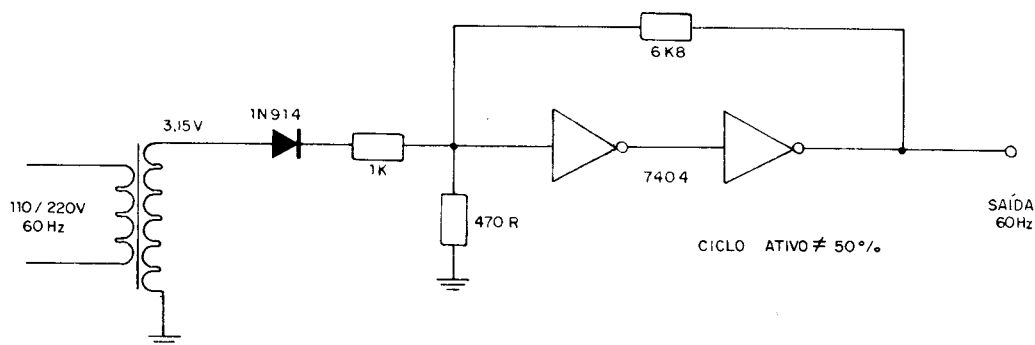
### Vem aí o POWER SEMICONDUTORES DATA BOOK TEXAS

*Informações sobre componentes são sempre de grande importância para o técnico, o engenheiro e o projetista. Assim, depois de levarmos aos leitores todos os principais tipos da série TTL da Texas, com prazer anunciamos que, a partir do próximo número, passaremos a editar as características dos semicondutores de potência desta mesma empresa. Na linha de semicondutores da Texas Instruments, destacamos os transistores, os SCRs e os Triacs, cujas características serão levadas a todos os leitores da Revista Saber Eletrônica.*



1- CLOCK DE 60Hz A PARTIR DA REDE LOCAL.

figura 1



2- OUTRO CLOCK DE 60Hz A PARTIR DA REDE.

figura 2

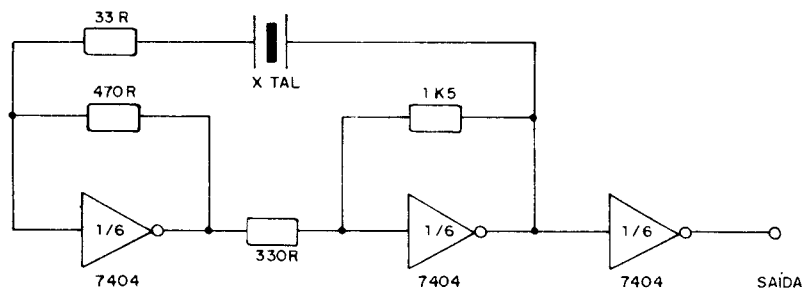


figura 3

# LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA

Newton C. Braga

Ao anoitecer este dispositivo acenderá automaticamente as luzes de sua varanda, jardim, garagem ou das vitrines de uma loja e ao amanhecer as desligará. Uma montagem ideal para quem chega à noite em casa e deseja encontrar as luzes acesas, ou ainda para quem não pode estar no local para acender ou apagar as luzes ao anoitecer ou amanhecer.

Um sistema de luz noturna automática pode ter muitas utilidades. Além de evitar o gasto excessivo de energia elétrica, mantendo-as acesas só na falta de iluminação ambiente, também ajudam a economizar com o deslocamento de um operador humano para ligá-las ou desligá-las.

Podemos usar tais sistemas, com eficiência, nos seguintes casos:

- \* Acionamento de lâmpadas de vitrines, jardins, varandas ou estacionamentos;
- \* Acionamento de sistemas de sinalização noturna (luzes de mastros).

O projeto que descrevemos utiliza uma configuração pouco comum de um trigger com o 555 e pode controlar lâmpadas na rede de 110V ou de 220V com potências suficientes para a maioria das aplicações.

De fato, na rede de 110V podemos controlar até 200 watts de lâmpadas e na rede de 220V até 400 watts, com boa folga para os contatos do relé que são ligados em paralelo.

Para controle de maior potência um relé intermediário pode ser usado, sem problemas.

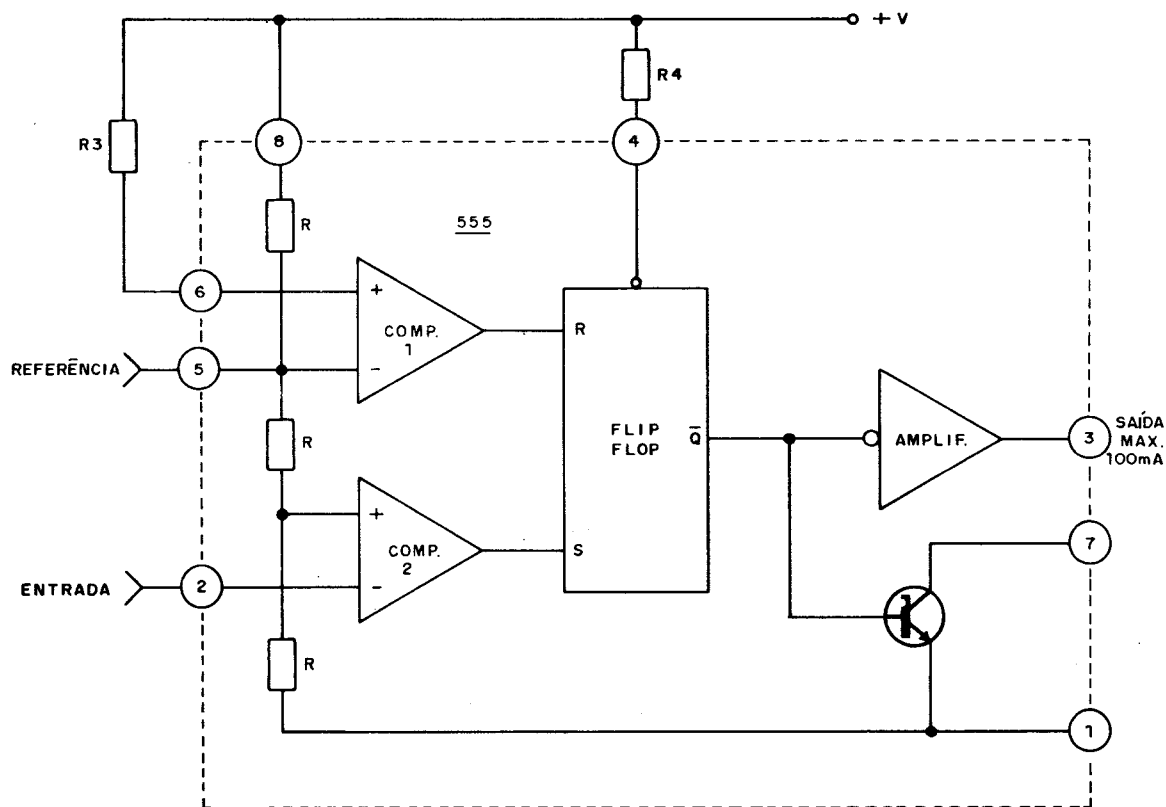


Figura 1



As características do aparelho são as seguintes:  
 Tensão de alimentação . . . . 110 ou 220 volts;  
 Sistema sensor . . . . . LDR;  
 Carga máxima 200W (110V) ou 400W (220V);  
 Componentes ativos . . . . 1 circuito integrado.

### Como funciona

Conforme podemos ver pela figura 1 o integrado 555 (timer) é formado internamente por dois comparadores ligados a um flip-flop e a uma etapa de potência.

Normalmente este integrado é usado como timer astável ou monoestável, mas nada impede que ele seja polarizado como mostra a mesma figura, de modo a formar um trigger.

A tensão de referência pode ser aplicada ao pino 5, sendo da ordem de metade da tensão de alimentação. Na transição da tensão de entrada no pino 2 de um valor maior do que a metade da tensão de referência para menor, a saída é ativada, podendo controlar um relé.

No projeto final, fixamos a tensão de referência por um divisor formado por R1 e R2 e ajustamos o disparo em função da luz que incide no LDR através do potenciômetro P1. O ajuste é feito em função da luz ambiente.

Na instalação do aparelho lembramos que o LDR deve receber apenas a luz ambiente (do céu) e nunca a própria luz das lâmpadas que ele controla, pois neste caso haveria uma realimentação. (figura 2)

O circuito é alimentado pela rede local através de um transformador, e na montagem é prevista uma tomada onde podem ser ligadas as lâmpadas alimentadas.

No caso de um jardim ou vitrine, por exemplo, podem ser associadas lâmpadas em paralelo, observando-se o limite de potência.

Veja o leitor que uma característica importante deste circuito com "trigger" é o fato de não haver aquela desagradável oscilação dos circuitos conven-

cionais quando a iluminação chega ao limiar do disparo. A transição do ponto de espera para o disparo é imediata e única. O relé fecha imediatamente os contatos ou abre, sem oscilação.

### Montagem

Na figura 3 damos o diagrama completo do aparelho que após a montagem pode ser encerrado numa caixa de metal, plástico ou outro material.

Na figura 4 damos a nossa sugestão de placa de circuito impresso com todas as ligações externas, de modo a facilitar ao máximo sua montagem.

São os seguintes os principais cuidados que devem ser tomados com os componentes e sua obtenção

a) O circuito integrado é o 555, devendo sua posição ser observada.

b) O LDR é do tipo redondo, de qualquer tamanho, devendo ser instalado num tubo opaco voltado para o céu de modo a operar com a sua luminosidade. Um fio de até 5 metros pode ser usado para ligar este LDR ao circuito.

c) O diodo D1 é de uso geral 1N4148 ou 1N914 enquanto que D2 e D3 são retificadores do tipo 1N4002, 1N4004, 1N4007 ou equivalentes, devendo sempre ser observada sua polaridade.

d) O relé recomendado é o MC2RC2 que tem contatos para 2 ampères os quais são ligados em paralelo e ainda operam com folga na carga máxima recomendada. Para maiores cargas podem ser usados relés de contactos de maior corrente mas sua bobina deve ser de 12V com corrente máxima de 100mA. Se relé diferentes forem usados, a placa deve ter seu desenho modificado.

e) Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e o único potenciômetro pode ser tanto de 47k como de 100k.

f) C1 é um capacitor cerâmico que funciona como filtro e desacoplamento do integrado e cujo valor não é crítico ficando entre 100 nF e 220 nF. Já C2 é um eletrolítico para uma tensão mínima de 25V e seu valor deve ficar entre 1.000 e 2.200  $\mu$ F.

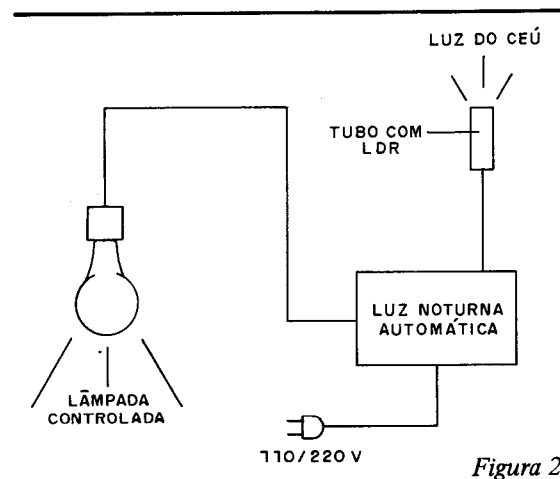
g) T1 tem enrolamento primário de acordo com sua rede e secundário de 12 + 12 V com corrente mínima de 200 mA.

h) Na parte de alta tensão temos o cabo de entrada, o fusível de 4A com suporte e o interruptor geral além de um soquete de saída para ligação das lâmpadas externas.

Os fios de ligação da parte de alta tensão, que também opera com correntes maiores, devem ser mais grossos que os demais.

### Prova e Uso

Para provar o aparelho ligue em X1 qualquer lâmpada de acordo com sua rede, um abajur ou



outro eletrodoméstico que se possa verificar o funcionamento.

Coloque um fusível no suporte e acione S1.

Em seguida posicione o LDR de modo que ele

receba diretamente a luz ambiente e ajuste P1 para que o relé abra seus contatos. Ajuste P1 de modo que ele fique no limiar do acionamento.

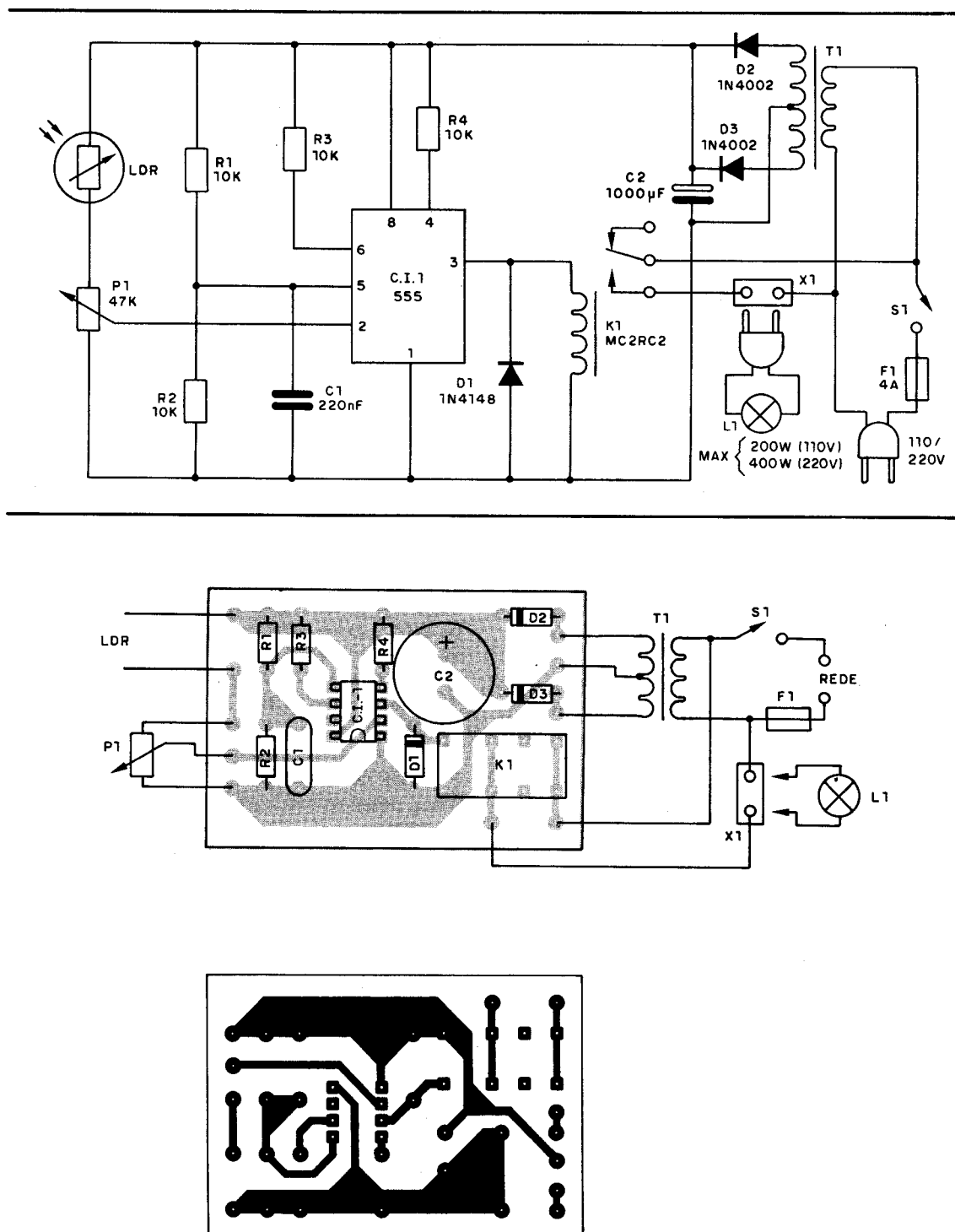


Figura 4

Cobrando o LDR com a mão, vá gradualmente movendo o cursor de P1 até obter o ponto de maior sensibilidade, ou seja, em que o circuito é ligado na falta de luz e desligado com a presen-

ça de luz. Faça vagarosamente este ajuste pois o aparelho tem certa inércia.

Uma vez comprovado seu funcionamento é só instalá-lo em definitivo.

### Lista de Material

CI-1 - 555 - circuito integrado

LDR - LDR redondo comum

D1 - 1N4148 ou equivalente - diodo de uso geral

D2, D3 - 1N4022 ou equivalente - diodo retificador

K1 - transformador com primário de 110V ou 220V conforme a rede local e secundário de 12 + 12V com pelo menos 200 mA

P1 - 47k ou 100k - potenciômetro simples

F1 - 4A - fusível

S1 - Interruptor simples

R1, R2, R3, R4 - 10k x 1/8W - resistores (marrom, preto, laranja)

C1 - 220 nF (224) - capacitor cerâmico

C2 - 1.000 µF x 25v - capacitor eletrolítico

Diversos: placa de circuito impresso, cabo de alimentação, caixa para montagem botão para P1, todo para o LDR, fios, solda etc.

