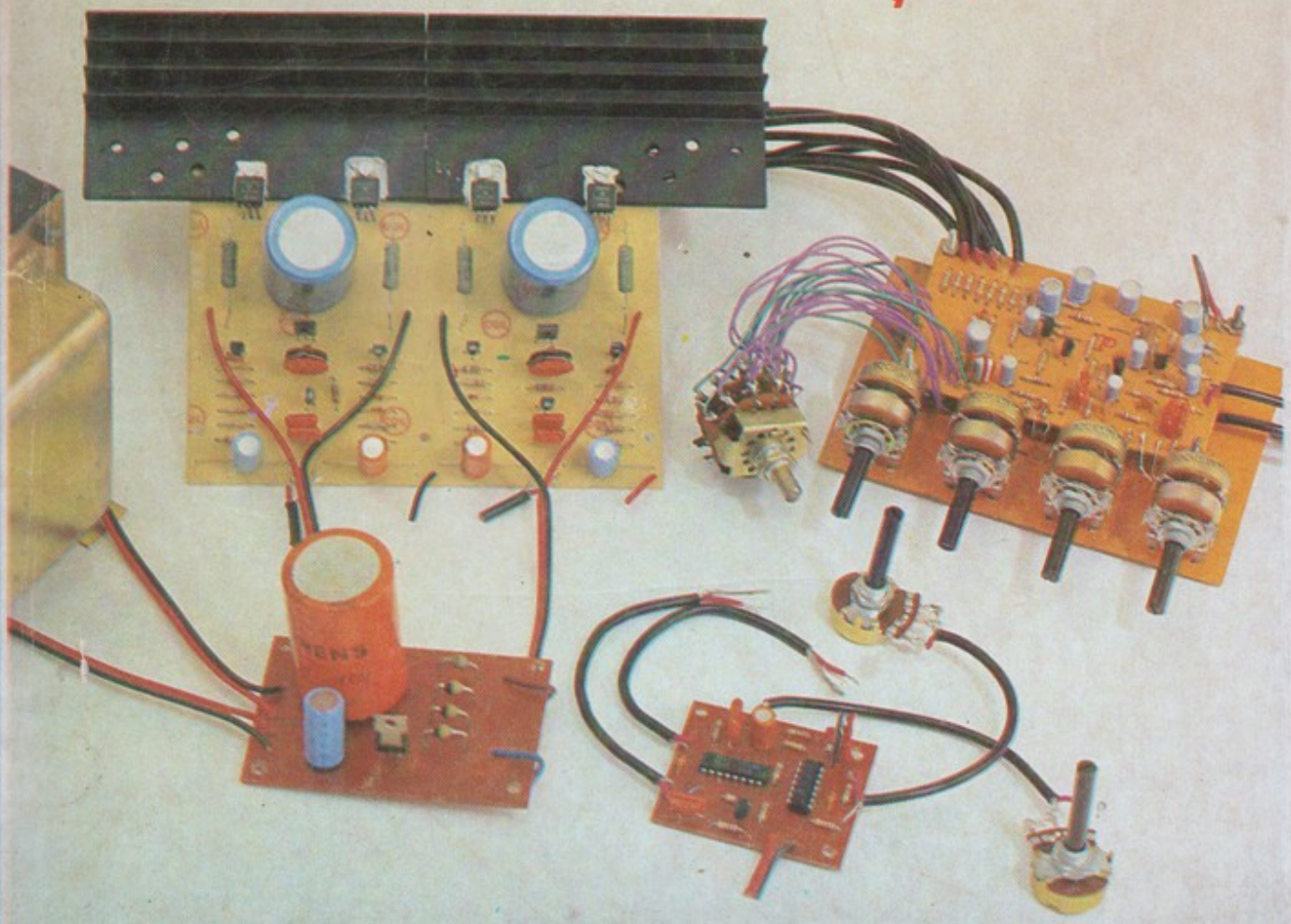
ANO XXIII
Nº 171/1987
Cz$ 16,00

SABER ELETRÔNICA

SISTEMA DE SOM (30 a 120 W RMS)

COM UNIDADE DE RETARDO INTEGRADA PARA ECO E REVERBERAÇÃO



1406/Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cz$18,50

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!



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	———
025 - Esquemas de televisores P & B vol. 14	———
~~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$ 19.200
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 - Evadin - diagramas esquemáticos	Cz$ 19,20
074 - Gradiente vol. 1 - esquemas elétricos	———
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	———
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
155 - 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~~
~~036 - 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 048~~	~~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$ 62.400
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 79.
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedido mínimo Cz$ 100,00

INFORMAÇOES	EQUIVALÊNCIA DE TRANSISTORES	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

2G381 – AC117K, AC128, AC153, AC180, 2SB222, 2N467, 2N1305
2G382 – AC117K, AC128, AC153, AC158, 2SB370, 2N1305, 2N1373, 2N4106
2G383 – ACY17
2G384 – ACY18
2G385 – ACY19
2G386 – ACY18, ACY20
2G387 – ACY21
2G401/2 – AF106, AF127, AFk85, AF190, 2SA230
2G415 – AF124
2G417 – AF127
2G526 – ACY24k, ASY48, ASY80, ASY81, 2SB89, 2N527
2G577 – ACY24k, ASY48, ASY77, ASY81, 2SB89, 2N241
2G1024/5/6 – ACY24k, ASY48, ASY77, ASY81, 2SB89, 2N241
2N24A – ACY24K, ASY48, ASY77
2N34 – AC122R, AC125, AC151, 2N1191, 2N2429
2N35 – AC179, AC185, AC186, 2N2430

83/171

TABELA	PONTO DE FUSÃO DE SOLDA	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Nesta tabela damos o ponto de fusao para diversas proporções de chumbo e estanho.

chumbo (%)	estanho(%)	Ponto de fusão (°C)
100	0	327
90	10	300
80	20	280
70	30	255
60	40	235
50	50	212
40	60	189
30	70	191
20	80	201
10	90	214
0	100	232

84/171

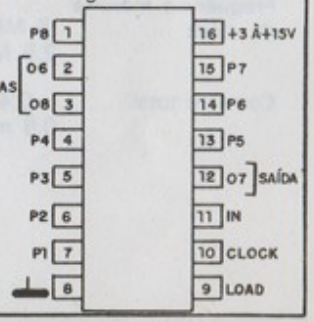
CMOS	4021	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Shift Register (registrador de anel) de 8 estágios (Parallel-in/Serial-out-load anytime).

Este integrado pode ser usado como um shift register de 6, 7 ou 8 estágios, tanto como serial in/serial out como parallel in/parallel out. As etapas podem ser "cascateadas" para comprimentos maiores.

O clock deve ser desprovido de ruído, e ter apenas uma transição terra/positivo para cada deslocamento desejado. O tempo de subida e descida do clock deve ser mais rápido que 5 microssegundos.

Freqüência máxima de clock ..... 5 MHz (10V)
2,5 MHz (5V)
Corrente total por unidade .....2 mA (1MHz)



85/171

INFORMÁTICA	2148	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Memória Estática RAM HMOS de 4096 Bits (1024 x 4). Esta memória tem pinagem compatível com a 2114. As saídas em three-state são compatíveis com circuitos TTL.

Os tipos disponíveis apresentam as seguintes características:

Tipo	Tempo de acesso	Corrente ativa	Corrente em espera
D2148	70 ns	140 mA	30 mA
D2148L	70 ns	110 mA	20 mA
D2148–3	55 ns	140 mA	30 mZ
D2148L–3	55 ns	110 mA	20 mA

A tensão de operação é de 5V (variação de mais ou menos 10%) e não se necessita de clock para sua operaçao.

86/171

"ARQUIVO SABER ELETRÔNICA"

Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobista. Todos os meses, as fichas desta coleção trazem as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim é possível e, devido à sua praticidade, você pode fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma. O "Arquivo Saber Eletrônica" teve início na revista nº 144 (outubro/1984).

TABELA	FREQÜÊNCIAS DE INSTRUMENTOS MUSICAIS	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Damos a faixa de cobertura aproximada de alguns instrumentos musicais em Hertz.