## EMARK eletrônica coml Ltda. Rua General Osório, 185 - CEP 01213-SP

### KITS DO PROF. BEDA MARQUES

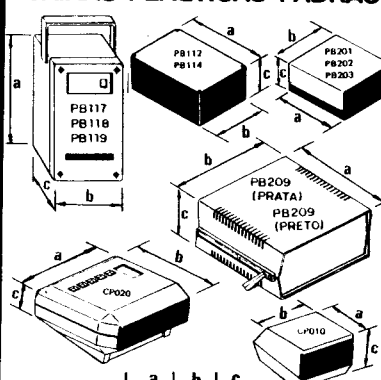
- ☐ - (0245) Reativador de pilhas e baterias-tríplica a vida....75.000
- ☐ - (0546) Testatram-testa transistores no circuito.....255.000
- ☐ - (0143) New-buzz- buzina p/carro, super potência.....450.000
- ☐ - (0427) Buzina brasileira - buzina inedita (chamamuiê).....255.000
- ☐ - (0810) Voz do robô.....219.000
- ☐ - (0049) Teste rápido p/diodos e leds-importante p/bancada...150.000
- ☐ - (0622) Elimidador de bateria - de 9 volts.....160.000
- ☐ - (0131) Injetuj - provador para consertos em rádios.....135.000
- ☐ - (0338) Passarim automático - passarinho eletrônico.....195.000
- ☐ - (KV01) Alarmak - alarme anti-roubo para carro.....142.500
- ☐ - (0330) Prote-porta - alarma lo calizado para portas.....330.000
- ☐ - (0341) Orelhão - telescópio acustico, escuta longe.....645.000

marque com ☒, Valor Total  
ENVIAR P/CAIXA POSTAL-44.841-SP

nome.....  
end.....  
bairro.....  
cidade.....  
est.....cep.....

- ☐ - PEDIDO POR REEMBOLSO
- ☐ - Solicitação da relação de 133 KITS DO PROF. BEDA MARQUES-grátis.

### CAIXAS PLASTICAS PADRÃO



	a	b	c	
<input type="checkbox"/> - PB112	123	85	52mm	39.500
<input type="checkbox"/> - PB114	147	97	55mm	42.000
<input type="checkbox"/> - PB201	85	70	40mm	24.000
<input type="checkbox"/> - PB202	97	70	50mm	28.000
<input type="checkbox"/> - PB203	97	86	43mm	31.500
<input type="checkbox"/> - PB117	122	83	60mm	58.000
<input type="checkbox"/> - PB118	148	90	65mm	63.000
<input type="checkbox"/> - PB119	190	111,5	65mm	79.000
<input type="checkbox"/> - PB209	178	178	82(Preta)	120.000
<input type="checkbox"/> - PB209	178	178	82(Prata)	138.000
<input type="checkbox"/> - CP010	84	72	55(rel.)	27.000
<input type="checkbox"/> - CP020	120	120	66(rel.)	52.000

### DIVERSOS

- ☐ - Campanha Musical 110 ou 220V. p/residência.....440.000
- ☐ - Modulo Relógio MA1022=MA1023.....280.000
- ☐ - Fone p/Walkman.....75.000
- ☐ - CI TDA1510.....72.000

- ☐ - CI TDA1512.....72.000
- ☐ - SN76477(ger.sons).....250.000
- ☐ - CI 7930(musical).....65.000
- ☐ - Pedal ES-2(wha-wha-Distorcedor e pedal de volume)p/guitarra.....1.105.000

### PRODUTOS EM KITS - LASER

- ☐ - Ignição Eletrônica.....280.000
- ☐ - Amplificador 30W.....167.000
- ☐ - Amplificador 30+30.....310.000
- ☐ - Amplificador 50W.....210.000
- ☐ - Ampl. Estereo 50+50.....430.000
- ☐ - Amplificador 90W.....298.000
- ☐ - Pré-Universal.....110.000
- ☐ - Pré-Tonal grave/agudo.....280.000
- ☐ - Luz Ritmica 1 canal.....144.000
- ☐ - Luz Ritmica 3 canais.....280.000
- ☐ - Provador de transistor.....100.000
- ☐ - Provador de Bateria.....100.000
- ☐ - Dimer 1000 Watts.....177.000

(Kit-Montado PCPESCIÑO de 20%)  
**FERRO DE SOLDAR (110e220V)**  
☐ - Ferro de Soldar 30W, 4-chaves de fenda e 1 metro de solda.....52.000

marque com ☒, Valor Total  
ENVIAR P/EMARK-Rua General Osório, 185

nome.....  
end.....  
bairro.....  
cidade.....  
est.....cep.....

- ☐ - PEDIDO POR REEMBOLSO
- ☐ - Solicitação do catalogo de componentes Emark..(grátis)

PREÇOS VALIDOS ATÉ 30/04/86

# Pisca-pisca automático

Roberto Moura Torres

Este pisca-pisca simples tem uma característica importante: entra em funcionamento automaticamente quando deixa de incidir luz num elemento sensível que é um LDR. O leitor poderá usá-lo em diversas aplicações como por exemplo na sinalização automática de portas, ou como alarme de luz.

Um pisca-pisca pode ser aproveitado em inúmeras ocasiões, tanto em aplicações domésticas como industriais.

Partindo de um diagrama simples e empregando material de fácil obtenção, qualquer leitor poderá montar este aparelho.

O pisca-pisca funciona automaticamente quando no escuro, e quando a luz incidir no elemento sensível (LDR), o aparelho deixa de funcionar.

## O circuito

Foram utilizados transistores de silício, em uma configuração osciladora complementar, sendo um NPN (BC548) e um PNP (BC558). A célula (LDR) comanda o funcionamento do oscilador. Na claridade a polarização do primeiro transistor é tal que ele não amplifica os sinais e o oscilador não opera.

O resistor R3 determina a polarização de base, enquanto que R2 em conjunto com C1 determina a frequência das piscadas da lâmpada.

Observe o leitor que na ausência de oscilação o consumo de corrente se reduz a um valor muito baixo, não havendo desgaste apreciável da bateria.

## Montagem

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

A montagem pode ser feita em placa de circuito impresso cujo desenho em tamanho natural (muito simples) é mostrado na figura 2.

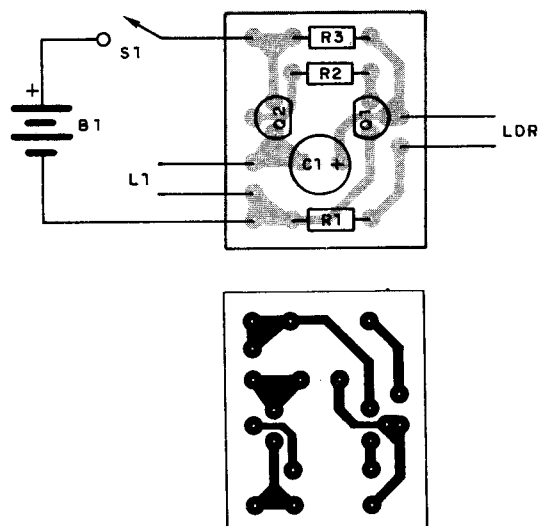


Figura 2

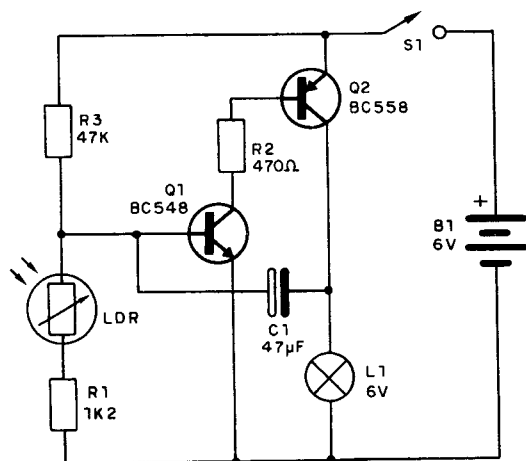


Figura 1

A montagem em ponte, indicada para os experimentadores, estudantes e montadores de menos recursos é mostrada na figura 3.

Ao realizar a montagem, observe a polaridade do eletrolítico. Se quiser pode mudar seu valor para alterar a frequência das piscadas. Valores entre 10  $\mu F$  e 100  $\mu F$  podem ser experimentados sem problemas.

Para melhor ajustar a polarização do circuito pode-se também trocar o resistor R3 de 47k por um potenciômetro linear (ou log) de 100, ou mesmo 220k.

Na montagem dos transistores é importante observar sua posição, pois inversões podem prejudicar o seu funcionamento.

### Operação

Coloque as pilhas no suporte, observando sua polaridade, e cubra a fotocélula (LDR) com a mão. Imediatamente o circuito deve entrar em ação fazendo a lâmpada piscar.

Se quiser alterar as frequências das piscadas, mude o capacitor C1.

Observe que a lâmpada de 6V não pode ter con-

sumo de corrente maior que 100mA para que o transistor BC548 não aqueça em demasia.

Recomendamos em especial lâmpadas do tipo 7121D que têm 50mA de corrente.

Se quiser uma ação sobre o LDR de forma direcionada, monte-o num tubo opaco e coloque uma lente na sua frente.

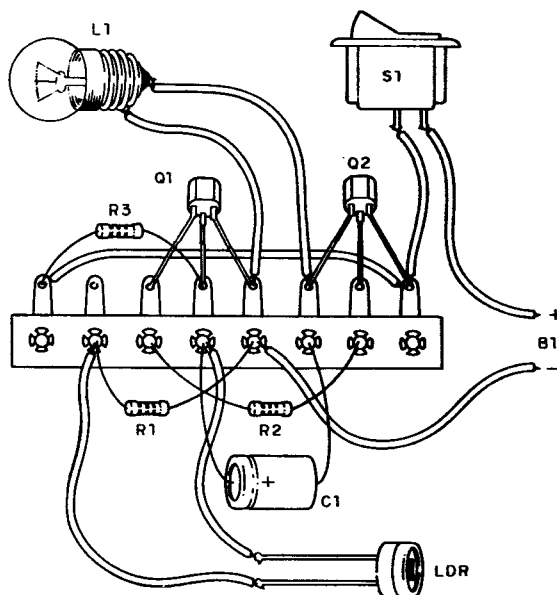


Figura 3

### Lista de Material

Q1 – BC548 – transistor NPN de uso geral

Q2 – BC558 – transistor PNP de uso geral

L1 – lâmpada de 6V até 100mA

R1 – 1k2 x 1/8W – resistor (marrom, vermelho, vermelho)

R2 – 470ohms x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)

R3 – 47k x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, laranja)

C1 – 47  $\mu$ F ou 50  $\mu$ F x 6V ou mais – capacitor eletrolítico (ver texto)

LDR – Fotoresistor redondo comum

B1 – 6V – 4 pilhas pequenas ou médias

Diversos: placa de circuito impresso ou ponte de terminais, suporte para pilhas, chave para ligar e desligar o aparelho (optativa), fios, caixa para montagem etc.

# NÚMEROS ATRASADOS

## REVISTA SABER ELETRÔNICA e EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com ELETRÔNICA JUNIOR

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

**APRENDA COMO FAZER  
UMA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO  
POR CORRESPONDÊNCIA  
MÉTODO FÁCIL E BARATO**

SOLICITE INFORMAÇÕES GRÁTIS PARA:  
FIEL – CURSOS DE ELETRÔNICA APLICADA  
Cx. Postal 12683 – S. Paulo – CEP. 04798

Nome \_\_\_\_\_

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

Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_

**AGORA EM STO AMARO  
TUDO PARA ELETRÔNICA**

COMPONENTES EM GERAL – ACESSÓRIOS – EQUIPAM.  
APARELHOS – MATERIAL ELÉTRICO – ANTENAS – KITS  
LIVROS E REVISTAS (Nºs ATRASADOS) ETC.

**FEKITEL  
CENTRO ELETRÔNICO LTDA**

Rua Barão de Duprat nº 312  
Sto Amaro – Tel. 246-1162 – CEP. 04743  
à 300 mtrs do Largo 13 de Maio

ESTAMOS À SUA ESPERA

# O que são eletretos

Os microfones de eletretos são bastante populares, quer pela sua sensibilidade quer pelo seu baixo custo. Mas, afinal o que são eletretos? Onde podem ser usados? Como funcionam? Para os que usam mas não sabem, vejam neste artigo o que são eletretos e quais são suas possíveis aplicações na eletrônica.

Newton C. Braga

Certamente a maioria dos leitores conhece o princípio de funcionamento de um capacitor.

Duas placas paralelas denominadas armaduras são mantidas carregadas pela ação de um campo elétrico que se estabelece entre elas, conforme sugere a figura 1.

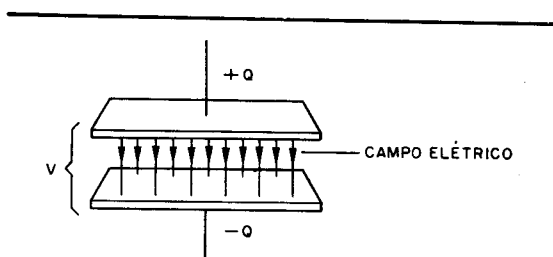


Figura 1

A quantidade de cargas que podemos armazenar num capacitor depende tanto da superfície das placas e sua distância de separação como também da tensão aplicada.

A superfície e a distância determinam uma grandeza denominada capacitância (C). Assim, chamando de Q a carga armazenada e de V a tensão entre as armaduras, podemos escrever a seguinte fórmula:

$$C = Q/V$$

Percebemos que a relação Q/V é constante, pois a capacitância não varia num capacitor fixo, o que significa que, para aumentar a carga armazenada devemos aumentar a tensão.

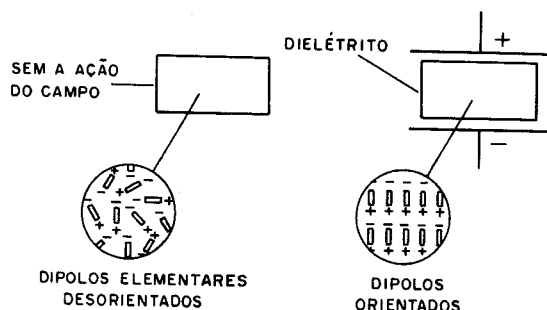


Figura 2

Entretanto, a capacitância também depende de um fator adicional.

O que aconteceria se colocássemos entre as placas um material isolante como uma placa de vidro, mica ou outro qualquer.

Conforme podemos entender pela figura 2, os átomos do material tendem a se posicionar no sentido de acompanhar a polarização do campo entre as placas. O que ocorre é que os elétrons passam a uma posição mais próxima do pólo positivo (placas positivas), e os núcleos, a uma posição mais próxima do negativo. Os átomos podem então ser comparados a dipolos elementares que se orientam segundo o campo entre as armaduras.

Esta orientação "ajuda a reforçar" o campo elétrico que se torna mais intenso aumentando assim a capacitância do capacitor. (figura 3)

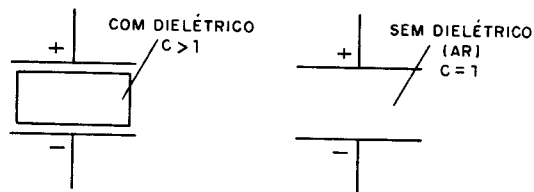


Figura 3

É por esse motivo que utilizamos diversos tipos de materiais dielétricos na fabricação de capacitores. Estes ajudam a multiplicar muitas vezes a capacitância que seria obtida se simplesmente entre as placas houvesse uma separação.

O fator de multiplicação da capacitância é dado por uma grandeza denominada constante dielétrica (k) que pode ser definida como:

$$k = C/C_0 \quad \text{onde:}$$

K = constante dielétrica

C = capacitância obtida com dielétrico

C<sub>0</sub> = capacitância obtida para o mesmo capacitor mas com dielétrico inexistente (vácuo).

Damos a seguir o "k" de alguns materiais:

Água = 80

Ar = 1,0006

Baquelite = 3 a 5

Vidro = 5,5 a 9,0  
 Porcelana = 5  
 Papel = 2 a 3  
 Mica = 5,4  
 Óleos = 2,2 a 3

Entretanto, alguns materiais usados como dielétricos manifestam propriedades adicionais além de aumentar a intensidade do campo entre as armaduras de um capacitor.

### Os eletretos

A orientação dos dipolos elementares de um isolante normalmente só existe enquanto dura a ação do campo elétrico.

Tão logo cessa o campo elétrico o material volta à sua situação normal com os dipolos desorientados. (figura 4)

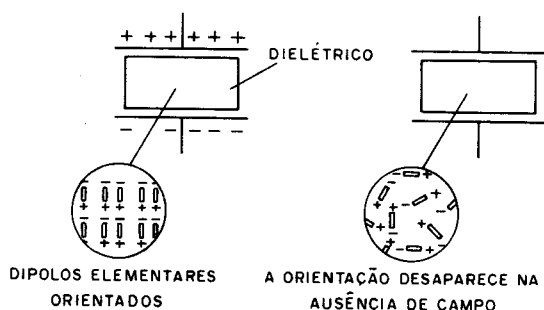


Figura 4

Existem entretanto materiais que mantêm esta orientação mesmo depois que o campo que a estabeleceu desaparece.

Podemos fazer uma comparação com o mesmo efeito em termos de magnetismo.

Do mesmo modo que existem materiais que retêm o magnetismo depois de sofrerem a ação de um campo e se tornam ímãs permanentes, existem materiais que retêm a polarização elétrica depois de sofrerem a ação de um campo elétrico. Estes materiais não se tornam ímãs, evidentemente, mas sim eletretos! (figura 5)

Na natureza temos muitos materiais que são eletretos naturais, e mesmo outros que são produzidos pelo homem.

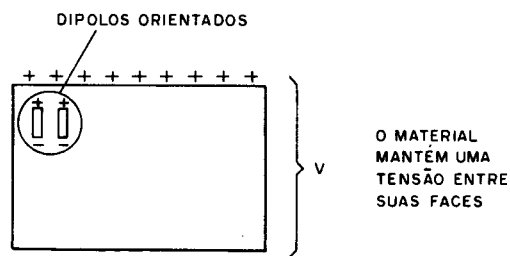


Figura 5

Um exemplo de eletreto natural é o cristal de quartzo. Um exemplo de eletreto artificial é a substância usada na fabricação de discos. Por causa das cargas que são armazenadas nas partículas do material é que os discos tendem a atrair tão facilmente partículas de pó!

No caso do cristal de quartzo a presença de cargas que podem ser orientadas permite uma série de aplicações especiais.

Assim, a orientação das cargas tanto é afetada pela ação de forças mecânicas como também produz forças mecânicas quando sob a ação de campos elétricos.

Se deformarmos um cristal teremos uma tensão, e se aplicarmos uma tensão teremos uma deformação.

Cristais semelhantes, que manifestam esse efeito piezoelétrico, podem produzir tensões muito altas quando submetidos a esforços mecânicos. É o caso do titanato de bário usado em acendedores de fogão que podem produzir centenas de milhares de volts quando submetidos a uma pancada de certa intensidade. (figura 6)

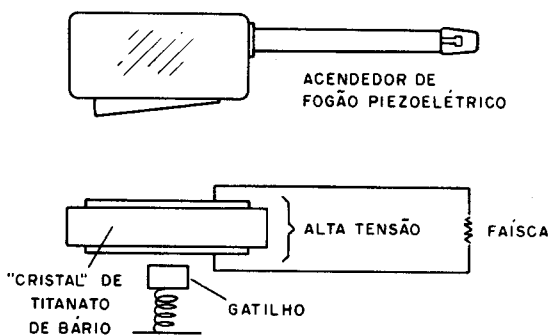


Figura 6

### Fabricação de eletretos

Muitos plásticos podem se tornar eletretos no processo de fabricação se suas moléculas forem convenientemente orientadas.

Uma maneira de se conseguir isso é aplicar um forte campo elétrico no material quando ele ainda se encontrar num estado de fusão, conforme sugere a figura 7.



Figura 7

Na eletrônica os eletretos podem ser usados, então, na construção de diversos tipos de transdu-

tores, isso porque os dipolos elementares que os formam tem sua disposição alterada por praticamente qualquer tipo de influência externa.

### Componentes com eletretos

Um eletreto é bastante sensível às vibrações mecânicas, como por exemplo o som.

As vibrações alteram a disposição dos dipolos elementares induzindo variações de tensão nas faces do material que correspondem em forma de onda ao som incidente.

Ligando o eletreto a um diafragma e a entrada de um transistor de efeito de campo, as variações de tensão podem ser amplificadas obtendo-se um microfone de eletreto de grande sensibilidade, conforme mostra a figura 8.

No caso do microfone de 2 terminais, o resistor de polarização do transistor de efeito de cam-

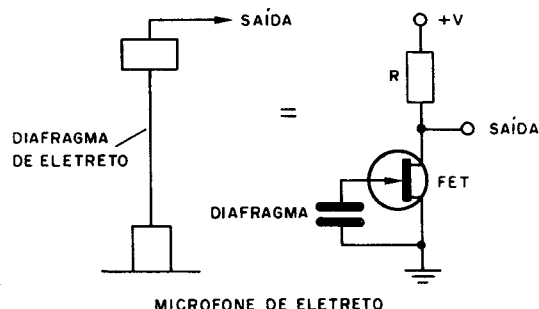


Figura 8

po é externo, enquanto que no caso dos eletretos de 3 terminais este resistor é interno. (figura 9)

Igualmente, podemos ter o efeito inverso: aplicando um sinal de áudio num eletreto, ele se deforma em vista da alteração de posição dos dipolos, e com isso vibra na mesma frequência. O som pode ser reproduzido com fidelidade.

Outra aplicação muito importante vem do fato de que variações de temperatura entre as faces do material usado como eletreto também alteram a disposição dos dipolos elementares e, com isso, a tensão existente entre as faces.

O dispositivo é de altíssima impedância, de modo que só mesmo circuitos sensíveis podem detectar estas tensões, mas obtêm-se transdutores extremamente sensíveis de temperatura.

Basta dizer que podemos obter um transdutor tão sensível que é capaz de detectar com facilidade o calor irradiador por sua mão a uma distância de 1 metro!

Este efeito é denominado piroelétrico e permite a construção de instrumentos ultra-sensíveis para a medida da temperatura.

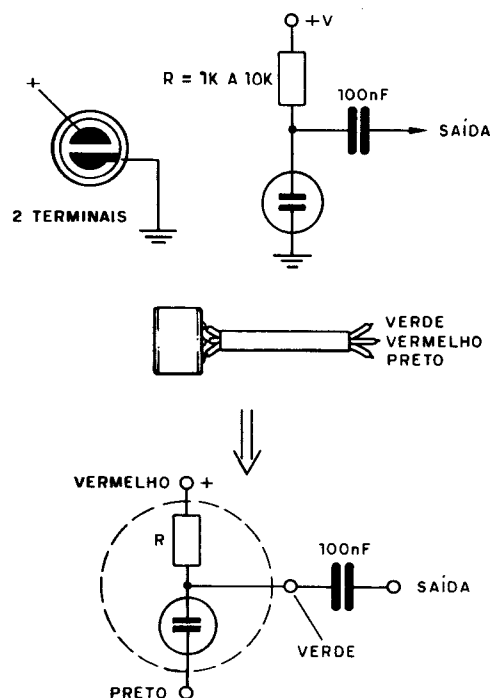


Figura 9

### Cursos Práticos

## RÁDIO-TELEVISÃO ELETRÔNICA DIGITAL

### POR FREQUÊNCIA

Ministrados por professores com ampla experiência no ensino técnico profissional. Aulas duas vezes por semana, à noite ou somente aos sábados, no período diurno.

Fornecemos todo o material para estudo e treinamento (apostilas, kits para montagens, rádios, televisores, painéis analógicos e digitais, multímetros, geradores de RF, osciloscópios, pesquisadores de sinais, geradores de barras coloridas, etc).

Visite-nos, assista aulas sem compromisso e comprove a eficiência do nosso sistema de ensino.

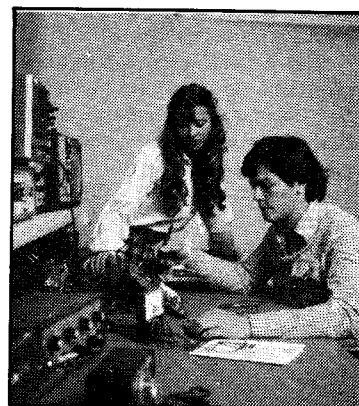
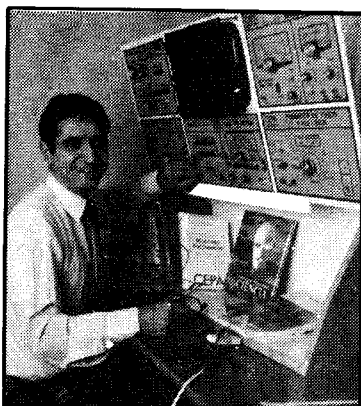
Inf. na **ESCOLA ATLAS DE RÁDIO E TELEVISÃO**  
AV. RANGEL PESTANA, 2224 — BRÁS  
FONE: 292-8062 — SP

**MATRÍCULAS ABERTAS**



# SEJA UM PROFISSIONAL COM EMPREGO GARANTIDO em ELETRÔNICA

**Capacite-se técnica e praticamente em: RÁDIO - AUDIO - TV A CORES - VÍDEO CASSETE - INSTRUMENTAL - PROJETOS E MONTAGENS - FABRICAÇÃO DE APARELHOS - ELETRÔNICA DIGITAL - MICROPROCESSADORES - COMPUTAÇÃO - DIREÇÃO DE OFICINA ETC.**



## HOMEM OU MULHER...

### ESTA É SUA GRANDE OPORTUNIDADE:

SIM... a de formar-se progressivamente, estudando e praticando facilmente com o nosso famoso Método de Ensino Livre por ETAPAS — tipo UNIVERSIDADE ABERTA — onde você irá se formar e graduar-se na Carreira Técnica de maior e melhor FUTURO, transformando-se num requisitado Profissional Executivo, altamente Remunerado.

### TODA A ELETRÔNICA EM 4 ETAPAS E 48 Kgs.:

Você receberá 12 Remessas de Material Didático e um Título por Etapa, totalizando 48 Remessas na Carreira de "TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR" (TES), tendo recebido em 48 Kgs.: "O mais Moderno, Completo, Formativo e Prático de todos os CURSOS TÉCNICOS, com mais de 6.000 Ilustrações, pesando o Material de Estudo e Consulta 18 Kgs., mais 30 Kgs. de Material de Prática e Equipamentos Profissionais"

### SEGURO BRADESCO E GARANTIA LEGALIZADA:

Na 1ª Remessa receberá um Formulário para estudar "Seguro e Garantido pela "BRADESCO SEGUROS". Na 11ª Remessa receberá uma GARANTIA da ALTA QUALIDADE DE ENSINO, ENTREGA DE TODOS OS EQUIPAMENTOS E EMPREGO PROFISSIONAL, amparado pela Lei.

### SÓ O INC ENSINA COM TANTO MATERIAL PRÁTICO:

TODOS GRADUADOS NO TES TERÁ RECEBIDO COM TOTAL GARANTIA: O mais completo Equipamento Profissional para as intensas Práticas em seu Lar, e um exclusivo Estágio (opcional) de TREINAMENTO FINAL no Instituto e nas Empresas, recebendo para APRENDER FAZENDO: 1 SUPER KIT EXPERIMENTAL GIGANTE (Montará Progressivamente: "Provadores, Osciladores, Amplificadores, Rádios, Instrumentos, Projetos e Fabricação de Placas de C.I., etc.") — 24 Ferramentas — 2 Instrumentos Analógicos — 1 Gravador K7 e 6 Fitas — 6 Alto-falantes e Tweeters — 12 Caixas Plásticas e Metálicas com Material Avulso — Kits — 1 Gerador A.F.-R.F. e 1 Multímetro Digital "KIURITSU" — 1 Gerador de Barras para TV "MEGABRAS" — 1 TV A CORES COMPLETO e 1 OSCILOSCÓPIO "PANTEC".

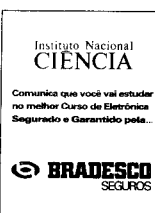
**IMPORTANTE:** Conserve este anúncio para verificar depois de Graduado no TES quanto a mais do prometido lhe beneficiou o INC.

## BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS:

Os resultados desta CARREIRA TÉCNICA estão Legalmente Garantidos, faremos de você um Profissional Executivo em Eletrônica Superior, altamente remunerado, conquistando um alto padrão Sócio-Econômico.

Para que nossa OBRA EDUCACIONAL se cumpra a perfeição, entregamos os valiosos Kits, Equipamentos, Textos e Manuais Técnicos de importantes Empresas, do: "CEPA — CETEISA — ELECTRODATA — FAME — GENERAL ELECTRIC — HASA — HITACHI — KIURITSU — MEGABRAS — MOTOROLA — PANAMBRA — PHILCO — PHILIPS — R.C.A. — RENZ — SANYO — SHARP — SIEMENS — SONY — TAURUS — TEXAS — TOSHIBA e outros", mais as famosas BOLSAS DE ESPECIALIZAÇÃO para os Graduados no TES com Estágios em Empresas e no CEPA.

Esta magnífica OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo que importantes Instituições, Empresas e Centros de Pesquisa brindam com tanto entusiasmo ao INC, pelo sólido prestígio ganho em base a cumprimento, ideais de serviço e autêntica responsabilidade.



## INC Instituto Nacional CIENCIA

Para solicitar PESSOALMENTE  
R. DOMINGOS LEME, 289  
Para mais rápido atendimento solicitar pela  
**CAIXA POSTAL 19.119**  
CEP: 04599 — SÃO PAULO

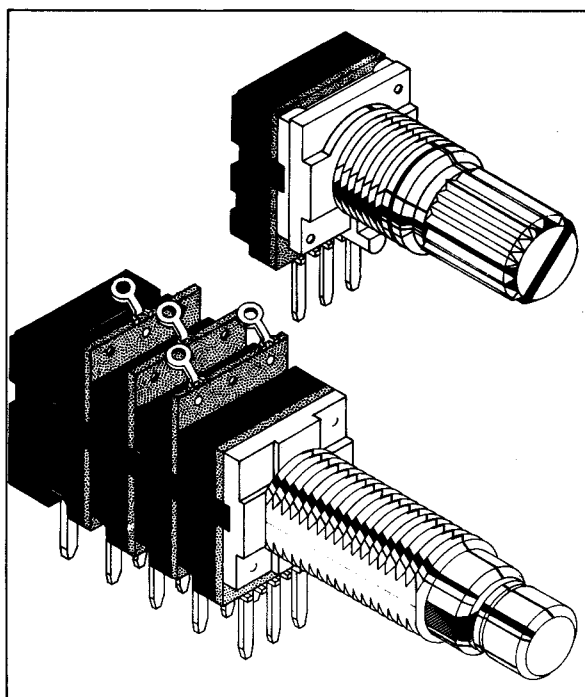
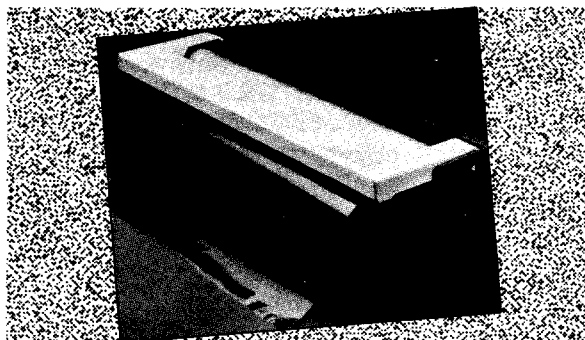
<b>INC</b> SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA.		SA-161
Nome: _____		
Endereço: _____		
Cidade: _____	Estado: _____	
CEP: _____	Idade: _____	

# notícias

## SELADORA LORENZETTI

A Lorenzetti lançou uma nova Seladora nas cores verde/marfim, azul/marfim e laranja/marfim, acompanhando, assim, as tendências e necessidades da vida moderna e também a evolução tecnológica.

Ela é ideal para a confecção de embalagens plásticas, que lacram hermeticamente alimentos, roupas, documentos e tudo mais que você desejar, garantindo total proteção e conservação. Lorenzetti - Av. Presidente Wilson, 1.230 - Moóca - São Paulo-SP.



## NOVO POTENCIÔMETRO PHILIPS

Acompanhando a tendência mundial da indústria eletroeletrônica, A Constante-Ibrape (divisão de componentes da Philips do Brasil) está lançando uma nova linha de potenciômetros de controle rotativo de 12mm, denominada PP-12.

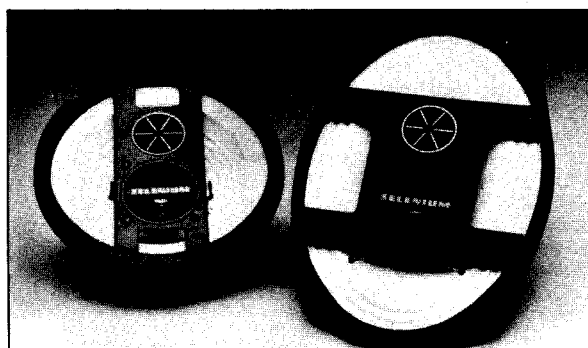
A linha PP-12 oferece muitas possibilidades com relação aos modelos anteriores de 23 e 16mm, para aplicações em áudio e vídeo. O tamanho reduzido permite um ganho interno de espaço, o que pode facilitar a inclusão de novas funções, principalmente em aparelhos onde o lay-out externo não permite alterações na dimensão, como no auto-rádio.

O sistema de construção modular do PP-12 possibilita a montagem em seções simples, tandem, triplo e quádruplo, garantindo uma maior flexibilidade de projetos e compatibilidade com os tipos oferecidos nos grandes centros do mercado mundial. O potenciômetro PP-12 não necessita de adaptações para utilização em aparelhos desenvolvidos no exterior, é produzido com chaves do tipo rotativa ou push-push e com eixo de plástico ou de metal.

## NOVOS TRIAXIAIS SELENIUM

Chega ao mercado o mais recente lançamento da Eletrônica Selenium, os novos alto-falante triaxiais série Ecosystem. Apresentados nas versões 6" e 6 x 9" de diâmetro, os triaxiais Selenium possuem 50 watts de potência, design exclusivo e cone de fibras longas na cor branca.

Os modelos STA600(6") e STA690(6 x 9") reproduzem todas as frequências (graves, médios e agudos), proporcionando o mais puro som dentro do automóvel.





### TELEFONE MÓVEL NA ALEMANHA

O sistema de radiotelefonia C do Correio Federal Alemão, desenvolvido pela Siemens, está recebendo um considerável impulso para o término de sua construção, que possibilitará a ampliação dos atuais 25 mil usuários de rádio telefones móveis, para aproximadamente 100 mil usuários em 1989.