Acordeom	48 - 1760
Saxofone alto	140 – 950
Clarinete baixo	75 – 750
Saxofone baixo	50 – 310
Baixo tuba	42 – 330
Bombardino	56 – 300
Cello	64 – 680
Contrabaixo	36 – 150
Flauta	250 – 2200
Guitarra	80 – 900
Harpa	33 – 3200
Marimba	130 – 2800
Trombone	75 – 450
Viola	128 – 1100
Violino	185 – 3000
Violoncelo	65 – 900

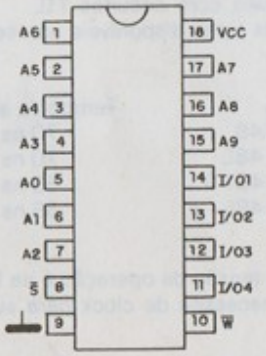
INFORMAÇÕES	EQUIVALÊNCIA DE TRANSISTORES	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

2N36 – AC122R, AC125, AC151, 2N1191, 2N2429, 2N2431
2N37 – AC125, AC151, OC304, 2N1191, 2N2429, 2N2431
2N38 – AC122R, AC151, OC304, 2N1191, 2N2429, 2N2431
2N40 – AC162, AC170, 2N706A, 2N1191
2N41 – AC125, AC151, 2N404, 2N1190, 2N2447, 2SB459
2N42 – AC125, AC151, 2N404, 2N1190, 2N2447, 2SB459
2N43 – AC131, AC130, ACk32, AC184, OC318, 2N525
2N44 – AC131, AC30, AC132, AC184, OC318, 2N524, 2N2431
2N45 – AC122, AC131, AC151, 2N404, 2N524
2N46 – 2N706A
2N47 – AC122R, AC125, AC151, 2N404, 2N1191
2N48 – AC122R, OC304, 2N404, 2N1191, 2N2431
2N49 – AC122R, OC304, 2N404, 2N1191, 2N2431
2N50 – AC122, AC125, AC151, 2N404, 2N1191

INFORMÁTICA	2148	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

TABELA VERDADE

$\overline{S}$	$\overline{W}$	MODO	I/O	ALIM.
H	X	NÃO SELEC.	ALTA - Z	ESPERA
L	L	GRAVA	DIN	ATIVA
L	H	LÊ	DOUT	ATIVA



CMOS	4022	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

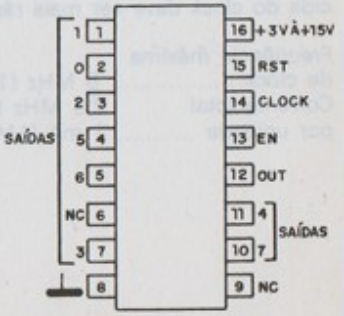
Contador Divisor por 8 com saídas 1 de 8 (Síncrono)

Este é um contador octal ou divisor síncrono por 8. Pode ser usado para se obter uma saída de 8 ou então um sinal retangular de 1/8 da freqüência de entrada.

Na operação normal, Clock e Enable devem ser aterradas. O contador avança uma unidade na transição positiva do sinal de entrada.

Freqüência máxima de clock ..... 5 MHz (10V)
2,5 MHz (5V)

Corrente total ..... 0,4 mA(5V)
0,8 mA (10V)



SABER ELETRÔNICA

nº 171

ARTIGO DE CAPA

5 Sistema de som com unidade de retardo integrada para eco ou reverberação (Parte I)

MONTAGENS

43 Sensor digitalizado de fusível queimado

50 Alarme de aproximação

54 Oscilador controlado por corrente

56 Intervalador unijunção

58 Teste seu sistema nervoso

72 Montagens para aprimorar seus conhecimentos – Osciladores de relaxação e timers

CURSOS

39 Curso de instrumentação – Lição 9

64 Curso de eletrônica – Lição 21

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

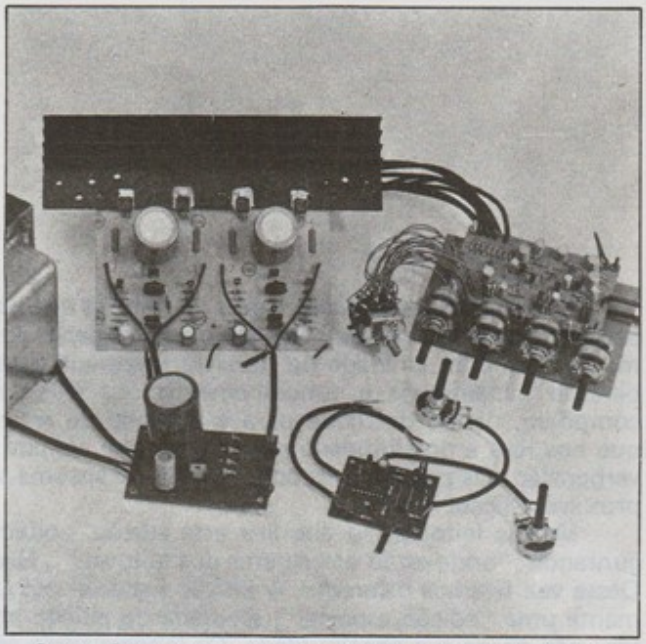
21 Informativo industrial

77 Guia Philips de substituição de transistores

TV – VÍDEO

26 Videotécnica – Conceitos básicos de TV

48 TV reparação – TV GE modelo TL1-59-61A e TV Philco 388



Capa – foto dos protótipos do Sistema de Som com Unidade de Retardo Integrada para Eco e Reverberação.

TÉCNICA GERAL

14 Como funciona – Os mostradores de cristal líquido

36 O que você deve saber – Distorção

60 Perigo Nuclear – O pulso eletromagnético

DIVERSOS

23 Notícias e lançamentos

30 Kit para explorar a faixa de VHF

52 Seção dos leitores

EDITORIAL

O destaque desta edição é para os leitores que gostam de equipamentos sofisticados de som. Na primeira parte do artigo "Sistema de Som com Unidade de Retardo Integrada para Eco e Reverberação" analisamos o funcionamento dos três circuitos que o compõem, dando destaque para a unidade de retardo integrada, que nos leva a possibilidade de montar uma câmara de eco ou reverberação. Os pormenores construtivos do sistema serão dados na próxima edição.

Muitos leitores, ao adquirir esta edição, podem estar se perguntando: "onde estão os projetos dos leitores?". Não se assustem! Desta vez fizemos diferente. A Edição Especial dos Leitores é realmente uma "edição especial", separada da edição normal que, então, não perde sua continuidade. Os leitores terão agora 14 números da Saber Eletrônica por ano, contando os 12 normais e mais 2 especiais.

Na Edição Especial, que sairá no final de Janeiro, os leitores encontrarão mais de 100 projetos escolhidos dentre os melhores que recebemos, além de muitas informações de utilidade incontestável.

Encomende já ao seu jornaleiro o número Especial dos Leitores, pois certamente esta edição vai esgotar-se rapidamente!

Hélio Fittipaldi

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

SABER ELETRÔNICA

Editor e Diretor
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Laboratório
Marcos Furlan Ferreira, Ciro Mitubashi

Assistente da Redação
Aparecida Maria da Paz

Departamento de Arte
Desenhos:
Josemar Brancacci, Almir B. de Queiroz,
Francisco H.S. do Nascimento,
Maria Sofia de Carvalho Fanhais
Paginação:
Sérgio S. Santos,
Vera Lúcia de Souza Franco
Supervisão:
Douglas S. Baptista Jr.

Copydesk
Denise Ramos de Campos

Fotografia
Cerri

Publicidade
Maria da Glória Assir

Composição
Gazeta Mercantil

Fotolitos
Microart, Fototraço

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

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

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 textos mencionados, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.

SABER ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda.

Redação, Administração, Publicidade e Correspondência: Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – V. Maria – S.Paulo – SP – Brasil – Fone (011) 292-6600.

Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 50450 – S. Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas postais.

Endereço para correspondência, pedidos de assinatura e números atrasados em Portugal:
Apartado 4360 - 1508 - Lisboa - Codex.

Sistema de som com unidade de retardo integrada para eco ou reverberação

Adalberto M. Suzano
Newton C. Braga

(Parte I)

Apresentamos um interessante projeto, dividido em três circuitos, que pode servir de base para a elaboração de um interessante sistema de som com éco ou reverberação. O sistema compõe-se de um excelente pré-amplificador com cotrole de tom (graves e agudos) e entradas para cápsulas cerâmicas, gravador, tape-deck e sintonizador; um amplificador cuja cuja potência pode ser escolhida na faixa de 30 a 120 watts (estéreo) e ainda uma linha de retardo integrada com o TDA1022 que permite a elaboração de uma unidade de efeito de éco ou reverberação. Os projetos são flexíveis, isto é, admitem diversas alterações que podem ir desde o simples aproveitamento de uma unidade apenas em funcionamento independente, até a expansão do efeito, no caso da linha de retardo. Alertamos, entretanto, os leitores interessados na montagem da unidade de retardo com o seu componente básico, que o integrado TDA1022 não é comum em nosso mercado. Deve-se pois, ter o cuidado em conseguir o componente **antes** de dar início a qualquer tipo de trabalho prático.