A vantagem adicional desse sistema é que os usuários do telefone móvel podem ser contatados de qualquer parte do planeta através do prefixo 0161 discado em telefones convencionais.

### BOSCH LANÇA MADRID O SOM MUNDIAL

A Bosch do Brasil acaba de lançar o MADRID, um auto-rádio/toca-fitas.

O novo aparelho conta com CPS, que é um sistema de procura automática de música na fita, possui 15 memórias de estações (5 para cada faixa: FM, OM e OC-49m), além de memória com discriminação de tempo e perma-

nência da última estação. O display digital permite visibilidade perfeita.

O MADRID tem 100 watts de potência via módulo com 4 canais de saída que acompanham o aparelho. Seus botões de ajuste do tipo "push-fix", que podem ser graduados e apertados, fixando o ponto de ajuste. Associado ao loudness automático no controle de volume ponto a ponto, os graves e agudos permitem uma verdadeira equalização.



# COMPONENTES POR REEMBOLSO

TRANSISTORES		CIRCUITOS INTEGRADOS		CAPACITOR CERÂMICO DISCO		POTENCIÔMETROS ROTATIVOS 0 16mm e 0 23mm	
TIPO	PREÇO					LINEAR	s/ ch. c/ ch.
BC107	23.07	BSR51	11.02	TDA 1012	55.40	100R A 10M.16.10	27.20
BC108	22.40	TIP29	13.50	TDA 1020	69.10		
BC109	23.83	TIP29A	14.45	TDA 1059	37.20		
BC177	23.25	TIP29B	15.80	TDA 1072	67.70		
BC178	22.68	TIP29C	16.90	TDA 1083	52.05		
BC179	23.91	TIP30	15.42	TDA 1220B	109.20		
BC237	3.96	TIP30A	15.42	TDA 1506	93.40		
BC238	3.90	TIP30B	17.80	TDA 1510	100.00		
BC239	4.12	TIP30C	19.30	TDA 1512	88.80		
BC307	4.05	TIP31	14.00	TDA 15120Q	90.10		
BC308	3.95	TIP31A	14.90	TDA 1515	112.50		
BC309	5.20	TIP31B	14.90	TDA 2540	76.30		
BC327	5.63	TIP31C	17.70	TDA 2540Q	80.10		
BC328	5.35	TIP32	16.15	TDA 2541	72.70		
BC337	5.08	TIP32A	17.10	TDA 2541Q	75.60		
BC338	4.83	TIP32B	18.40	TDA 2560	80.40		
BC368	9.60	TIP32C	20.20	TDA 2575A	129.00		
BC369	11.13	TIP33	47.80	TDA 2577A	145.20		
BC375	5.80	TIP34	52.80	TDA 2578	138.60		
BC376	6.24	TIP35	96.05	TDA 2581	61.60		
BC546	4.32	TIP36	102.60	TDA 2581Q	6405		
BC547	3.96	TIP41	19.50	TDA 2611A	5130		
BC548	3.00	TIP41B	22.40	TDA 2611AQ	53.40		
BC549	3.90	TIP41C	22.40	TDA 3047	65.30		
BC550	2.95	TIP42	22.00	TDA 3561A	195.00		
BC556	4.12	TIP42A	22.90	TDA 3562A	206.00		
BC557	2.28	TIP42B	25.20	TDA 3651AQ	76.50		
BC558	4.45	TIP42C	27.80	TDA 7000	105.60		
BC559	4.40	TIP47	18.52	TEA 5570	57.60		
BC560	4.60	TIP48	20.06	TEA 5580	75.60		
BC635	8.10	TIP49	21.05	U 413	53.70		
BC636	8.31	TIP50	24.05	CA 324E/PL	21.70		
BC637	8.31	TIP110	18.10	CA 555CE/PL	13.90		
BC638	8.60	TIP120	24.40	CA 555T/ME	87.80		
BC639	8.60	TIP121	26.50	CA 723 CT/ME	83.30		
BC640	8.85	TIP122	29.15	CA 741 CE/PL	12.50		
BCY58	23.43	TIP125	27.33	CA 741T/ME	73.70		
BCY59	24.40	TIP126	29.32	CA 747CE/PL	19.00		
BCY78	24.17	TIP127	33.08	CA 747T/ME	109.60		
BD135	13.73	TIP2955	54.70	CA 748/ME	74.00		
BD136	9.23	TIP3055	47.75	TDA 1170S	86.00		
BD137	14.50	TIP3055	47.75	CA 1310AE/PL	21.70		
BD138	15.00	PC107	3.13	CA 3089E	43.40		
BD139	15.20	PC108	3.07	CA 3189E	54.40		
BD140	15.75	PC109	3.15	TDA 4440	58.60		
BD233	21.00	PC108B	2.95	AN 240	67.50		
BD234	23.33	PC109B	3.15	AN 241	70.20		
BD235	22.26	PE210B	4.45	AN 259	77.30		
BD236	24.56	PE254B	3.42	AN 260	81.00		
BD237	23.30	PA6013	4.11	AN 5250	72.90		
BD238	25.80	PA6013A	4.76	AN 7311	75.50		
BD262	64.32	PA6014	4.76	BA 301	55.70		
BF115	26.05	PA6015	4.76	BA 511	72.90		
BF167	25.15	PA6015B	4.76	BA 521	72.90		
BF180	33.85	PA6025A	4.91	HA 1156	88.80		
BF181	33.85	PA6025A	5.45	HA 1325	77.90		
BF182	28.63	PA6034	5.45	HA 1339	121.80		
BF183	28.63	PA6034	5.64	HA 1366W	88.00		
BF184	24.87			HA 1366WR	88.00		
BF185	24.87			HA 11235	85.50		
BF198	7.00			HA 11238	102.20		
BF199	7.00			LA 4460	113.00		
BF200	33.85			LA 4461	113.00		
BF240	12.37			M 5152	60.30		
BF245	8.00			M 51513	95.50		
BF254	4.28			M 51515	95.50		
BF255	4.28			M 51521	81.70		
BF256	9.10			MC 3320	77.90		
BF324	7.90			MM 5316	108.00		
BF370	11.16			TA 7054	37.70		
BF410	12.05			TA 7055	40.20		
BF422	7.22			TA 7061	56.60		
BF423	7.12			TA 7066	45.30		
BF450	7.51			TA 7069	35.20		
BF451	7.51			TA 7070	35.20		
BF457	15.01			TA 7075	27.70		
BF458	10.32			TA 7102	75.40		
BF459	17.02			TA 7103	22.60		
BF469	22.70			TA 7104	22.60		
BF470	25.34			TA 7122	47.70		
BF494	4.28			TA 7137	67.60		
BF495	4.28			TA 7145	81.10		
BF496	8.22			TA 7169	86.60		
BF689	12.80			TA 7176	81.00		
BF926	10.49			TA 7193	162.00		
BF939	15.48			TA 7204	62.60		
BF970	32.38			TA 7205	66.10		
BF980	48.70			TA 7210	107.00		
BF982	30.34			TA 7222	73.10		
BF984	48.00			UPC 20	68.70		
BFW10	38.80			UPC 20	55.80		
BFW11	40.80			UPC 566	60.40		
BFW61	42.86			UPC 574	60.40		
BFX88	39.04			UPC 575	60.40		
BFY90	42.92			UPC 576	60.40		
BRV39	39.70			UPC 577	65.40		
BRV56	10.42			UPC 1001	77.30		
BSR50	10.57			UPC 1009	150.90		
				UPC 1156	86.20		
DIODOS		ZENER "1/2W"		CAPACITORES - STYRO-FLEX - TRW - MIAL		CAPACITORES A ÓLEO - "CHERRY"	
TIPO	PREÇO						
BA221	2.20	IN 4001	6.05	22 pF	1.20	1K	6.12
BA222	1.80	IN 4002	3.05	47 pF	1.20	1K5	8.75
BA281	2.20	IN 4003	8.00	56 pF	1.20	1K8	8.75
BA314	1.82	IN 4004	3.27	68 pF	1.20	2K	6.12
BA315	1.70	IN 4005	9.30	82 pF	1.21	2K2	6.12
BA316	1.70	IN 4006	10.70	100 pF	1.21	2K7	8.75
BA317	1.75	IN 4007	2.50	120 pF	1.21	3K	6.12
BA318	1.80	IN 4009	1.70	150 pF	1.21	3K3	6.12
BA482	5.00	IN 4148	1.70	180 pF	1.21	3K9	10.15
BA483	5.60	IN 4150	2.30	220 pF	1.21	4K7	6.12
BA484	4.45	IN 4151	1.90	270 pF	1.40	5K	6.12
BA511	4.03	IN 4154	1.90	330 pF	1.40	5K6	6.12
BAV10	2.30	IN 446	1.90	390 pF	1.40	6K8	6.89
BAV18	2.35			470 pF	1.40	8K2	6.89
BAV19	2.42			560 pF	1.40	10K	6.89
BAV20	2.47			680 pF	1.40	15K	7.26
BAW21A	4.20			820 pF	1.40	20K	7.26
BAW21B	4.20			1K	1.40	25K	7.92
BAW62	1.81			1K2	1.80	27K	7.92
BAX12A	4.30			1K5	1.80	30K	7.92
BAX18A	2.11			2K	1.80	39K	8.66
BB119	5.20			2K2	2.00	47K	8.60
BB405B	7.50			2K7	2.20	50K	8.60
BB405G	7.10			3K3	2.20	56K	8.60
BB405N	7.10			3K9	2.20	68K	10.60
BB809	8.65			4K7	2.20	82K	10.60
FI	1.70					100K	10.60
IBK 33B	9.95					150K	14.15
OF124	4.30					200K	14.15
IN914	1.70					220K	15.80
IN 916A	1.70					220K	15.80
IN 916	1.70					330K	20.00
IN 916A	1.70					390K	23.30
						470K	23.30
						500K	23.30
CAPACITORES - STYRO-FLEX - TRW - MIAL		RESISTORES CONSTANTA CARBONO		CAPACITORES - POLIESTER METALIZADO "EPOXI"		SÉRIE 368 Toler. + - 10% TERMINAIS LONGOS	
160V	630V	1/8W 5% (1R ÷ 10M)	0.26	1K x 400V	1.30	2K2 x 400V	1.30
22 pF	1.20	2W 10% (0, 1R ÷ 9R1)	2.30	4K7 x 400V	1.30	2K7 x 400V	1.30
47 pF	1.20	5W 5% (0, 1R ÷ 1K)	2.50	5K6 x 400V	1.30		
56 pF	1.20	5% (1K1 ÷ 8K2)	4.00	6K8 x 400V	1.30		
68 pF	1.20	10W 5% (0, 22R ÷ 2K2)	4.40	8K2 x 400V	1.30		
82 pF	1.21	5% (2K4 ÷ 27K)	6.50	10K x 400V	1.30		
100 pF	1.21	15W 5% (0, 33R ÷ 2K2)	7.10	12K x 400V	1.40		
120 pF	1.21	5% (2K4 ÷ 39K)	9.80	15K x 400V	1.40		
150 pF	1.21	20W 5% (0, 47 ÷ 2K2)	8.05	18K x 400V	1.40		
180 pF	1.21	5% (2K4 ÷ 56K)	13.20	22K x 400V	1.45		
220 pF	1.21			27K x 250V	1.40		
270 pF	1.40			39K x 250V	1.50		
330 pF	1.40			47K x 250V	1.60		
390 pF	1.40			56K x 250V	1.60		
470 pF	1.40			68K x 250V	1.65		
560 pF	1.40			82K x 250V	2.05		
680 pF	1.40			100K x 250V	2.20		
820 pF	1.40			120K x 250V	2.50		
1K	1.40			150K x 250V	2.80		
1K2	1.80			180K x 250V	3.20		
1K5	1.80			220K x 250V	3.81		
2K	1.80						
2K2	2.00						
2K7	2.20						
3K3	2.20						
3K9	2.20						
4K7	2.20						

# POSTAL

## CAPACITORES ELETROLÍTICOS DE ALUMÍNIO

µF	16V	25V	40V	63V
0,22	---	---	---	2,00
0,33	---	---	---	2,00
0,47	---	---	---	2,00
0,68	---	---	---	2,00
1,0	---	---	---	2,00
1,5	---	---	---	2,06
2,2	---	---	---	2,20
3,3	---	---	---	2,40
4,7	---	---	2,00	2,80
6,8	---	2,05	---	2,80
10	2,00	2,20	2,40	3,00
15	2,08	2,30	2,50	2,90
22	2,20	---	2,70	3,00
33	2,30	2,50	2,80	3,30
47	2,40	2,65	---	3,60
68	2,60	2,80	3,50	4,00
100	2,80	3,05	---	5,70
220	3,32	4,30	5,30	7,50
330	4,00	4,70	6,30	9,80
470	4,78	6,00	8,20	10,30
680	6,00	6,80	10,20	12,03
1000	7,51	8,60	---	---
1500	9,70	11,40	---	---
2200	11,00	20,70	31,40	62,60
3300	11,80	---	---	---

## "RELES - SCHRACK"

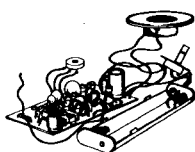
TIPO	
RA 400012	158,90
RL 400024	158,90
RL 200012	210,00
RL 200024	210,00
RL 205110	219,50
RL 205220	225,60
RL 300012	249,50
RL 300024	249,50
RL 305024	234,40
RL 305110	239,80
RL 305220	247,40
RM 303720	218,50
RM 305720	218,50
RU 110012	119,10
RU 110024	127,20
RU 110110	118,70
RU 610112	82,20
RU 610124	103,00
RUD 101006	53,45
RUD 101012	53,45
RU/RUD 101024	53,45
RUD 101048	67,50
RUD 101060	70,40
RUD 101110	94,00
RUD 101610	94,70
RUD 101720	102,75
ZA/KK 020006	103,30
ZA/ZK 020012	103,30
ZA/ZK 020024	103,30
ZA/ZK 020048	120,00
ZA/ZK 020110	161,40
ZK 024012	103,30
ZK 024024	103,30
ZA/ZK 040012	133,90
ZA/ZK 040024	133,90
ZA/ZK 040110	184,60
ZL 020012	114,60
ZE/ZL 020024	114,60
ZL 020110	174,90
ZL 023024	114,60
ZE/ZL 040024	146,60
ZU 200012	194,00
ZU 200024	194,00
ZU 300012	217,00
ZU 300024	217,00
ZU 300110	260,00
ZU 300610	563,00
ZU 300720	665,00
RP 010012	88,35
RP 420012	114,60
ZX 300125	47,50
ZX 300127	50,80
ZX 400325	30,90
ZX 300200	55,70
ZX 400200	43,50

## SUPORTES PARA PILHAS

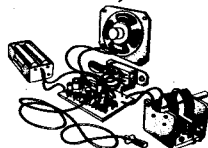
SP-11 4 grandes paralelas duas e duas	21,15
SP-12 6 grandes "EM PE" p/PHILIPS	32,45
SP-13 4 pequenas p/PHILIPS "beira rio" c/fios	9,40
13-A 4 pequenas p/PHILIPS "beira rio" c/calchetes	13,30
SP-14 grande	9,40
SP-15 2 grandes ao comprimento (aberto)	10,35

SP-16 3 grandes ao comprimento (aberto)	11,20
SP-17 4 grandes ao comprimento (aberto)	11,55
SP-18 4 grandes "EM PE" p/PHILIPS	32,45
SP-1 2 pequenas c/fios	7,20
SP-4 4 pequenas p/rádios NISSEI RP 22 (2 fx) e RP 31 (3 fx)M	11,20
SP-5 4 pequenas c/fios	8,90

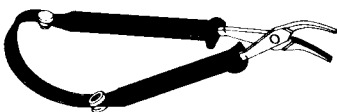
## KITS



**Receptor Super-regenerativo experimental** recebe: som de canais de TV, FM, polícia, aviação, guarda-costeira, rádio amador (2m), serviços públicos. FM-VHF 110,00



**Receptor experimental Ondas Curtas-PX**. Completo sem alto-falante, caixa e knob. 125,00



Alicate Pinça 3ª mão 51,00

Sugador de Solda	46,50
Injetor de Sinais	60,00
Suporte p/ placa de Circuito Impresso	47,50
Suporte p/ ferro de solda	28,50
Perfurador de 1mm p/ placa	80,30
Cortador de placa	40,20
Soldador Elétrico FAME 30W-110V ou 220V	47,00
Alicate de Corte	35,00
Solda (metro)	10,00
Antena Telescópica	31,50
Resist. p/ Sold. El. OSLEDI 12W-110V ou 220V 38 10	
Resist. p/ Sold. El. OSLEDI 30W-110V ou 220V 41 50	
Ponta p/ Sold. El. OSLEDI 12W-110V ou 220V 31 20	
Ponta p/ Sold. El. OSLEDI 30W-110V ou 220V 34 60	
Ponta p/ pistola de solda 110V ou 220V	7,00

## CABOS PARA GRAVAÇÃO

P2 + P2	16,30
P2 + P5	22,80
RCA + RCA	16,30
P5 + P5	39,00
P5 + 2P2	31,90
P2 + RCA	16,30
P5 + RCA	23,80
P5 + 4RCA	47,40
P5 + 2RCA	31,90
P2 + 2RCA	26,50
2RCA + 2RCA	26,50
4RCA + 4RCA	59,47
2P2 + 2P2	31,90
2P2 + 2RCA	32,15