Se bem que tenhamos um aparelho único, para facilitar o entendimento do funcionamento e mesmo a montagem (em três placas separadas, mais a fonte), analisaremos o circuíto em três etapas, que correspondem exatamente aos três aparelhos básicos: amplificador, pré-amplificador e unidade de retardo.

a) O amplificador

O amplificador apresentado é de excelente faixa de potência, com qualidade que permite concorrer com a maioria dos tipos comerciais.

Em função da tensão de alimentação, e com pequenas alterações em alguns poucos componentes, podemos obter potências que variarão entre 15 a 60 watts, por canal. Isso nos leva à possibilidade de conseguir sistemas estereofônicos de 30 watts a 120 watts.

Observe que a potência indicada é em watts RMS, o que significa um valor "real", já que muitos fabricantes indicam valores e pico ou IHF (musical) para obter, assim, números maiores e dar a falsa impressaõ de uma potência maior.

Indicando por valores de pico, nossos amplificadores "saltariam" para a faixa de potências que vai de 21 watts a 84 watts, resultando, assim, em sistemas de até 168 watts de pico/

Na tabela 1, temos as diversas potências que podem ser conseguidas, em função da tensão de alimentação e da carga.

O leitor deve escolher sua versão e, em sua função, também preparar o material para a montagem da fonte, cujas informações serão dadas na segunda parte do artigo. Veja que a fonte do amplificador também servirá para a unidade de retardo integrada e para o pré-amplificador, a não ser que se deseje uma montagem totalmente independente.

Como se trata de amplificador estéreo de grande potência, com os transistores de saída operando em regime de alta tensão e alta corrente, próximos de seus limites, é muito importante que a montagem nos dissipadores seja feita com o máximo de cuidado.

Ponto crítico desta montagem é pois, o radiador de calor dos transistores que deve, rigorosamente, ter as dimensões mínimas indicadas na segunda parte do artigo.

Igualmente importante é a fonte, pois tensões em excesso ou em falta podem comprometer o desempenho ou a própria integridade dos componentes.

Na saída são usados transistores Darlington (Texas), que garantem grande ganho e simplificam bastante o proje-

Potência RMS	15	20	25	35	50	60	watts (por canal)
Potência de pico	21	28	35	49	70	84	watts (por canal)
Sistema estéreo	30	40	50	70	100	120	watts
Vcc (8 ohms)	38	46	48	56	65	72	volts
Vcc (4 ohms)	32	36	38	44	50	56	volts
Distorção harmônica entre 100Hz e 10kHz – 0,17%							

TABELA 1

to. Os transistores recomendados dependem da faixa de potência, apresentado as seguintes características:

	NPN			PNP		
	TIP120	TIP121	TIP122	TIP125	TIP126	TIP127
V_{CBO} (máx)	60	80	100	60	80	100 V
I_C (máx)	5	5	5	5	5	5 A
I_B (máx)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1 A
h_{FE} (3V x 3A)	1000	1000	1000	1000	1000	1000 –
Dissipação (25°C)	65	65	65	65	65	65 W

A impedância de entrada do amplificador é de 10k e a sensibilidade da ordem de 1V (eficaz).

Na figura 1 temos o circuito equivalente interno aos transistores da saída usados.

b) Pré-amplificador Universal

O pré-amplificador é essencial para o bom desempenho de qualquer sistema de som. Um bom pré-amplificador deve admitir sinais de diversos tipos de fontes, possuir controle de graves e agudos, além de balanço e volume. Sua saída deve ser compatível com a maioria dos amplificadores de potência e sua alimentação deve ser tal que permita o aproveitamento da própria fonte dos amplificadores com que operar. O pré-amplificador que descreveremos reúne estas características e além disso se adapta perfeitamente aos nossos amplificadores e à unidade de retardo integrada.

Na verdade, nada impede que o leitor monte este pré-amplificador para operar com qualquer outro amplificador e não somente o nosso.

O pré-amplificador pode ser instalado em caixa separada, mas muito cuidado deve ser tomado com a fonte e a entrada e saída de sinal neste caso, para que não ocorram captações de zumbidos.

As características do pré-amplificador, de acordo com as entradas disponíveis, são:

Entrada	Impedância	Sensibilidade	Máximo
Cápsula Magnética	50k	3,5 mV	6,0 mV
Cápsula cerâmica ou de cristal	1M5	260 mV	500 mV
Auxiliar AM/FM	470k	660 mV	1,5 V
Gravador	470k	50 mV	300 mV

A alimentação é feita com tensões de 12V ou 15V, o que simplifica bastante o projeto da fonte, ou o aproveitamento da tensão de um amplificador, já que o consumo de corrente é de apenas 4 mA.

Para facilitar os leitores, damos tanto o projeto de fontes separadas como o aproveitamento da fonte de nosso amplificador.

Na figura 2 temos a curva de ação dos controles de tom, observando-se que temos uma atenuação e reforços nos extremos da faixa das freqüências audíveis.

Mas, sem dúvida, um ponto que chamará a atenção dos montadores é a técnica usada de "empilhamento" em que são feitas duas placas, uma para cada canal, colocadas uma sobre a outra, conforme podemos ver pela própria foto do protótipo e pormenores da montagem na segunda parte.

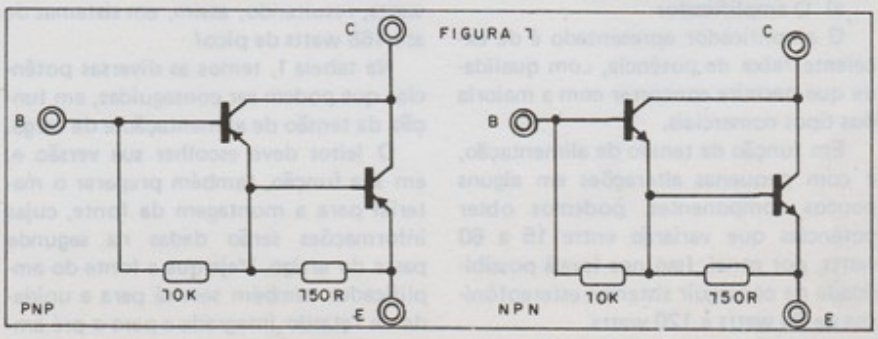


FIGURA 1

Lembramos que os baixos níveis de sinal com que trabalha o amplificador e pré-amplificador tornam-os muito sensíveis a realimentações e captações de zumbidos. Exige-se, pois, experiência prévia com este tipo de montagem para que surpresas desagradáveis não aconteçam.

c) Unidade de Retardo Integrada Para Eco e Reverberação

A publicação de um projeto de câmara de éco ou reverberação com unidade de retardo integrada é um velho sonho desta revista. No entanto, só não fizemos isso antes pela dificuldade de obtenção do integrado dedicado, necessário a tal montagem. Entretanto, a apresentação do projeto agora, não significa que os leitores terão facilidades em encontrar o componente básico, o TDA1022, pois além de não ser de fabricação nacional, este "chip" não é importado normalmente. Assim, para os leitores interessados, conforme alerta na introdução, não recomendamos iniciar os trabalhos sem antes ter em mãos esta peça básica.

Existem diversas formas de se obter éco ou ainda reverberação (distinção é feita pelo tempo de retardo do sinal e pela multiplicidade de retardo). A forma mais utilizada atualmente é a que faz uso de uma linha de retardo integrado do tipo CTD (Charge Transfer Device) ou também, como é conhecida, "Brigada de Baldes" (Bucket Brigade).

O projeto que apresentamos utiliza uma linha de retardo do tipo TDA1022, que se constitui de 512 células separadas, capazes de produzir um retardo entre alguns milissegundos até mais de 250 milissegundos.

O efeito de eco é função do tempo de retardo, assim como a reverberação. No caso, como temos apenas 512 células no integrado, teremos um tempo da ordem de 68 ms que resulta num efeito de "reverberação", ou seja, na sensação de reproduzir o som num grande ambiente, numa catedral por exemplo.

Para obter eco teremos de associar duas ou mais unidades de retardo num circuíto "mais comprido", mas isso não deve preocupar o leitor pois daremos elementos necessários à realização prática deste intento.

O circuito de retardo (eco ou reverberação) poderá ser intercalado entre praticamente qualquer fonte de sinal e a entrada de um amplificador sensível.

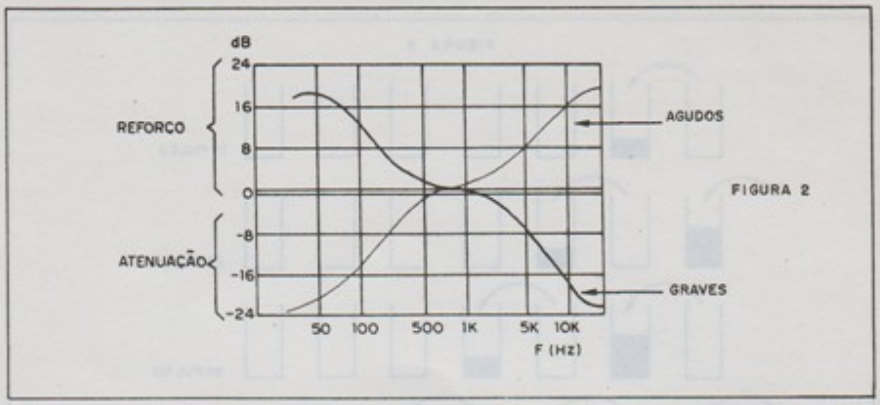


FIGURA 2

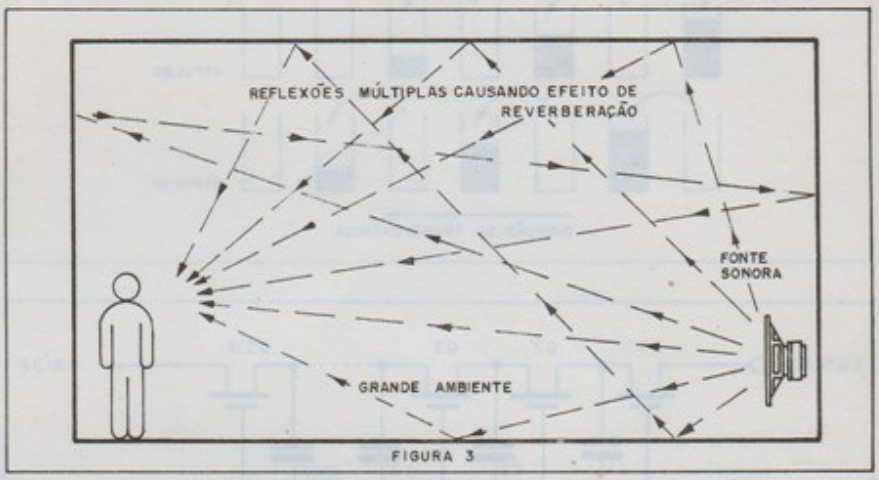


FIGURA 3

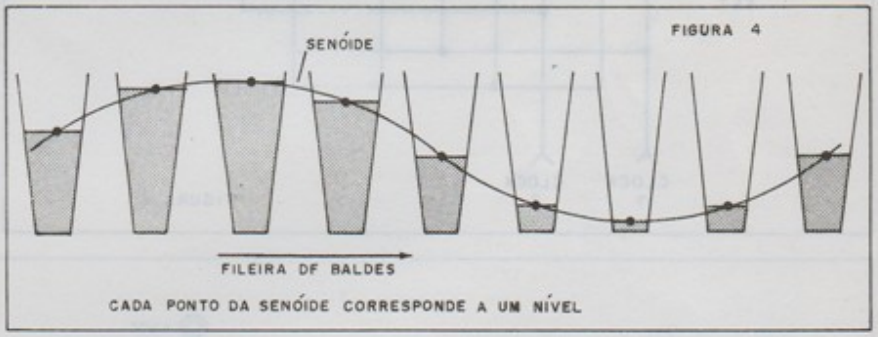


FIGURA 4

Funcionamento

Iniciamos nossas explicações pelo circuíto que se constitui na "novidade", ou seja, a linha de retardo integrada, já que boa parte de amplificadores e pré-amplificadores, a maioria dos leitores já conhece.

No final desta explicação é que voltaremos a estes circuítos com uma análise de nosso projeto especificamente.

a) A linha de retardo integrada

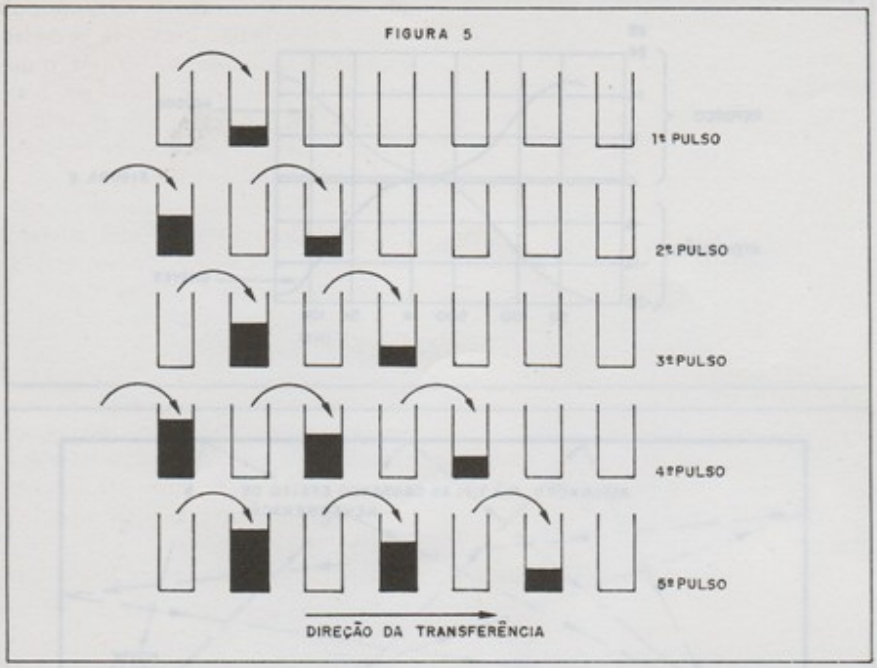
O nome popularmente dado a linha de retardo integrada de "brigada de baldes" (bucket brigade) vem do seu próprio princípio de funcionamento.

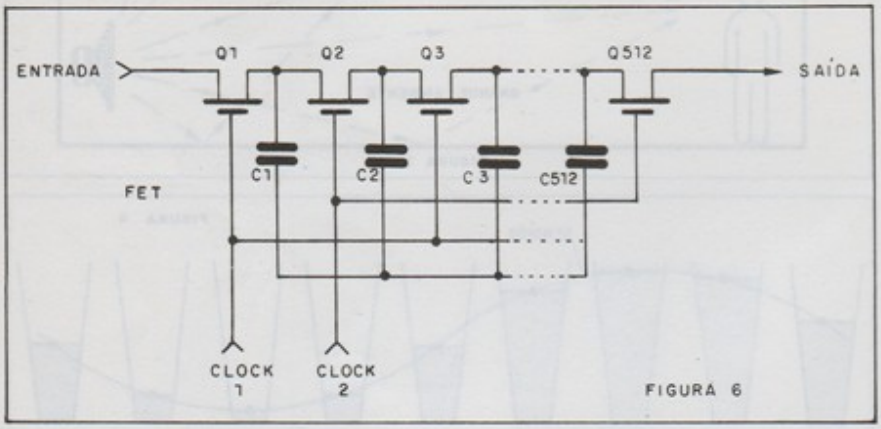
Imaginemos que um sinal aproximadamente senoidal possa ser "decomposto" em níveis de água numa fileira de baldes, conforme mostra a figura 4.

Cada "ponto" (valor instantâneo) da senóide pode ser associado a um nível de água. Evidentemente, o leitor percebe que teremos uma representação tanto mais precisa para a senóide, quanto maior for o número de pontos ou "baldes" usados.

Se quisermos "transmitir" esta senóide para adiante, numa fileira muito grande de valdes, devemos fazer isso em uma seqüência de operações de transferência em que jogamos a água de um balde cheio para um vazio adjacente, num rítmo bem definido. Assim, em cada instante vamos jogando a água do que está na esquerda para o que está na direita, num compasso que "leva" a senóide inteira numa certa velocidade. (figura 5)

Dependendo do rítmo em que o processo se realiza, e do comprimento da





seqüência, teremos no final a reprodução da senóide original, mas retardada de certo tempo em relação à entrada. Quanto mais comprida for a seqüência de baldes e mais lento o processo de transferência de balde a balde, mais rempo demora para a senóide (ou outro sinal) atravessar o sistema.

Eletronicamente, os baldes são capacitores que podem armazenar uma carga, cujo valor depende justamente da amplitude do sinal em um dado instante, ou seja, do valor instantâneo do sinal. A essa carga associamos um ponto da senóide.