**MINI TRIMPOT - HORIZONTAL Ø 10,0mm**  
100R ÷ 4M7 ..... 2,70  
**MINI TRIMPOT - VERTICAL Ø 10,0mm**  
100R ÷ 4M7 ..... 2,70

**Ignição eletrônica** - Adeus aos ajustes de motor. Instalando-se esta ignição eletrônica não haverá pane no platinado e as velas terão durabilidade prolongada em 500%. E também você terá economia extra pela diminuição no consumo de combustível, equivalente a 20% (kit).....192,00 (montada)250,00

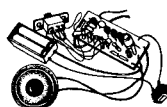
**Kit LRL-1 - Luz rítmica** - 1000W de efeitos alucinantes. 92,00

**Kit AB-1** - Provador de alternador/dinamo e bateria. Testa as condições da bateria, através de 3 diodos LED coloridos (verde - carregado; amarelo - meia carga e vermelho - descarregado). Determina se o alternador ou dinamo está funcionando. 66,00

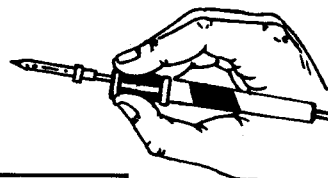
**Kit VLL-1 - Dimmer** - Ideal para regulagem de luminosidade nos ambientes, podendo ser instalado na mesa ou na parede, dando uma dimensão cinematográfica nos recintos. Regula a velocidade dos aparelhos eletrodomésticos e controla a temperatura dos ferros de soldar e passar. 1000W de potência. 102,00

**Kit LRL-3 - Luz rítmica de três canais** - São 3KW de efeitos alucinantes para animar sua festa! 75 lâmpadas de 40W piscando ao som da música. Canais independentes: graves, médios e agudos. 182,00

**Kit PL-1030 - Módulo de potência de áudio** - Variando-se a tensão de alimentação podemos ter uma potência mínima de 10 W RMS a 30 W RMS máxima. Totalmente transistorizado, o que facilita sua manutenção. Baixa distorção com alta fidelidade. 112,00



**Injetor - Seguidor de Sinais** - O mais útil aparelho para a reparação de rádio etc. Completo com todos os componentes exceto ponta de prova e caixa. 102,00



**Kit PTL-10 - Provador dinâmico de transistores e diodos** - Testa e identifica os tipos de transistores através de LEDs, além de revelar se os mesmos estão abertos ou em curto-circuito. Verifica também a estado dos diodos. 66,00

**Ferro de Soldar Profissional** - Fabricados segundo normas internacionais de qualidade.

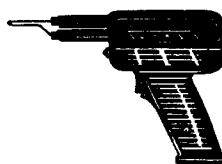
. Resistência blindada.  
. Tubo de aço inoxidável.  
. Corpo de ABS e Nylon.  
. Ponta soldadora de cobre eletrolítico, revestida galvanicamente para maior durabilidade.

Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retroceder toda sua vida.

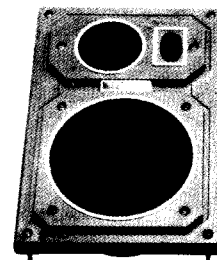
O Dois modelos:  
**Micro - 12 watts** - indicado para micro-soldaduras, pequenos circuitos impressos ou qualquer soldadura que requeira grande precisão. 110V ou 220V 91,70

**Médio - 30 watts** - indicado para soldaduras em geral, reparações, montagens, arames diversos e circuitos impressos. Este dois modelos possibilitam ao profissional dispor a cada momento de um soldador ideal para cada tipo de solda.

Faça a prova e comprove a qualidade e o rendimento destes soldadores 100,30 110V ou 220V

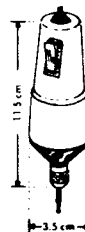


**Pistola de Solda** - Rápida, robusta, segura 100/140 watts, duplo aquecimento, ilumina o ponto de soldagem, solda até 10 mm², contato de segurança. Ideal para todas as soldagens. Um ano de garantia. Fabricada por 110 ou 220 volts. 345,00



**Painel Acústico 50W** - Composto de 1 tweeter, 1 midrange e 1 woofer. Já contém um divisor de frequência para uso no automóvel, embarcações, tetos de residências, som ambiente, caixas acústicas, etc...

Fino acabamento na cor grafite, ótimo para ambientes decorados. Fácil de instalar, ótima resposta em toda a faixa audível. Medida: 26 cm x 17 cm 360,00



**Minifuradeira para circuito impresso** - Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com Plug P2, leve, prático, potente funciona com 12 Volts c.c. ideal para o Hobbyista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecção de circuitos impressos etc. 160,00

**FAÇA SUA ENCOMENDA INDICANDO A QUANTIDADE E O PREÇO UNITÁRIO DE CADA COMPONENTE.**

**PEDIDOS ACIMA DE Cr\$200,00 GOZAM UM DESCONTO DE 10%.**



**PUBLIKIT**

Caixa Postal 14.637 - CEP 03633  
São Paulo - SP

**ATENÇÃO** pedido mínimo Cr\$200,00  
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Curso Prático de

# ELETRÔNICA, RÁDIO, ÁUDIO E TELEVISÃO



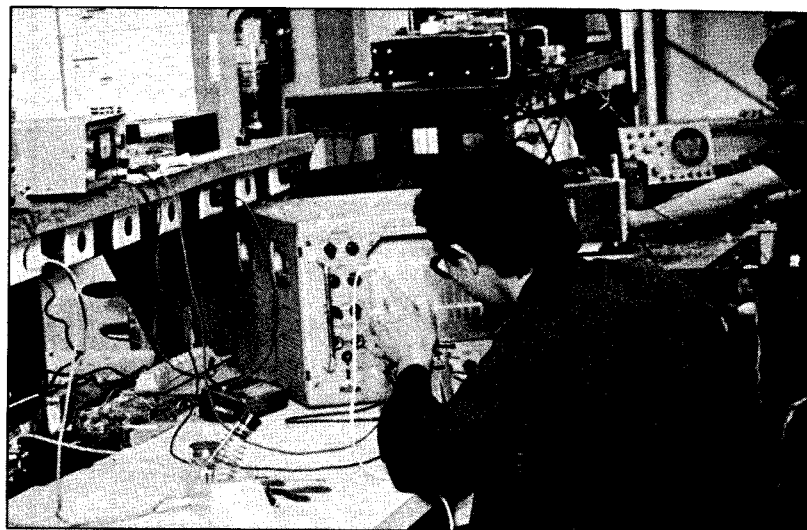
INSTITUTO  
RADIOTÉCNICO

## MONITOR

Receba em sua casa toda a experiência da mais antiga e tradicional escola de eletrônica por correspondência, no Brasil.

Sim, o Monitor é o pioneiro no ensino por correspondência, em nosso país. Por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu, ao longo dos anos dedicados ao ensino, um método exclusivo e de grande sucesso, que atende às necessidades específicas do aluno brasileiro.

Estudar no Monitor é fácil. O ensino se desenvolve através de lições simples, escritas em linguagem bem comunicativa, capaz de simplificar mesmo os assuntos mais complicados. Prática e teoria estão sempre juntas, proporcionando ao estudante um aprendizado integrado e eficiente.



O Monitor dispõe ainda de vários outros cursos atuais,

MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS	ELETROTÉCNICA	DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO
INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA	ELETRICISTA INSTALADOR	DESENHO MECÂNICO
DESENHO DE ELETRÔNICA	ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL	CALIGRAFIA
TELEVISÃO A CORES	ELETRICISTA ENROLADOR	ALMOXARIFE
PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES	DESENHO DE ARQUITETURA	CHAVEIRO
	DESENHO DE ELETROTÉCNICA	

*Experimente você também.  
Peça catálogos informativos  
gratuitos e compare:  
o melhor ensinamento, os kits  
mais adequados e mensalidades  
ao alcance de todos.  
Envie hoje mesmo o cupom  
ao lado para Caixa Postal 30.277  
— CEP 01051 São Paulo.  
Ou, se preferir, venha  
visitar-nos pessoalmente  
à rua dos Timbiras, 263  
(centro da cidade) ou ainda  
pelo telefone 220-7422.*

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

Caixa Postal 30.277

CEP 01051 S. Paulo SP

Sr. Diretor, envie-me gratuitamente e sem nenhum compromisso o folheto ilustrado sobre o curso de: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Rua \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_

# curso de eletrônica

## RESUMO DA LIÇÃO ANTERIOR

Na lição anterior tomamos contato com um dos mais importantes componentes da eletrônica moderna, o capacitor. Vimos de que modo aquele dispositivo podia armazenar energia elétrica e também as unidades de medida de seus efeitos. Aprendemos também a realizar alguns cálculos importantes envolvendo as cargas, a energia e a própria capacitância de um capacitor. Nesta lição continuamos a estudar este componente começando pelos efeitos que diversos capacitores podem ter, e também pelos tipos que existem e quais são suas diferenças.

## Lição 12

### Os capacitores na prática

O primeiro capacitor de que temos notícia certamente foi a Garrafa de Leyden, que nada tinha de prático pelas suas dimensões e pelas suas propriedades. Os capacitores modernos são compactos e eficientes, com volumes centenas de vezes menores que a antiga Garrafa de Leyden e uma capacitância milhares de vezes maior. São estes capacitores que encontramos nos aparelhos eletrônicos, e que podem ter uma variedade muito grande de formas e valores. Estudaremos nesta lição o que acontece quando ligamos diversos capacitores juntos, associando-os, e também os diversos tipos de capacitores que encontramos na prática.

#### 12.1. — Associação de capacitores

Podemos obter um efeito de armazenamento de cargas maior ou menor, associando diversos capacitores, do mesmo modo que podemos obter efeitos diferentes de resistências, associando resistores.

Os capacitores podem ser associados em paralelo ou em série.

##### a) Associação de Capacitores em Paralelo

Dizemos que dois ou mais capacitores estão ligados em paralelo quando suas armaduras estão interligadas da seguinte forma: as armaduras positivas estão interligadas entre si formando a

armadura positiva do capacitor equivalente; as armaduras negativas estão interligadas entre si formando a armadura negativa do capacitor equivalente, conforme mostra a figura 1.

Veja o leitor então que, nestas condições os capacitores ficam submetidos todos à mesma tensão (V) quando carregados. As cargas dependem de suas capacitâncias.

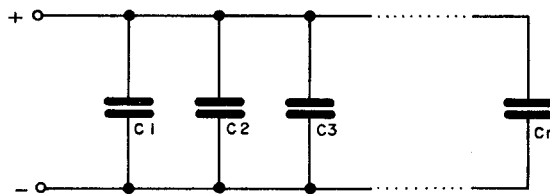


figura 1

A capacitância equivalente a esta associação será dada pela soma das capacitâncias associadas:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n \quad (12.1)$$

Podemos então tirar as seguintes propriedades da associação em paralelo de capacitores:

- Todos os capacitores ficam submetidos à mesma tensão;
- O maior capacitor (de maior capacitância) fica carregado com a maior carga;
- A capacitância equivalente é maior que a



capacitância do maior capacitor associado.

Exemplo prático:

Qual é a capacitância equivalente à ligação em paralelo de um capacitor de  $10 \mu\text{F}$  com um de  $20 \mu\text{F}$ ?

Aplicando a fórmula:

$$C1 = 10 \mu\text{F}$$

$$C2 = 20 \mu\text{F}$$

$$C = C1 + C2$$

$$C = 10 + 20$$

$$C = 30 \mu\text{F}$$

### b) Associação de Capacitores em Série

Na associação em série de capacitores eles são ligados conforme mostra a figura 2. A armadura positiva do primeiro passa a ser a armadura positiva do equivalente; a negativa do primeiro vai a positiva do segundo; a negativa do segundo a positiva do terceiro e assim por diante até que a negativa do último se torna a armadura negativa do capacitor equivalente.



figura 2

Veja neste caso que, se ligarmos um conjunto qualquer de capacitores desta maneira (mesmo que de valores completamente diferentes) ocorre um processo de indução de cargas de modo que todas as armaduras ficam com as mesmas quantidades delas (figura 3).

Assim, dependendo do valor do capacitor (capacitância) a tensão encontrada terá um valor diferente.

Podemos então escrever que:

$$C1 = Q/V1; C2 = Q/V2; C3 = Q/V3 \dots$$

$$Cn = Q/Vn$$

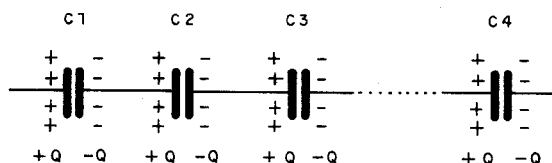


figura 3

Como a soma das tensões destes capacitores associados deve ser a tensão nas armaduras do capacitor equivalente, podemos escrever:

$$V = V1 + V2 + V3 + \dots Vn$$

Mas, tirando o valor de  $V$  em cada uma das expressões de capacitância:

$$V = Q/C1 + Q/C2 + Q/C3 + \dots + Q/Cn$$

Colocando  $Q$  em evidência temos:

$$V = Q(1/C1 + 1/C2 + 1/C3 + \dots + 1/Cn)$$

Dividindo ambos os membros desta igualdade por  $Q$  temos:

$$V/Q = 1/C1 + 1/C2 + 1/C3 + \dots + 1/Cn$$

Mas,  $V/Q$  é  $1/C$  ou seja, o inverso da capacitância equivalente, de onde podemos chegar à fórmula final:

$$1/C = 1/C1 + 1/C2 + 1/C3 + \dots + 1/Cn \quad (12.2)$$

Desta fórmula podemos então tirar as seguintes propriedades da associação série de capacitores:

- Todos os capacitores ficam com a mesma carga;
- O menor capacitor fica submetido à maior tensão;
- A capacitância equivalente é menor que a capacitância do menor capacitor associado.
- Todos os capacitores carregam-se e descarregam-se ao mesmo tempo

Exemplo prático:

Qual é a capacitância equivalente à associação de capacitores de  $20 \mu\text{F}$  e  $30 \mu\text{F}$  em série?

$$C1 = 20 \mu\text{F}$$

$$C2 = 30 \mu\text{F}$$

Aplicando a fórmula:

$$1/C = 1/C1 + 1/C2$$

$$1/C = 1/20 + 1/30$$

Reduzindo ao mesmo denominador:

$$1/C = 3/60 + 2/60$$

$$1/C = 5/60$$

$$C = 60/5$$

$$C = 12 \mu\text{F}$$

### Conclusão

Dois casos particulares são interessantes nas associações série e paralelo de capacitores.

Quando os capacitores são iguais a associação pode ter a capacitância equivalente calcula-



da com mais facilidade pelas seguintes fórmulas decorrentes:

a) Série:  $C = C1/n$  (12.3)

onde: C é a capacitância equivalente

C1 é o valor de um dos capacitores associados

n = número de capacitores

b) Paralelo:  $C = n \times C1$  (12.4)

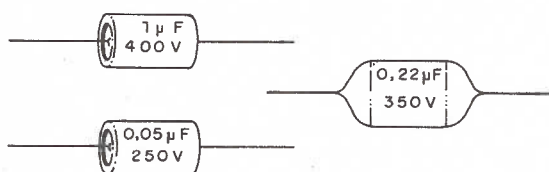
onde: C, C1 e n são como no caso anterior.

## 12.2 – Capacitores de Papel e Óleo

Em muitos aparelhos antigos, principalmente velhos rádios e televisores de válvulas, podemos encontrar componentes com o aspecto mostrado na figura 4. Estes são capacitores tubulares de papel ou óleo (o tipo vem normalmente marcado no próprio componente).

Estes capacitores são fabricados enrolando-se alternadamente duas folhas de alumínio que formam o dielétrico e entre elas é colocado um isolante que pode ser tanto uma tira de papel seco (no caso dos capacitores de papel), como de papel embebido em óleo, (no caso dos capacitores a óleo).

CAPACITORES DE PAPEL E ÓLEO



\* ENCONTRAMOS A MARCAÇÃO "mfd" PARA INDICAR µF

figura 4

Estes capacitores assim como os demais apresentam duas especificações:

a) Capacitância que é dada em microfarads (µF), nanofarads (nF) e que pode variar entre 100pF (0,1 nF) até 1 µF.

b) Tensão de trabalho que é a tensão máxima que podemos aplicar sem o perigo do dielétrico ser varado. São varia para os tipos volts.

Os capacitores de papel e óleo podem ser encontrados com tolerância de 10% a 20% e apresentam as seguintes características principais:

— São relativamente pequenos em relação a capacitância apresentada;

— Possuem boa isolamento em tensões elevadas;

— Podem ser obtidos numa faixa boa de altas tensões;

— Sua faixa de valores está de acordo com a maioria das aplicações eletrônicas.

Veja que, a isolamento é um problema que merece um estudo pormenorizado:

CAPACITORES DE POLIÉSTER

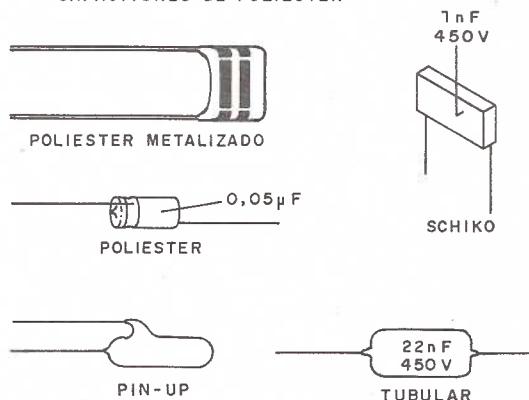


figura 5

## O problema da isolamento:

Nenhum dielétrico é perfeito. Não existe um isolante perfeito, o que quer dizer que nenhum capacitor pode manter indefinidamente a carga de suas armaduras. Uma resistência por maior que seja, ainda deixa passar uma certa corrente, e uma corrente é um fluxo de cargas que acabam por descarregar o capacitor.

Um capacitor que tenha uma resistência abaixo dos limites tolerados para as aplicações práticas se diz com "fuga".

Voltando aos capacitores de papel e óleo, estes são usados nos circuitos de baixas frequências e correntes contínuas.

## 12.3 – Capacitores de Poliéster e Policarbonato

O poliéster e o policarbonato são termoplásticos que apresentam excelentes propriedades isolantes e boa constante dielétrica, servindo por isso, para a fabricação de capacitores.

Na figura 5 temos alguns tipos de capacitores feitos com estes materiais, e estes podem ser tanto do tipo plano como tubular.

No tipo plano, as armaduras são depositadas nas faces de uma película do dielétrico, obtendo-se com isso uma estrutura que lembra uma associação de muitas camadas de capacitores planos. Na disposição tubular, um filme de poliéster ou policarbonato tem nas suas faces depositada uma fina película de condutor (alumínio) que faz as vezes do dielétrico.

Conforme o fabricante, estes termoplásticos podem receber denominações especiais. Assim temos:

Polícarbonatos: LEXAN, MERLON

Poliéster: MYLAR, SCOTCHPAR, CELNAR.

As especificações básicas destes capacitores são:

- a) Faixa de capacitâncias compreendida entre 1nF e 2,2  $\mu$ F ou mais.
- b) Faixa de tensões de trabalho entre 100 volts e 600 volts.
- c) Tolerância de 5%, 10% ou 20%.

Quanto a outras características de interesse, elas são:

- Boa faixa de valores com dimensões reduzidas em relação à capacitância;
- Faixa de tensões elevadas;
- Isolação muito boa, tipicamente acima de 20.000M ohms;
- Faixa de tolerâncias de acordo com as aplicações práticas em eletrônica.

Os capacitores de poliéster e polícarbonato podem ser usados em circuitos de baixas frequências, correntes contínuas e aplicações gerais.

#### 12.4 — Capacitores de Polistireno

O polistireno também é um termoplástico com excelentes propriedades isolantes podendo aparecer com nomes diversos dependendo do fabricante, como: STYRON, LUSTREX, REXOLITE, POLYPENCO.

Na figura 6 temos os aspectos destes capacitores.

Também encontramos nestes capacitores a construção tubular e plana.

As especificações básicas destes capacitores são:

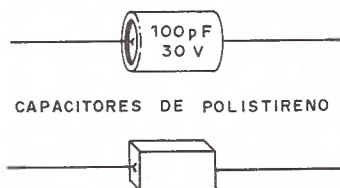
- a) Faixa de capacitância entre 10pF e 10nF.
- b) Faixa de tensões entre 30 e 500 volts.
- c) Tolerâncias entre 2,5% e 10%.

Outras características de importância para estes capacitores são:

- Tamanho reduzido em relação à capacitância;
- Boa estabilidade térmica;
- Tensões relativamente altas de trabalho;
- Podem ser obtidos com tolerância baixa (2,5%);
- Isolação muito alta, normalmente acima de 100000M;
- Adequados para operação em circuitos de altas frequências.

Estes capacitores são justamente indicados para circuitos de RF (radiofrequência) e apli-

cações que se exige alta estabilidade.



CAPACITORES DE POLISTIRENO

figura 6

#### 12.5 — Capacitores cerâmicos

A cerâmica apresenta excelentes propriedades dielétricas, mas em compensação não pode ser enrolada ou dobrada como os isolantes plásticos. Mas, mesmo assim podemos ter uma boa variedade de tipos de capacitores cerâmicos, como mostrado na figura 7.

As especificações destes capacitores são as seguintes:

- a) capacitâncias na faixa de 0,5pF até 470 nF.
- b) Faixa de tensões de operação de 3V até 3000V ou mais;
- c) Tolerâncias entre 1% e 50%.

Outras características de importância são:

- Relativamente pequenos em relação à capacitância;
- Faixa muito ampla de tensões de trabalho;
- São adequados a operação em circuitos de altas frequências;
- Faixa de tolerância boa para aplicações que exigem precisão.

Estes capacitores são dos mais utilizados nas aplicações práticas de eletrônica, sendo encontrados nos circuitos de altas frequências, áudio e mesmo corrente contínua.

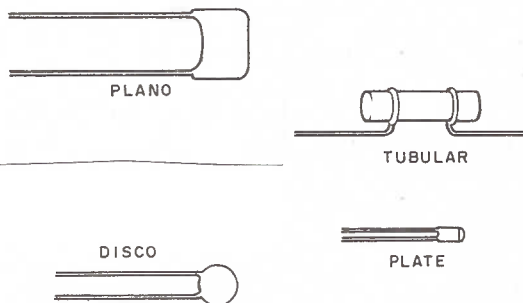


figura 7

#### 12.6 — Capacitores eletrolíticos

Os capacitores eletrolíticos ou eletrolíticos



de alumínio são, de todos, os que têm uma técnica bem diferente de construção, e por isso podem ser encontrados numa faixa de valores também diferenciada.

Na figura 8 temos a construção interna típica de um eletrolítico de alumínio para efeito didático.

Em contato com uma substância eletrolítica, o alumínio é atacado formando-se em sua superfície uma finíssima película de material isolante. Este material apresenta uma constante dielétrica elevada mas é pela sua espessura, da ordem de milésimos de milímetros, que se garante a obtenção de capacitâncias muito elevadas.

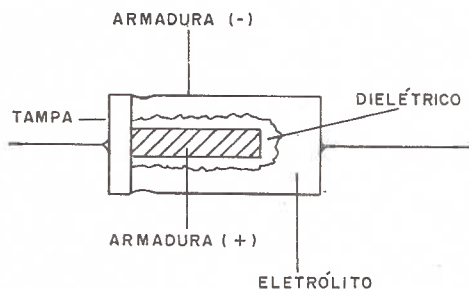


figura 8

Assim, os eletrolíticos podem ser encontrados numa faixa de capacitância muito mais alta, pois o dielétrico tem dimensões microscópicas.

Entretanto, os capacitores eletrolíticos têm uma característica a mais em relação aos demais: a sua armadura positiva deve ser sempre carregada com cargas deste sinal. Se houver inversão das armaduras a película dielétrica pode ser destruída e com isso o capacitor fica inutilizado.

Um eletrolítico invertido pode causar sérios problemas! Tipos antigos chegavam a explodir, enquanto que os modernos podem apenas "inchar" e ter rompida sua proteção de plástico ou borracha quando então, exalam um cheiro bastante desagradável!

Suas principais características são:

- a) Capacitância na faixa de  $1 \mu F$  a 220000  $\mu F$ .
- b) Tensões de trabalho entre 2V e 1000V.
- c) Tolerância entre -20% e + 50% tipicamente.

Na figura 9 temos alguns tipos comuns de capacitores eletrolíticos, observando-se sua polaridade.

Outras características importantes destes capacitores são:

- Pequeno tamanho em relação a capacitân-

cia elevada;

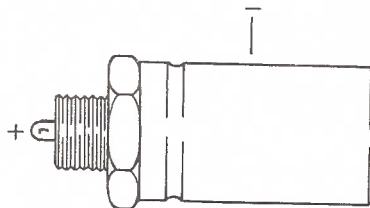
- Faixa de capacitância que atinge valores muito altos;
- Possui corrente de fuga relativamente alta, ou seja, não apresentam excelentes isolações;
- São polarizados (a polaridade da armadura precisa ser observada);
- A capacitância aumenta à medida que o capacitor envelhece;
- Têm tempo de vida limitado;
- A capacitância varia ligeiramente com a tensão.

Os capacitores eletrolíticos não são usados em circuitos de altas frequências, sendo encontrados em circuitos de baixas frequências, uso geral, e corrente contínua.

### Tirando dúvidas

O que quer dizer RF ou alta frequência?

Realmente, ainda não estudamos o que significa radiofrequência (RF) ou alta-frequência, mas como se trata de termo que precisamos usar, vamos adiantar alguma coisa. Conforme vimos, os geradores comuns como as pilhas fazem a corrente circular de



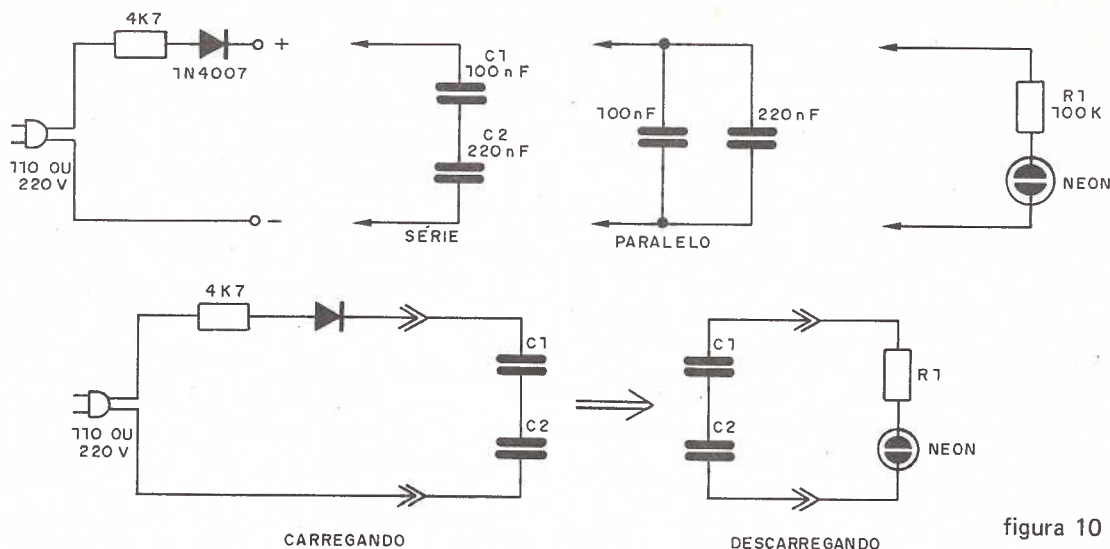
MONTAGEM EM CHASSI

TERMINAL MAIS PARALELO



figura 9

forma constante num sentido único. Dizemos que estes são geradores de corrente contínua. Entretanto, existem geradores e mesmo dispositivos formados por componentes eletrônicos diversos (circuitos) que geram correntes que variam de intensidade rapidamente. Se a velocidade das variações for lenta, até uma 50.000 vezes por segundo, o que será dito 50.000 Hertz ou 50 quilohertz, abreviado como 50 kHz, dizemos que estas correntes são de baixas fre-



quências ou audiofrequência já que podem dar origem a sons audíveis.

Em outros casos as variações podem ser muito mais rápidas, superando os 50 kHz e chegando mesmo a valores tão elevados como . . . . . 100.000.000 Hz ou 100 MHz. Neste caso, dizemos que temos um sinal de radiofrequência ou RF.

— A tolerância para o caso dos capacitores tem o mesmo significado que no caso dos resistores?”

## Experiência 12

### Associação de capacitores

Utilizando o mesmo circuito de carga da experiência 11, e dois capacitores de valores conhecidos (ou mais) além da lâmpada neon, podemos comprovar os efeitos dos capacitores associados.

Para isso, o material recomendado será o seguinte:

1 resistor de 4k7 x 1/2W (amarelo, violeta, vermelho)

1 diodo 1N4007



diferentes, qual fica com a maior carga?

4. Qual é o dielétrico dos capacitores eletrolíticos?

5. Os capacitores de poliéster podem ser usados em circuitos de altas frequências?

6. O que acontece se a tensão máxima de trabalho de um capacitor for ultrapassada?

7. A tensão máxima de um capacitor é necessariamente a tensão que ele se carrega quando usado num circuito?

### Respostas (do questionário da lição 11)

1. Capacitância é a relação constante carga/tensão de um capacitor indicando a quantidade de cargas que ele pode armazenar sob certa tensão.

2. O farad.

3. São componentes que armazenam cargas elétricas.

4. Diminui.

5. É a característica que indica a capacidade de um material em isolar cargas elétricas.

6. Interligar suas armaduras.

7. É um capacitor primitivo, inventado em 1745.

### Informação

Os capacitores podem ser especificados por diversos códigos e em diversos submúltiplos do Farad. Damos duas tabelas com conversões de capacitância e alguns códigos usados:

### Conversão de Capacitâncias

Para converter:	em	multiplique por:
picofarad	nanofarad	0,001
picofarad	microfarad	0,000.001
nanofarad	microfarad	0,001
microfarad	nanofarad	1.000
nanofarad	picofarad	1.000
microfarad	picofarad	1.000.000

Exemplo: 1 microfarad = 1.000.000 picofarads

### Especificações

a) Capacitores cerâmicos:

1º número = 1º algarismo da capacitância;

2º número = 2º algarismo da capacitância;

3º número = multiplicador (número de zeros).

Especificação em picofarads:

Exemplo: 104 = 10.000 = 100.000 picofarads ou 100 nanofarads



figura 11

b) Capacitores cerâmicos:

2 números seguidos de letra maiúscula ou

3 números seguidos de letra maiúscula.

Valor em picofarad.

3º NÚMERO DE ZEROS 0000 = 100000pF OU 100nF



2º ALGARISMO 0

1º ALGARISMO 1

figura 12

Exemplo: 47J = 47pF; 220M = 220pF.

c) Capacitores de poliéster (tipo "zebrinha")

1ª faixa = primeiro algarismo da capacitância;

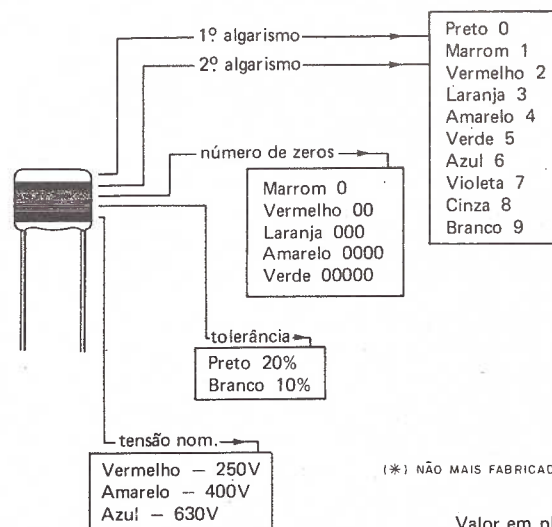
2ª Faixa = segundo algarismo da capacitância;

3ª faixa = Multiplicador;

4ª faixa = tolerância;

5ª faixa = tensão de trabalho.

### CAPACITORES DE POLIÉSTER METALIZADO (\*)



(\*) NÃO MAIS FABRICADO

Valor em pF

figura 13

Cores segundo os valores dos resistores.

Exemplos: marrom, preto, vermelho, preto, amarelo: 1.000 pF ou 1nF x 20% x 400 volts.

Exemplo: marrom, preto, vermelho, preto, amarelo: 1.000pF ou 1nF x 20% x 400 volts.

# Capacímetro sonoro

O assunto desta lição do curso foi o capacitor. Esse componente será usado em praticamente todas as montagens eletrônicas. Como capacitores podem apresentar defeitos, todo técnico, estudante ou hobbista de eletrônica precisa saber como testá-lo. Nas Montagens Para Aprimorar Seus Conhecimentos deste mês, descrevemos, então, um útil instrumento para o teste simples de um capacitor com valor a partir de aproximadamente 500pF.

Um capacitor estará bom quando as ligações dos terminais, até as armaduras, estiverem perfeitas (sem interrupção), e quando não existir nenhum tipo de contato entre as armaduras. Um capacitor terá fugas quando existir uma resistência entre as armaduras que permita a circulação de uma pequena corrente. Existem diversas formas de se testar um capacitor, como por exemplo, verificando-se sua continuidade, isto é, se passa corrente entre as armaduras, ou ainda a carga, carregando-se o componente e verificando-se se ele "segura" a carga. O teste que propomos aos leitores é diferente. Trata-se de um teste dinâmico em que verificamos se o capacitor tem suas propriedades normais num circuito. Assim, se o capacitor estiver bom, o circuito funciona. Se não estiver, o circuito não funciona. E, indo além, o capacitor influi no funcionamento de um modo facilmente perceptível, de modo que podemos ainda ter uma idéia do valor desse componente. O que fazemos, então, é um oscilador cuja frequência audível depende do capacitor que está sendo testado.

## Como Funciona

O que temos é simplesmente um oscilador de áudio em que a frequência depende do valor de  $C_x$ , que é o capacitor em teste. A frequência de operação será dada por:  $f = 1,44 / ((R1 + 2R2) C_x)$ .

Onde:  $R1$  é o resistor selecionado pela chave  $S2$  no diagrama principal, e  $R2$  é  $R4$  no diagrama principal. Existem valores limites para todos os componentes, mas no nosso caso interessa o valor mínimo de  $C_x$  que permite que o circuito oscile numa faixa audível. O limite teórico é de 500pF, o que significa que esse é o menor capacitor que podemos testar. Os resistores selecionados pela chave permitem levar a frequência a um valor que possamos ouvi-la durante o teste. Assim, com menores capacitores em teste, colocamos a chave nas posições que colocam maiores resistores, caso contrário o som cairá fora da faixa que podemos ouvir e haverá uma falsa interpretação do estado do capacitor. A saída do oscilador é amplificada por um transistor que a aplica a um alto-falante onde ocorre a reprodução. A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 6V proveniente de 4 pilhas pequenas. Na ausência de capacitor em teste, quando o circuito não oscila, o consumo de corrente é muito pequeno. Como o aparelho consome energia maior somente durante o teste, a duração das pilhas será muito grande.