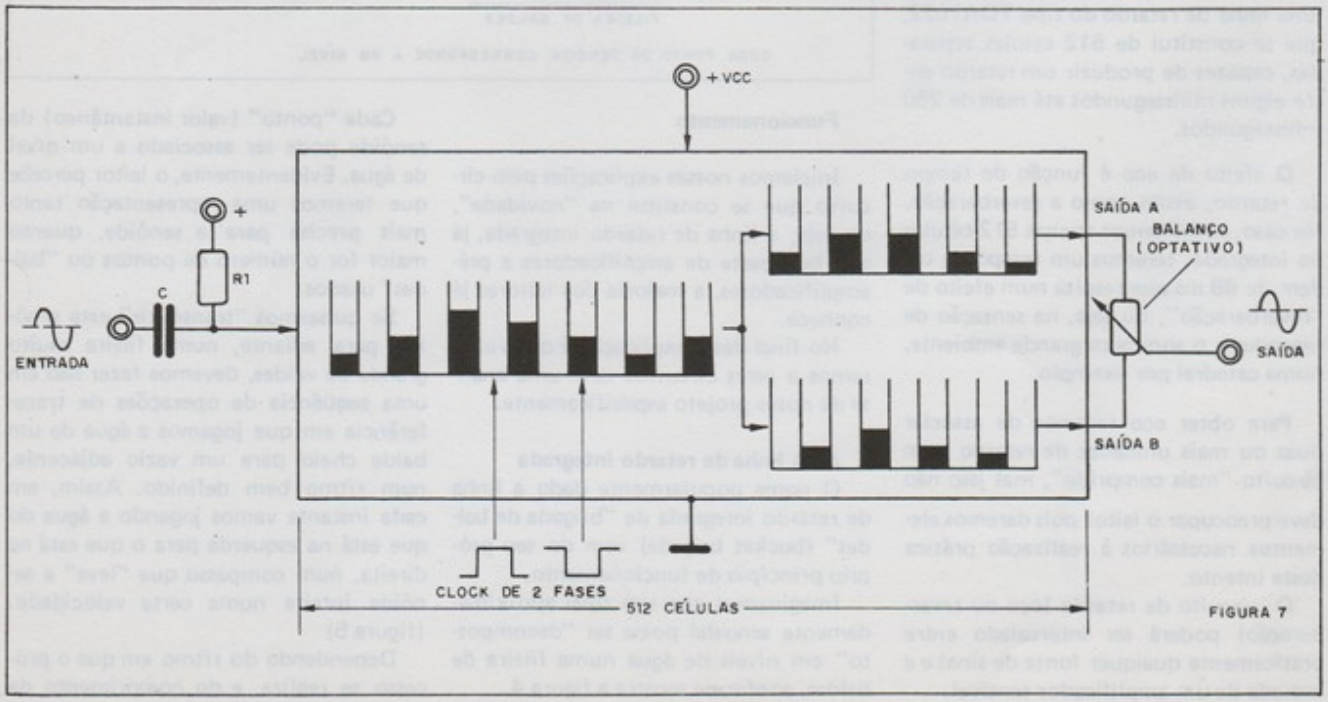
Os dispositivos de transferência de carga, ou seja, as "válvulas" que deixam a "água" passar de um balde para outro ou célula, são transistores de efeito de campo. (figura 6)

Na entrada dos dispositivos de transferência aplica-se um sinal de "clock" que alternadamente comanda a transferência do nível de carga de um capacitor para outro, levando assim o sinal para adiante.

Pouco antes da saída, o sinal é separado em duas seqüências, conforme mostra a figura 7.

A finalidade desta separaçao é que, havendo duas seqüências separadas, no momento em que combinarmos os sinais na saída, preenchemos os espaços devidos à necessidade de se ter sempre um capacitor "vazio" e outro "cheio" na seqüência principal.

As saídas são interligadas e com isso consegue-se a "recuperação" do sinal originalmente aplicado à entrada.



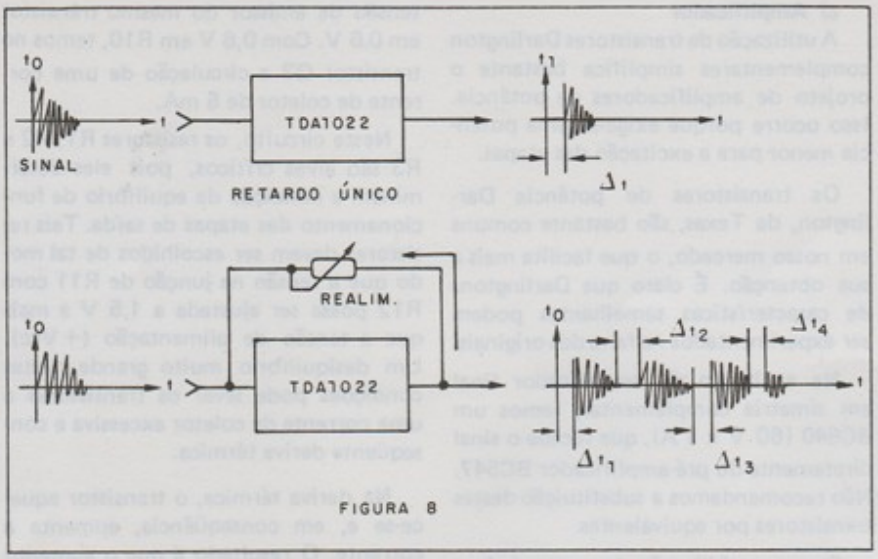


FIGURA 8

O tempo de retardo para o sinal que se obtém é função do número de baldes (buckets) e também da freqüência do clock, mas existem limites práticos bem definidos.

O tempo de retardo para o sinal no caso do TDA1022, em que temos 512 células, é dado pela fórmula:

$$t = (2 \times 512)/f$$

Onde: t é o tempo em segundos
f é a freqüência em Hertz

Para obter os efeitos de eco e reverberação, temos tempos bem definidos.

Assim, o nosso ouvido só consegue separar distintamente dois sons, obtendo uma "seqüência" ou eco, se o tempo for maior que 100 ms (0,1s). Para tempos menores, na faixa de 10 ms e 100 ms, obtemos a sensação de "prolongamento" do som, ou de "grande ambiente", que caracteriza o fenômeno conhecido como reverberação.

Tanto o eco como a reverberação podem ser únicos ou múltiplos.

Reaplicando o sinal diversas vezes numa linha de retardo, temos atrasos múltiplos com o éco ou reverberação múltipla, conforme mostra a figura 8.

O problema principal no uso das linhas de retardo integradas está na freqüência máxima que podemos aplicar na entrada e obter sem distorções apreciáveis na saída.

Se redurirmos a freqüência de "clock", temos um retardo maior e portanto um eco mais perfeito, mas em compensação, reduzimos a faixa de freqüências que pode passar a um limite inaceitável.

A maior freqüência que "passa" pela linha de retardo, teoricamente, está em torno de 1/3 da freqüência de clock.

Assim, se usarmos uma freqüência de clock de apenas 100 Hz no TDA1022, teremos um retardo de:

$$t = 1024/100 = 10{,}24 \text{ segundos}$$

Mas, em compensação, não teremos a passagem de nunhum sinal acima de 33 Hz!

No nosso caso, usaremos uma freqüência em torno de 15 kHz, por dois motivos: o primeiro é que a faixa de freqüências pode chegar a 5000 Hz, o que está ótimo para nossa finalidade, e em segundo porque temos um retardo de 68 ms o suficiente para conseguirmos uma reverberação razoável.

Os leitores que quiserem obter tempos de retardo maiores, sem alterar a resposta de freqüência, podem associar em série diversos circuítos TDA1022, controlados por clock único, conforme mostra a figura 9.

Um mesmo clock com 4001 gera o sinal de compasso para a passagem do sinal de uma unidade a outra. Observamos, também, que nos circuítos de reverberação e eco existe um controle de realimentação que mistura o sinal original (direto) com o sinal retardado.

Finalmente, lembramos que o TDA 1022 deverá ser polarizado rigorosamente, de modo a poder operar com pequenos sinais de entrada, vindo de fontes de baixa intensidade, como pré-amplificadores etc. Esta polarização é feita por um trim-pot.