## Montagem

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

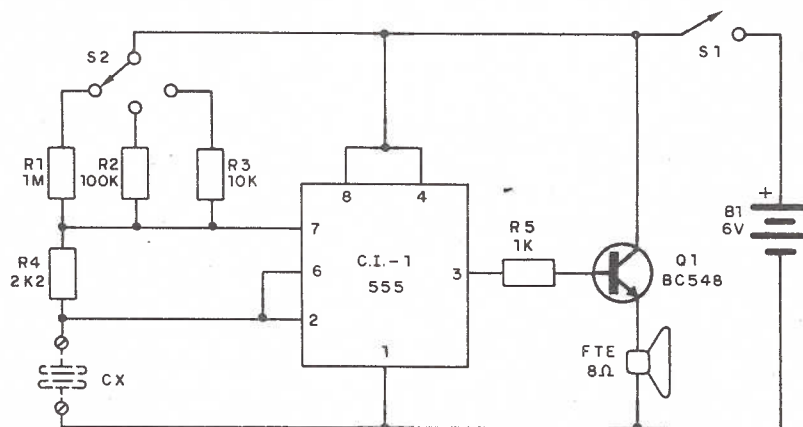


Figura 1

A montagem deve ser realizada numa placa de circuito impresso, já que é usado um circuito integrado do tipo 555. O desenho dessa placa é mostrado na figura 2.

Ao realizar a montagem, os cuidados são os normais com a polaridade das pilhas, valores e posições de componentes. O alto-falante pode ser de qualquer tamanho de 8 ohms, dando-se preferência aos pequenos para que a unidade seja bem compacta. A chave S2 é rotativa de 1 pólo x 3 posições. Se o leitor não encontrar esse tipo, pode usar três interruptores simples, ou, então, uma chave de 2 pólos x 3 ou 4 posições, usando apenas os pólos e posições necessárias. Na figura 3 damos uma sugestão de caixa. Observe a escala de acordo com os capacitores para S2.

Na posição A, em que temos o resistor R1, a faixa vai de 500pF a 10nF; na posição B, em que

temos R2, a faixa vai de 10nF a 470nF, e na faixa C, em que temos R3, de 470nF até 1.000  $\mu$ F. Terminando a montagem, o leitor pode imediatamente fazer a prova de funcionamento.

### Prova e Uso

Coloque as pilhas no suporte e acione S1. Ligue, entre as garras de prova, um capacitor Cx de qualquer valor na faixa alcançada pelo provador. Ajuste S2 de acordo com o valor. O aparelho deve imediatamente emitir som, cuja frequência dependerá do valor do capacitor. Se nenhum som for emitido, é porque o capacitor se encontra com problemas. Para comparar valores, basta colocar os dois capacitores, um de cada vez, no circuito. O que produzir som mais grave é o de maior capacitância.

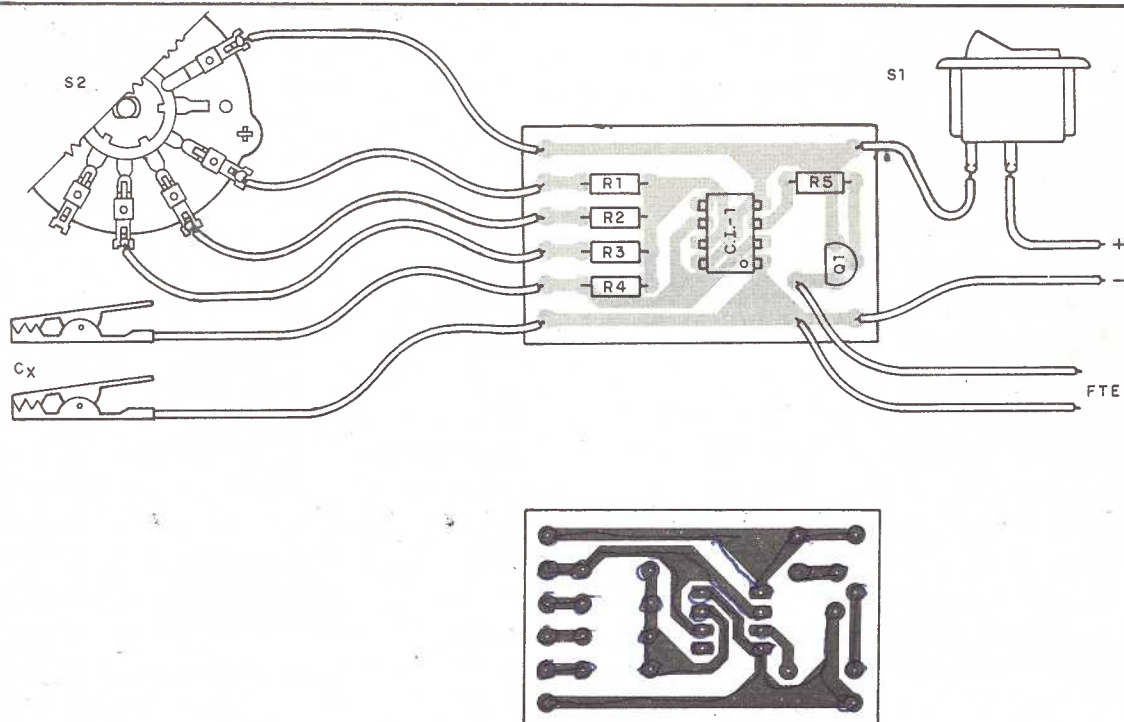


Figura 2

### Lista de Material

CI-1 - 555 - circuito integrado timer  
 Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN  
 FTE - alto-falante de 8 ohms pequeno  
 B1 - 4 pilhas pequenas  
 S1 - Interruptor simples  
 S2 - Chave de 1 pólo x 3 posições rotativa  
 R1 - 1M x 1/8W - resistor (marrom, preto, verde)  
 R2 - 100k x 1/8W - resistor (marrom, preto, amarelo)

R3 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)  
 R4 - 2k2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)  
 R5 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)

Diversos: suporte para 4 pilhas pequenas, placa e circuito impresso, caixa para montagem, garras jacaré, fios, solda, etc.



A - 500pF A 10nF  
B - 10nF A 470nF  
C - > 470nF

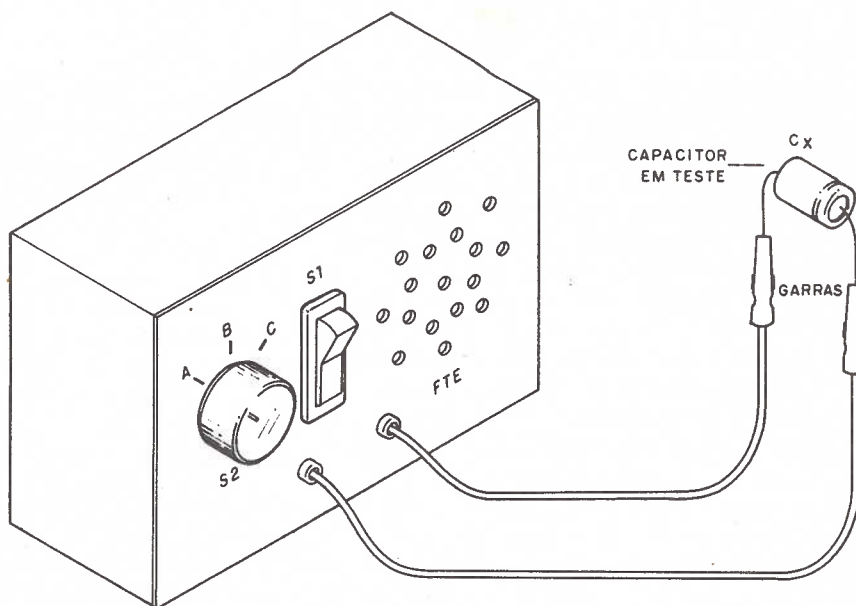


Figura 3

**POLITRÔNICA**

RUA CEL. RODOVALHO, 75  
CAIXA POSTAL 14.700  
CEP 03698 - PENHA - SP

● ENVIE O CUPOM

ABAIXO E RECEBA NOSSO  
BOLETIM DE OFERTAS.

**RÁDIO E TV POLITRÔNICA LTDA.**

● NO PRIMEIRO  
PEDIDO GANHE UMA  
ANTENA PARA  
O SEU FM.

E MANDANDO O NOME DE UM  
AMIGO QUE GOSTE DE ELETRÔNICA,  
ELE TAMBÉM RECEBERÁ O  
BOLETIM DE OFERTA

NOME: .....  
END.: .....  
CIDADE: .....  
ESTADO: ..... CEP: .....

NOME/AMIGO: .....  
END.: .....  
CIDADE: .....  
ESTADO: ..... CEP: .....

**ARGOS  
IPOTEL**

OS MAIS PERFEITOS CURSOS  
PELO SISTEMA,  
TREINAMENTO À DISTÂNCIA  
PRÁTICOS, FUNCIONAIS,  
RICOS EM EXEMPLOS,  
ILUSTRAÇÕES E  
EXERCÍCIOS

**CURSOS DE  
ELETRÔNICA E  
INFORMÁTICA**

NO TÉRMINO  
DO CURSO:  
ESTÁGIO EM NOSSOS  
LABORATÓRIOS

● MICROPROCESSADORES  
E MINICOMPUTADORES

● ELETRÔNICA DIGITAL

● CURSO PRÁTICO DE  
CIRCUITO IMPRESSO

● ELETRÔNICA  
INDUSTRIAL

● TV em CORES

● TV PRETO E BRANCO

● PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

● PRÁTICAS DIGITAIS (c/laboratório)

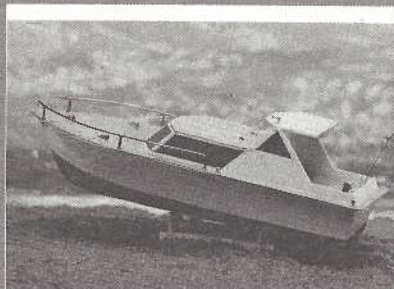
● ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA

Nome: .....  
Endereço: .....  
Cidade: .....  
Estado: ..... CEP: .....

Rua Clemente Álvares, 247 - Lapa - SP  
Cx. Postal, 11916 - CEP 05090 - Tel. 261-2305



# REEMBOLSO POSTAL SABER

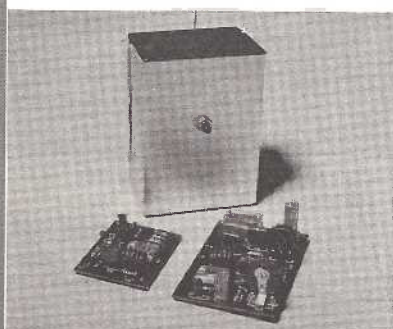


## BARCO COM RÁDIO CONTROLE SE-001

Pela primeira vez você terá a possibilidade de ter todas as peças para montar o barco e o controle remoto completos e depois brincar com ele, sem dificuldades de qualquer tipo! O manual completo, bem detalhado, garante o êxito da sua montagem. Características: receptor super-regenerativo de grande sensibilidade com 4 transistores; transmissor potente de 3 transistores; alcance de 50 metros; dois motores de grande potência; funciona somente com pilhas comuns com grande autonomia; casco de plástico resistente medindo 42 x 14 x 8cm; controle simples por toques; pronta resposta aos controles; fácil montagem e ajuste. Projeto completo na Revista 146.

Cz\$ 780,00

Cz\$ 870,00



## RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Rádio Controle da Saber Eletrônica. Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas de garagens; fechaduras por controle remoto; controle de gravadores e projetores de slides; controle remoto de câmaras fotográficas; acionamento de eletrodomésticos até 4 ampères; etc. Formado por um receptor e um transmissor completos, com alimentação de 6V, 4 pilhas pequenas, para cada um. Transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto). Receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.

Cz\$ 495,00

Cz\$ 555,00

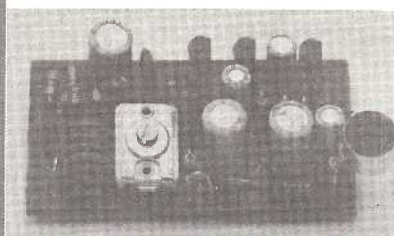


## FONTE DE ALIMENTAÇÃO - 1A - SE-002

O aparelho indispensável de qualquer bancada! Estudantes, técnicos ou hobbistas não podem deixar de possuir uma fonte que abranja as tensões mais comuns da maioria dos projetos. Esta fonte econômica escalonada é a solução para seu gasto de energia na alimentação de protótipos com pilhas. Características: tensões escalonadas de 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9 e 12V; capacidade de corrente de 1A; regulagem com transistor e diodo zener; proteção contra curtos por meio de fusível seleção fácil e imediata das tensões de saída; retificação por ponte e filtragem com capacitor de alto valor.

Cz\$ 440,00

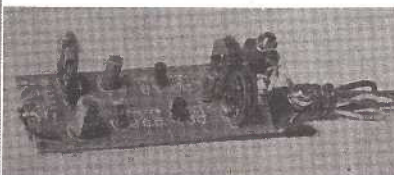
Cz\$ 490,00



## SPY FONE - SE-003

Um micro transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. Funciona com 4 pilhas comuns, de grande autonomia, e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando, um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.

Cz\$ 275,00

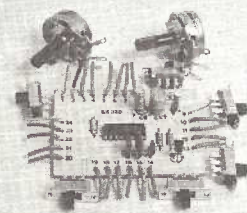


## SIMULADOR DE ESTÉREO PARA TV - SE-004

Tenha já um som diferente para seu televisor, transformando-o em um aparelho de alta fidelidade com simulação de estéreo. Ligando seu TV ao aparelho de som ou amplificador estéreo, com

este simulador você terá um envolvente, com uma qualidade muito maior de reprodução. Fácil de montar, pode ser instalado em qualquer TV, em cores ou preto e branco.

Cz\$ 198,00



## CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

Sua imaginação transformada em som! Uma infinidade de efeitos com apenas 2 potenciômetros e 6 chaves. Ligação em qualquer amplificador. Alimentação de 12V. Montagem simples e compacta. Não acompanha caixa.

Cz\$ 180,00

## CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO - PONTA POROSA

Útil na traçagem em placas de circuito impresso.

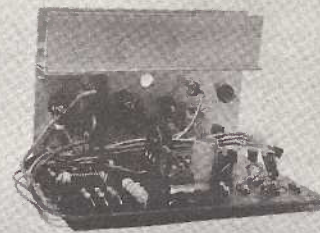
Cz\$ 18,84

## PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 10 cm - Cz\$ 5,19

8 x 12 cm - Cz\$ 12,26

10 x 15 cm - Cz\$ 18,32



## MÓDULO DE POTÊNCIA DE ÁUDIO 90W

Características: Potência 50 a 130 watts RMS; Pot. Pico 100 a 220 watts; Pot. Musical 65 a 180 watts; Sensibil. 900mW RMS; Sinal/Ruído maior que 80dB; Resp. Frequência 20 a 80kHz; Distorção inf. a 0,07%; Imp. Entrada 47k; Imp. Saída 8 ohms. Não acompanha fonte.

Cz\$ 234,00

Cz\$ 267,00

## AMPLIFICADOR ESTÉREO 50W

Característica: Imp. Entrada 27k; Imp. Saída 8R; Sensibil. 400mV; Corrente de Repouso 20mA; Pot. 50 watts RMS; Faixa 20Hz a 41kHz (-3dB). Não acompanha fonte.

Cz\$ 347,00

Cz\$ 390,00



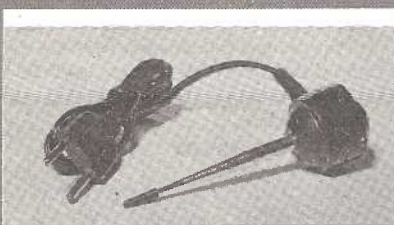
## SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES

Av. Guilherme Cotching, 608 - 1º andar - Tel.: (DDD 011) 292-6600

CEP 02113 - São Paulo - SP



# REEMBOLSO POSTAL SABER



## DESMAGNETIZADOR AGENA

Se você percebe que o som de seu gravador cassete, toca-fitas do carro, tape-deck ou gravador profissional, está "abafado", é certo que as cabeças de gravação e reprodução, após horas contínuas de uso, ficaram magnetizadas (imantadas). O Desmagnetizador Agena elimina este magnetismo e consequentemente toda a perda de qualidade nas gravações e reproduções. Voltagem 110/220V. Resistência 2000 ohms.

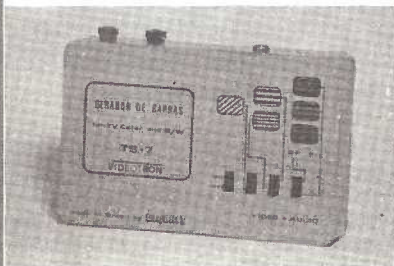
Cz\$ 219,40



## LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS JME

Contém: furadeira Superdrill 12V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.