b) Pré-amplificador

O que temos no nosso pré-amplificador é basicamente uma etapa de entrada

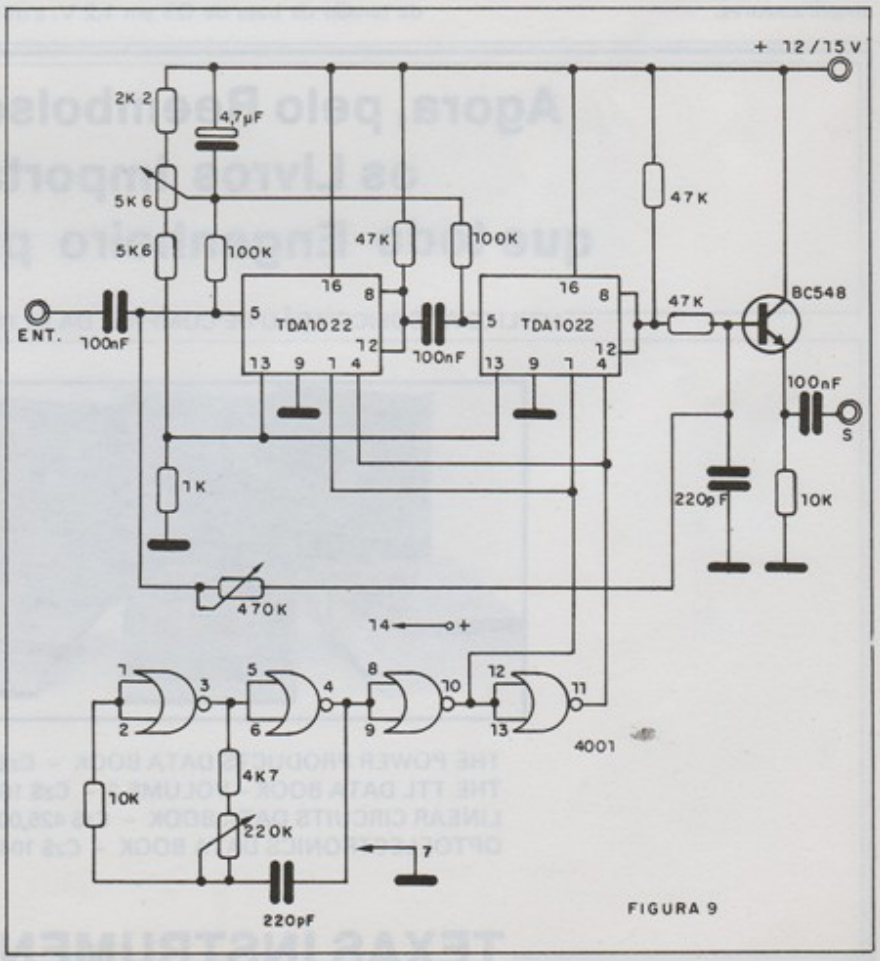


FIGURA 9

para sinais fracos dotada de rede de realimentação, de acordo com o tipo de equalização necessária ao sinal trabalhado. A seleção destas redes de realimentação, e da entrada que está sendo usada, é feita por meio de uma chave de 2 pólos x 4 posições. Assim, na entrada do toca-discos, temos associada a rede formada por R14/R17/C4 e C5 de equalização RIAA.

Se o leitor tiver dificuldade em obter uma chave 2 x 4, nada impede que use uma 2 x 5, ou mesmo 2 x 6, deixando as posições não usadas sem ligações. Para a etapa de entrada, em especial, recomendamos o uso do transistor BC549, dado seu menor nível de ruído.

A saída desta etapa pré-amplificadora passa para o controle de volume, que tem a configuração tradicional de divisor de tensão (P1). O controle de tom é tipo Baxandall, com realimentação feita de tal modo a termos um ganho e atenuação de sinais nos extremos da faixa. Os transistores Q3 e Q4 proporcionam a necessária amplificação dos sinais. P2 atua sobre os graves e P3 sobre os agudos, havendo ainda um controle de balanço. A impedância de saída é de 470k com uma intensidade de 1 Vpp, o que permite excitar a entrada da maioria dos amplificadores.

c) Amplificador

A utilização de transistores Darlington complementares simplifica bastante o projeto de amplificadores de potência. Isso ocorre porque exige-se uma potência menor para a excitação das etapas.

Os transistores de potência Darlington, da Texas, são bastante comuns em nosso mercado, o que facilita mais a sua obtenção. É claro que Darlingtons de características semelhantes podem ser experimentados na falta dos originais.

Na excitação do amplificador final em simetria complementar, temos um BC640 (80 V x 1 A), que recebe o sinal diretamente do pré-amplificador BC547. Não recomendamos a substituição destes transistores por equivalentes.

Para a estabilização do ponto de funcionamento, temos dois recursos importantes: um é o transistor BD137 (BD139 ou TIP29), que permite ajustar a corrente de repouso em aproximadamente 20 mA.

Outro recurso consiste na associação de dois diodos de silício em série, polarizados diretamente de modo a formar um "zener" de 1,2 vols aproximadamente. Estes dois diodos permitem a fixação da tensão de base de Q3 em 1,2 V, e da tensão de emissor do mesmo transistor em 0,6 V. Com 0,6 V em R10, temos no transistor Q3 a circulação de uma corrente de coletor de 5 mA.

Neste circuito, os resistores R1, R2 e R3 são alvos críticos, pois eles determinam a condição de equilíbrio de funcionamento das etapas de saída. Tais resistores devem ser escolhidos de tal modo que a tensão na junção de R11 com R12 possa ser ajustada a 1,5 V a mais que a tensão de alimentação (+ Vcc). Um desiquilíbrio muito grande destas condições pode levar os transistores a uma corrente de coletor excessiva e conseqüente deriva térmica.

Na deriva térmica, o transistor aquece-se e, em conseqüência, aumenta a corrente. O resultado é que o aumento da corrente provoca maior aquecimento num processo que culmina com a queima dos transistores.

Como os resistores têm tolerâncias grandes, é conveniente preparar-se para esta eventual alteração.

O transistor Q3 é ligado como "bootstrap", para manter as características do circuíto em função da freqüência, no que se refere à sua impedância, eliminando, assim, a necessidade de capacitores adicionais. O transistor funciona co-

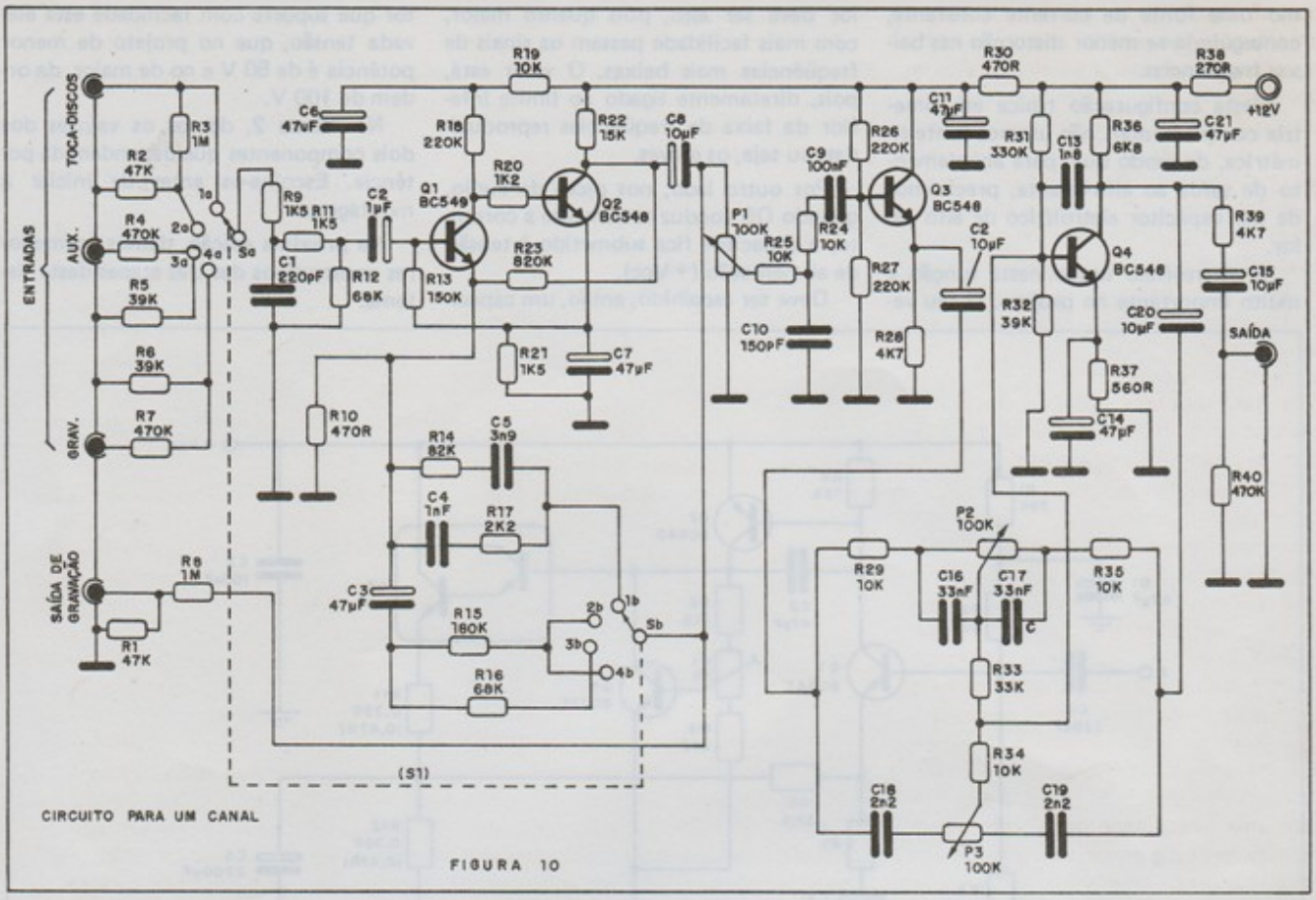
Agora, pelo Reembolso Postal, os Livros Importados que todo Engenheiro precisa ter