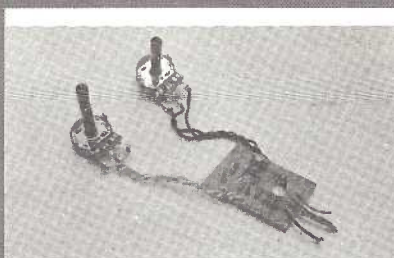
Cz\$ 448,00



## GERADOR DE BARRAS TS-7 VIDEOTRON

Agora tornou-se possível localizar mais facilmente defeitos em receptores de TV. Este instrumento permite o teste direto de estágios e componentes para localizar defeitos, efetuar ajustes de linearidade, pureza, convergências dinâmica e estatística, níveis de branco e preto, foco em televisores branco e preto ou em cores, monitores de vídeo. Alimentação por bateria de 9V.

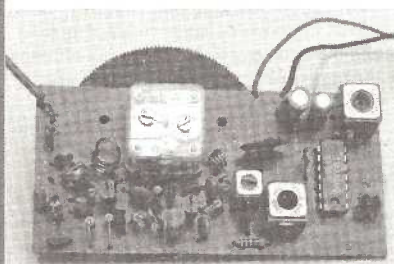
Cz\$ 415,00



## MINI EQUALIZADOR ATIVO

Reforça frequências (graves e agudos). Pode ser usado em conjunto com os Kits de amplificadores mono e estéreo (2 equalizadores). Não acompanha caixa.

Cz\$ 100,00

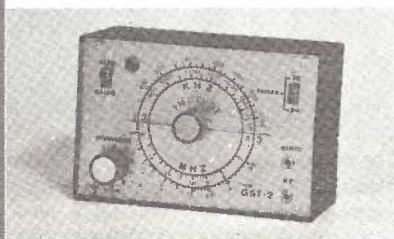


## SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Frequência: 88 a 108 MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.

Cz\$ 390,00

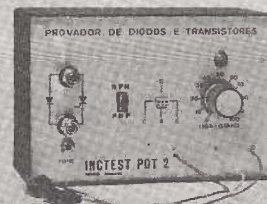
Cz\$ 405,00



## GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST-2

O minigerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio, FM e TV em cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado ao pequeno tamanho, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais. Frequências: 1) 420 kHz a 1 MHz (fundamental); 2) 840 kHz a 2 MHz (harmônica); 3) 3,4 MHz a 8 MHz (fundamental); 4) 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica). Modulação: 400 Hz, interna, com 40% de profundidade. Atenuação duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes. O injetor de sinais fornece 2V pico a pico, 400Hz onda senoidal pura. Alimentação de 6V (4 pilhas pequenas). Garantia de 6 meses.

Cz\$ 858,00



## PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDI-2

Instrumento indispensável na bancada do reparador. Testa diodos e transistores e determina o ganho (hFE).

Cz\$ 618,00



## INJETOR DE SINAIS

Útil na oficina, no reparo de rádios e amplificadores. Fácil de usar. Totalmente transistorizado. Funciona com 1 pilha de 1,5V.

Kit Cz\$ 75,00



## CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-2

Todo material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placas (manual), conjunto cortador de placas, caneta, suporte para caneta, percloro de ferro em pó, vasilhame para corrosão e manual de instrução e uso.

Cz\$ 215,00



## CONJUNTO CK-1

Contém o mesmo material do CK-2 e mais: suporte para placas de circuito impresso e caixa de madeira para você guardar todo o material.

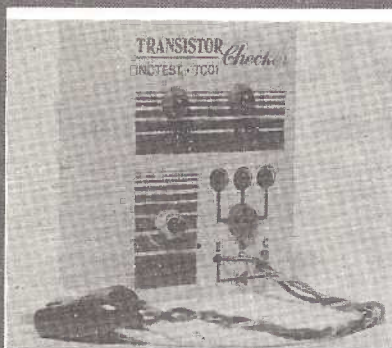
Cz\$ 272,00

# ATENÇÃO

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A "SOLICITAÇÃO DE COMPRA" DA PÁGINA 80 OU POR TELEFONE.



# REEMBOLSO POSTAL SABER



## PROVADOR DE TRANSISTORES TC-1

Provador de transistores de ação rápida comprovando o estado desses componentes. Ideal para o hobbista.  
Cz\$ 398,00



## RELÊS PARA TODOS OS FINS

O relê que você precisa para seu projeto eletrônico é fabricado pela Metaltex. Dispomos, para a venda, 3 tipos básicos, que são os seguintes:

1) MC2RC1 — MC2RC2 — MC2RC3: Micro-relês para montagem direta em placa de circuito impresso, com pín-

gem padronizada DIL (dual in line), 2 contatos reversíveis para 2A em versão standard.

MC2RC1 — 6V — 92mA — 65 ohms — Cz\$ 96,90

MC2RC2 — 12V — 43mA — 280 ohms Cz\$ 96,90

MC2RC3 — 24V — 22mA — 1070 ohms Cz\$ 96,90

2) SBMS2RC1 — SBMS2RC2 — SBMS2RC3: Relês econômicos subminiatura para soldagem direta em placa de circuito impresso. Possuem lâminas bifurcadas e contatos simples para 3A. São contatos reversíveis DPDT.

SBMS2RC1 — 6V — 100mA — 60 ohms Cz\$ 75,97

SBMS2RC2 — 12V — 46mA — 260 ohms — Cz\$ 75,97

SBMS2RC3 — 24V — 25mA — 960 ohms — Cz\$ 75,97

3) RD1NAC1 — RD1NAC2 — RD1NAC3: Reed-relês com contatos em gás protetor com alta velocidade de comutação, podendo ser montados diretamente em placas de circuito impresso. Não são afetados por poeira, oxidação, gases corrosivos ou explosivos. Potência de comutação máxima de 10W com corrente de 500mA e tensão de 200V CC.

RD1NAC1 — 6V — 300 ohms. — Cz\$ 60,43

RD1NAC2 — 12V — 1200 ohms — Cz\$ 60,43

RD1NAC3 — 24V — 4800 ohms — Cz\$ 76,20

## CANETA PARA TRAÇAGEM DE CIRCUITO IMPRESSO — NIPO-PEN

Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Desmontável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.

Cz\$ 41,42

## LUZ RÍTMICA DE 3 CANAIS

São 3 conjuntos de lâmpadas piscando com os sons graves, médios e agudos. Pode ser ligada à saída de qualquer equipamento de som. Sem caixa.

Kit Cz\$ 235,70

Montada Cz\$ 271,50

## TMS 1020 - apenas o C.I.

Trata-se de uma pastilha MOS-LSI, que é uma versão pré-programada do TMS 1000, que constitui-se num poderoso controlador de processos e timer, muito versátil para aplicações industriais e domésticas.

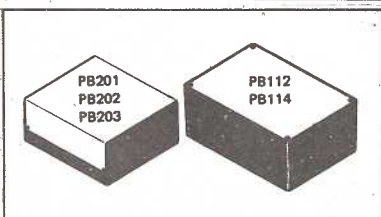
Obs. faça seu pedido urgente, pois temos uma quantidade limitada.

Cz\$ 152,00

## PERCOLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contém 300 gramas (para serem diluídos em 1 litro de água).

Cz\$ 33,00



## CAIXAS PLÁSTICAS COM TAMPA DE ALUMÍNIO

Ideais para colocação de vários aparelhos eletrônicos montados por você.

Mod. PB112 — 123 x 85 x 52 mm Cz\$ 31,81

Mod. PB114 — 147 x 97 x 55 mm Cz\$ 38,15

Mod. PB201 — 85 x 70 x 40 mm Cz\$ 18,76

Mod. PB202 — 97 x 70 x 50 mm Cz\$ 22,52

Mod. PB203 — 97 x 86 x 43 mm Cz\$ 24,60

## CARA OU COROA JOGO ELETRÔNICO

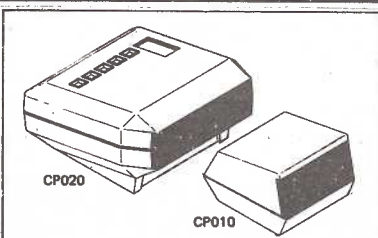
(Kit/sem caixa) Cz\$ 43,68

## AMP. ESTÉREO P/ AUTO SLIM POWER

(Mont./com caixa) Cz\$ 260,00

## VOLTÍMETRO

(Kit/sem caixa) Cz\$ 36,90



## CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP010 — 84 x 70 x 55 mm

Cz\$ 21,25

Mod. CP020 — 120 x 120 x 66 mm

## LOTERIA ESPORTIVA

### ELETRÔNICA

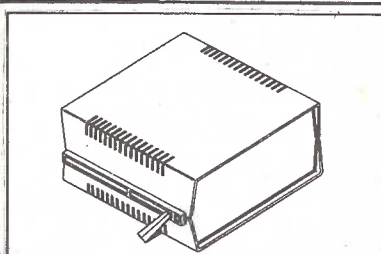
(Kit/sem caixa) Cz\$ 42,50

## SIRENE BRASILEIRA

(Kit/sem caixa) Cz\$ 42,50

## CORTADOR DE PLACAS

DE CIRC. IMP. Cz\$ 26,80



## CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Preta — 178 x 178 x 82 mm

Cz\$ 95,35

Mod. PB209 Prata — 178 x 178 x 82 mm



## SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES

Av. Guilherme Cotching, 608 — 1º andar — Tel.: (DDD 011) 292-6600

CEP 02113 — São Paulo — SP

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## NOVOS LANÇAMENTOS

**Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!**

CÓDIGO/TÍTULO	PREÇO	
22 - ES - Esquemas de Televisores Preto e Branco Vol. II	Cz\$ 14,40	
38 - MS - General Electric TVC Mod. LC 4021	Cz\$ 14,40	
47 - ES - Admiral-Colorado-Denison-National Semp-Philco-Sharp	C \$ 18,00	
62 - MC - Manual de Válvulas - Série Numérica	Cz\$ 50,40	
119 - MS - Sanyo - Forno de micro-ondas	Cz\$ 19,20	
149 - MC - Ibrape Vol. 2 Transistores de Baixa Sinal p/Rádio Frequência e Efeito de Campo	Cz\$ 33,60	
153 - GT - National - Alto Falantes e Sonofletores	Cz\$ 27,60	
143 - GT - National - ST-S4, RS-M226, SL-QL1 SU-V5 e SB-G410	Cz\$ 33,60	
172 - CT - Multitester - Técnicas de Medições	Cz\$ 39,60	
173 - AP - CCE - CM 880 Auto Rádio - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
174 - AP - CCE - SS 150 System - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
175 - AP - CCE - VG 2800 Video Game - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
176 - AP - CCE - SHC 5800 3 em 1 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
177 - AP - CCE - DLE 400 Rádio relógio - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
178 - AP - CCE - TS 30 Secretária Eletrônica Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
179 - ES - Sony - Diagramas esquemáticos - Áudio	Cz\$ 62,40	
180 - AP - CCE - SHC 6600 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
181 - AP - CCE - SHC 6000/6000B/7000/8000 Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
182 - AP - CCE - PS100/PS100B/ - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
183 - AP - CCE - DLE 300 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
184 - AP - CCE - CM 300/400 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
185 - AP - CCE - CM 360/B/C - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
186 - AP - CCE - EQ 6060 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
187 - AP - CCE - CS 860 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
188 - ES - SHARP - Esquemas Elétricos Vol. 2	Cz\$ 33,60	
189 - AP - CCE - BQ 50/60 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
190 - AP - CCE - CR 380C - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
191 - AP - CCE - MS 10 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
192 - MS - SANYO CTP - 6723 - Manual de Serviços	C: \$ 24,00	
193 - GC - SANYO Guia de consertos de TV EM CORES (LINHA GERAL DE TV)	Cz\$ 27,60	
194 - GT - NATIONAL - Forno de Microondas - NE 7660B	C \$ 19,20	
195 - AP - CCE - MX 6060 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
197 - AP - CCE - CM 520B - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	
198 - AP - CM 990 - Apostila Técnica	C: \$ 14,40	
201 - ES - SONY - TV Colorido Importado Vol. 1	C: \$ 54,00	

### ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS:

CT = Curso Técnico

AP = Apostila Técnica Específica do Fabricante e do Modelo

ES = Coleção de Esquemas

**peça já**

**ESQUEMÁRIOS**

**PHILCO**

### ESQUEMÁRIO DE TV PRETO E BRANCO

Edição com toda a linha de TVs preto e branco, incluindo os mais recentes lançamentos. Com este manual, o técnico terá um guia prático, que lhe indicará o diagrama esquemático a ser utilizado no reparo do aparelho, incluindo também os guias das placas de circuito impresso e os valores de tensões nos principais pontos.

Cz\$ 40,00 mais despesas postais

### ESQUEMÁRIO DE TV EM CORES

Neste esquemário constam todos os diagramas esquemáticos dos receptores de TV em cores fabricados pela Philco até o momento, incluindo também os guias das placas de circuito impresso e os valores de tensões nos principais pontos.

Cz\$ 87,00 mais despesas postais

**ATENÇÃO**

OS PEDIDOS DEVEM SER ACIMA DE C. \$ 110,00  
NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS.



# Chegaram os livros técnicos que você precisa!



## MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner  
430 pg. — Cz\$ 100,80

Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

## MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS

Francisco Ruiz Vassallo  
224 pg. — Cz\$ 50,40

As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo o técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de frequências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

## INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

William Bolton  
198 pg. — Cz\$ 54,00

Trata-se de uma obra destinada aos engenheiros e técnicos, procurando dar-lhes um conhecimento sobre os diferentes tipos de instrumentos encontrados em suas atividades. Através deste conhecimento, o livro orienta o profissional no sentido de fazer a melhor escolha segundo sua aplicação específica e ainda lhe ajudar a entender os manuais de operação dos diversos tipos de instrumentos que existem.

## MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

Adriano Motta  
584 pg. — Cz\$ 132,00

Uma obra indispensável a todos que pretendam se estabelecer no ramo das instalações e reparações elétricas. O livro trata de instalações de iluminação em edifícios industriais, medições e tarifas, instalações de força, instalações em obras, e aborda finalmente os motores elétricos, instalação e manutenção. O livro contém tabelas, normas e 366 ilustrações.

## MANUAL DO OSCILOSCÓPIO

Francisco Ruiz Vassallo  
120 pg.

O osciloscópio é, sem dúvida, o mais versátil dos instrumentos com que pode contar qualquer profissional da eletrônica. Entretanto, seu uso é tão amplo que muitos técnicos sabem exatamente como usá-lo e principalmente com o máximo de seus recursos. Com este manual, o estudante, o técnico ou o projetista, que podem contar com um instrumento desse tipo, saberão tirar o máximo de suas possibilidades.

## A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Westgate  
120 pg. — Cz\$ 30,00

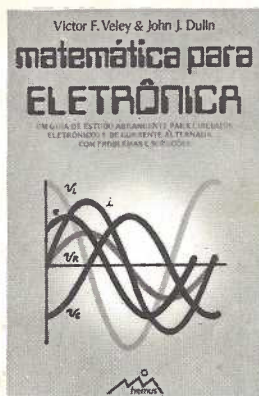
Um livro prático, em linguagem simples que permite a realização de reparos nos sistemas elétricos de automóveis. O livro ensina a realizar também pequenos reparos de emergência no sistema elétrico, sem a necessidade de conhecimentos prévios sobre o assunto.



## DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA — Inglês/Português

Giacomo Gardini/Norberto de Paula Lima  
480 pg. — Cz\$ 115,20

Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.



## MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin  
502 pg. — Cz\$ 104,40

Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

## ELETRÔNICA APLICADA

L. W. Turner  
664 pg. — Cz\$ 156,00

Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.

## ENERGIA SOLAR — Utilização e empregos práticos

Emílio Cometta  
136 pg. — Cz\$ 37,20

A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

## CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

L. W. Turner  
462 pg. — Cz\$ 108,00

Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta

obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.

## FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA

Francisco Ruiz Vassallo  
186 pg. — Cz\$ 45,60

Eis aqui um livro que não pode faltar ao estudante, projetista ou mesmo curioso da eletrônica. As principais fórmulas necessárias aos projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem sua rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 117 fórmulas com exemplos práticos e também gráficos, servindo como um verdadeiro manual de consulta.

## MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO

Werner W. Diefenbach  
140 pg. — Cz\$ 117,60

Eis aqui uma obra que não deve faltar ao técnico reparador de TV ou que deseja familiarizar-se ao máximo com o diagnóstico de TV em cores. O autor alemão tem sua obra dotada de grande aceitação, justamente por ser em seu país o sistema PAL-M idêntico ao nosso, o utilizado. O livro trata do assunto da maneira mais objetiva possível, com a análise dos defeitos, os circuitos que os causam e culmina com a técnica usada na reparação.



## MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES

Werner W. Diefenbach  
120 pg. — Cz\$ 117,60

A partir das características do sinal de imagem e de som, o autor ensina como chegar ao defeito e como repará-lo. Tomando por base que o possuidor de um aparelho de TV pode apenas dar informações sobre a imagem e o som, e que os técnicos iniciantes não possuem elementos para análise mais profunda de um televisor, esta é, sem dúvida, uma obra de grande importância para os estudantes e técnicos que desejam um aprofundamento de seus conhecimentos na técnica de reparação de TV em cores.

Hemus Editora Ltda.

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.  
Preencha a "Solicitação de Compra" da página