UTILIZE A "SOLICITAÇÃO DE COMPRA" DA ÚLTIMA PÁGINA



THE POWER PRODUCTS DATA BOOK – Cz$ 261,00
THE TTL DATA BOOK – VOLUME 2 – Cz$ 160,00
LINEAR CIRCUITS DATA BOOK – Cz$ 425,00
OPTOELECTRONICS DATA BOOK – Cz$ 104,00

TEXAS INSTRUMENTS



CIRCUITO PARA UM CANAL

FIGURA 10

MENTA COMÉRCIO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

CONJUNTO CJ-1 contendo:

INJETOR DE SINAIS IS-2
Especificações técnicas:
Alimentação ..... 1,5 VCC
Freqüência ..... 800 Hz
Forma de onda ..... quadrada
Amplitude ..... 1500 mV
Impedância ..... 5000 Ohms

PESQUISADOR DE SINAIS PS-2
Especificações técnicas:
Alimentação..... 1,5 VCC
Sensibilidade ..... 15 mV
Impedância de entrada ..... 100k Ohms
Potência de saída ..... 20 mW



Cz$ 600,00



GERADOR DE RÁDIO-FREQÜÊNCIA GRF-1
Especificações técnicas:
Alimentação ..... 1,5 VCC
Freqüência portadora ... 465 kHz e 550 kHz
1100 kHz e 1650 kHz
(harmônicas)
Freqüência de modulação ..... 800 Hz
Amplitude de saída ..... 650 mV
Nível de modulação 20%
Impedância de saída ..... 150 Ohms

Temos linha completa de instrumentos eletrônicos, livros e manuais técnicos. Solicite catálogo.

Vendas pelo Reembolso Aéreo e Postal:
MENTA COMÉRCIO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS
Caixa Postal 11205 – CEP 05499 – São Paulo – SP
Pagamento antecipado com Vale Postal (endereçar para Agência Pinheiros – cód. 405108) ou Cheque Visado gozam de 10% de desconto.
Incluir Cz$ 20,00 para despesas com remessa.

Eletrônica Luniv

UMA "SENHORA" LOJA.
TEMOS TUDO EM ELETRÔNICA.





Kits
Novokit-JME
Dialkit-Laser

Componentes
Transistores-CI's
Tiristores-Diodos
Zener's-Optos

Equipamentos
Trio-Kenwood-Sanwa
Labo-Kaise-Hioki
Dynatech-Fluke, etc.

Geral
Manuais-Fontes
Agulhas-Fitas
Caixas de som
Alto falantes
Microfones - Fios



Rua República do Líbano, 25-A – Centro
Fones: 252-2640 e 252-5334 – Rio de Janeiro

mo uma fonte de corrente constante, conseguindo-se menor distorção nas baixas freqüências.

Nesta configuração típica em simetria complementar, não usamos fonte simétrica, de modo que, para acoplamento de saída ao alto-falante, precisamos de um capacitor eletrolítico de alto valor.

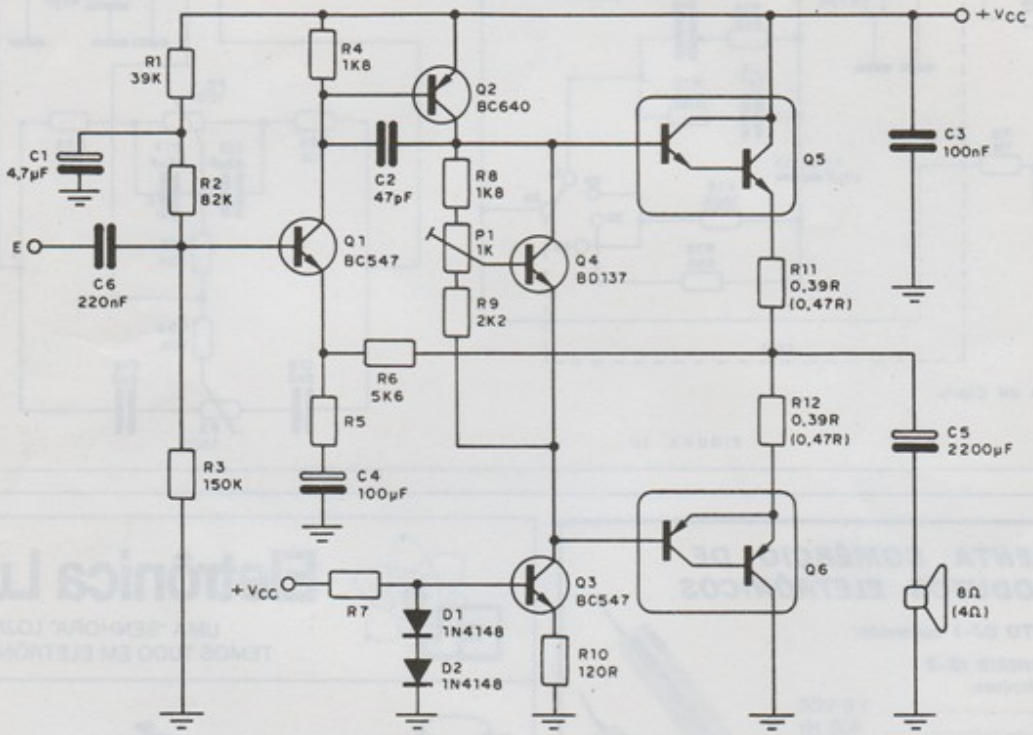
O eletrolítico usado nesta função é muito importante no projeto. O seu valor deve ser alto, pois quanto maior, com mais facilidade passam os sinais de freqüências mais baixas. O valor está, pois, diretamente ligado ao limite inferior da faixa de freqüências reproduzidas, ou seja, os graves.

Por outro lado, nos picos de áudio, quando Q5 conduz totalmente a corrente, o capacitor fica submetido à tensão de alimentação (+Vcc).

Deve ser escolhido, então, um capacitor que suporte com facilidade esta elevada tensão, que no projeto de menor potência é de 50 V e no de maior, da ordem de 100 V.

Na tabela 2, damos os valores dos dois componentes que dependem da potência. Escolha-os antes de iniciar a montagem.

Na próxima edição, damos pormenores construtivos das três etapas deste sistema.



CIRCUITO PARA UM CANAL

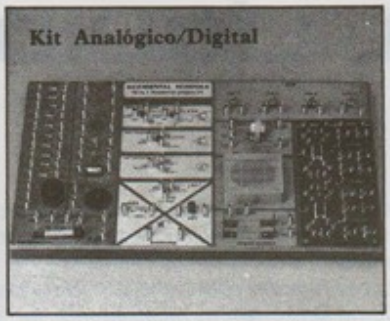
FIGURA 11

	Potência RMS						
	15	20	25	35	50	60	watts (por canal)
Carga de 8 ohms							
R5	510	470	390	330	270	220	ohms
R7	39	47	47	56	68	68	k ohms
Carga de 4 ohms							
R5	620	560	560	470	390	330	ohms
R7	33	39	39	47	47	56	k ohms

TABELA 2

Aqui está a grande chance para Você aprender todos os segredos do fascinante mundo da eletroeletrônica!









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









Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio/Rádio
- Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

Em Portugal
Rua D. Luis I, 7 - 6º
1200 Lisboa PORTUGAL

OCCIDENTAL SCHOOLS
cursos técnicos especializados
Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

SE171

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ **CEP** _____

Cidade _____ **Estado** _____

COMO FUNCIONA

OS MOSTRADORES DE CRISTAL LÍQUIDO

Newton C. Braga

Um estado intermediário entre o líquido e o sólido, conhecido desde 1890 é a base para uma nova gama de produtos eletrônicos revolucionários de grande utilidade. Partindo de aplicações mais simples, como os mostradores de relógios e calculadoras, os cristais líquidos já começam a substituir os cinescópios de televisores e instrumentos de laboratório com vantagens que tornam possível a sua fabricação em escala comercial. Televisores de bolso já são uma realidade inclusive com a reprodução de imagens coloridas! Como funcionam os mostradores ou "displays" de cristal líquido é o assunto deste interessante artigo.

Olhe para seu relógio de pulso, sua calculadora ou outro equipamento dotado de indicador eletrônico que você possua. É bem provável que os números que você vê, projetados no mostrador de um desses aparelhos, seja produto da tecnologia do cristal líquido.

Você perceberá que os números não "acendem" como ocorre em muitos equipamentos de tecnologia mais antiga em que "filamentos" eram acesos formando algarismos, ou então diodos emissores brilham com luz vermelha. Os números aparecem simplesmente na forma de regiões escuras bem delimitadas. A mudança de um número para outro é instantânea, como se a substância que o forma tivesse a estranha propriedade de mudar de transparente para opaca, nas regiões predeterminadas para formar cada dígito.

Pontos e figuras podem até "piscar" como se houvesse uma estranha pulsação capaz de mudar a estrutura do material.

Na verdade, é exatamente isso que ocorre com as substâncias denominadas "cristais líquidos". Suas características, que antes eram simples curiosidade, hoje são aproveitadas de forma cada vez mais intensa na fabricação de diversos dispositivos eletrônicos.

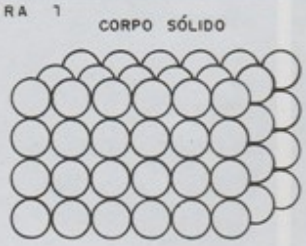
Mostraremos neste artigo como funcionam os mostradores de cristal líquido analisando algumas das suas atuais e futuras aplicações práticas.

Os estados da matéria

Como sabemos, dos cursos básicos de ciências, a matéria pode ser encontrada em três estados: sólido, líquido e gasoso.

No estado sólido as forças coercivas mantém os átomos, que podem ser analisados para efeito didático como pequenas "esferas", unidos numa estrutura bem definida. Os átomos simplesmente vibram em suas posições, mas não podem se deslocar de uma posição para outra.

FIGURA 1



NUM CORPO SÓLIDO OS ÁTOMOS SE MANTÉM FIRMEMENTE UNIDOS

Se elevarmos a temperatura de um corpo, a vibração de suas partículas pode se tornar suficientemente intensa para que a força coerciva seja vencida

Os átomos ainda se mantém relativamente juntos, mas podem movimentar-se com uma certa liberdade "rolando" uns sobre os outros. O corpo que possui átomos nestas condições não pode manter sua forma original, "acomodando-se" num recipiente em que seja colocado. Este corpo estará no estado líquido.

Aumentando ainda mais a temperatura do corpo, a vibração das partículas pode tornar-se suficientemente intensa, para que eles se "desprendam" e se percam no espaço, em movimentos aleatórios. O corpo estará então no estado gasoso.

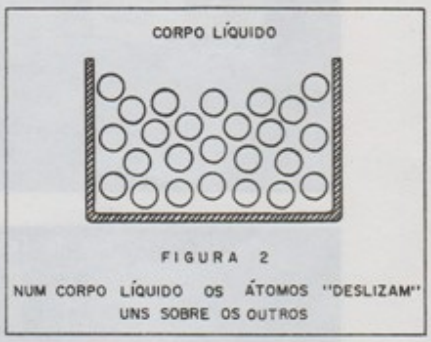


FIGURA 2

NUM CORPO LÍQUIDO OS ÁTOMOS "DESLIZAM" UNS SOBRE OS OUTROS

Para um corpo formado por átomos ou moléculas de um único tipo, a passagem de um estado para outro se faz em temperaturas bem definidas. Existem então temperaturas exatas em que ocorre a fusão e a vaporização do corpo, quando então ocorrem rompimentos das forças que mantém as moléculas juntas.

Na figura 4 mostramos um bem conhecido gráfico que revela as mudanças de estado da água.

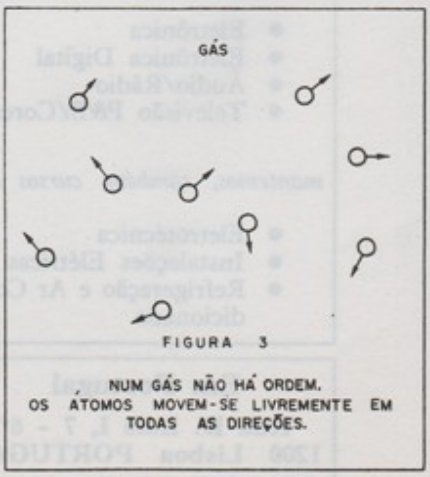


FIGURA 3

NUM GÁS NÃO HÁ ORDEM. OS ÁTOMOS MOVEM-SE LIVREMENTE EM TODAS AS DIREÇÕES.

Isotropia e Anisotropia

Se pegarmos um corpo como o vidro, ou mesmo a água, vemos que eles apresentam algumas propriedades físicas bastante interessantes. Um bloco de vidro tem a mesma transparência em qualquer sentido que o observemos, o mesmo acontecendo com um copo de água.

Um pedaço de metal, como o ferro ou o chumbo, tem a mesma resistência elétrica por unidade de volume, em qualquer sentido que seja feita esta medição.

Corpos que mantém as suas principais propriedades físicas em todas as direções são ditos isotrópicos.

Entretanto, nem todos os materiais se comportam desta maneira.

Tomemos como exemplo a grafite. Na realidade, esta substância constitui-se num "cristal" onde átomos de carbono

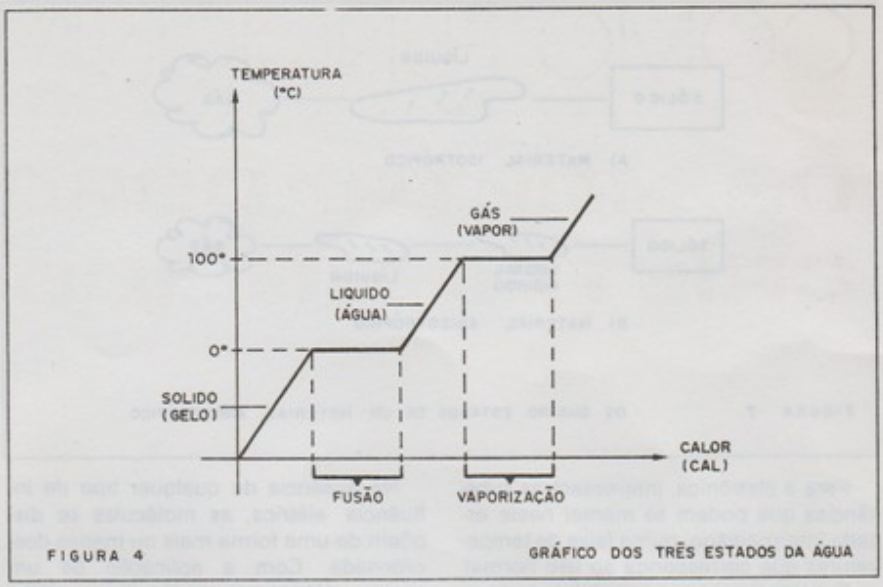


FIGURA 4 GRÁFICO DOS TRÊS ESTADOS DA ÁGUA

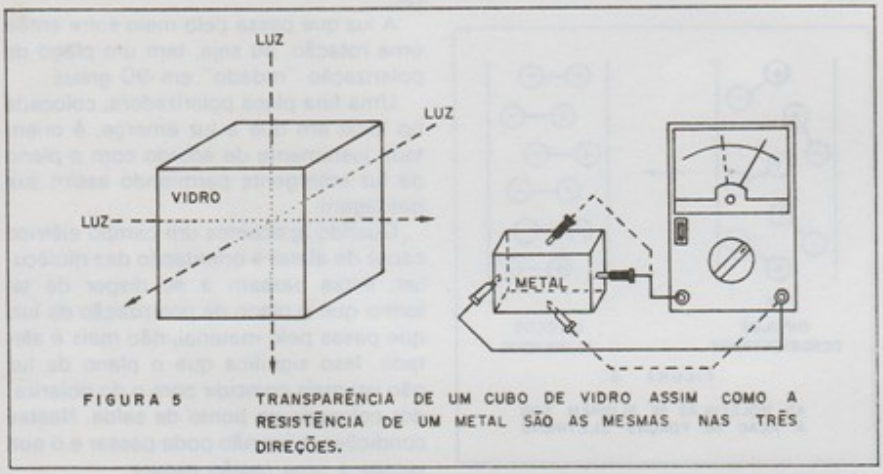


FIGURA 5 TRANSPARÊNCIA DE UM CUBO DE VIDRO ASSIM COMO A RESISTÊNCIA DE UM METAL SÃO AS MESMAS NAS TRÊS DIREÇÕES.

se organizam de modo a formar uma estrutura bem definida. Na figura 6 mostramos a estrutura da grafite com os átomos dispostos em vértices de hexágonos.

Podemos dizer que a grafite tem uma estrutura formada por placas de átomos em formato hexagonal.

O resultado deste tipo de estruturação é que a grafite não apresenta a mesma resistência quando a medimos no sentido perpendicular ao plano ou no mesmo plano das placas. No plano das placas, a resistência é muito menor que no plano perpendicular.

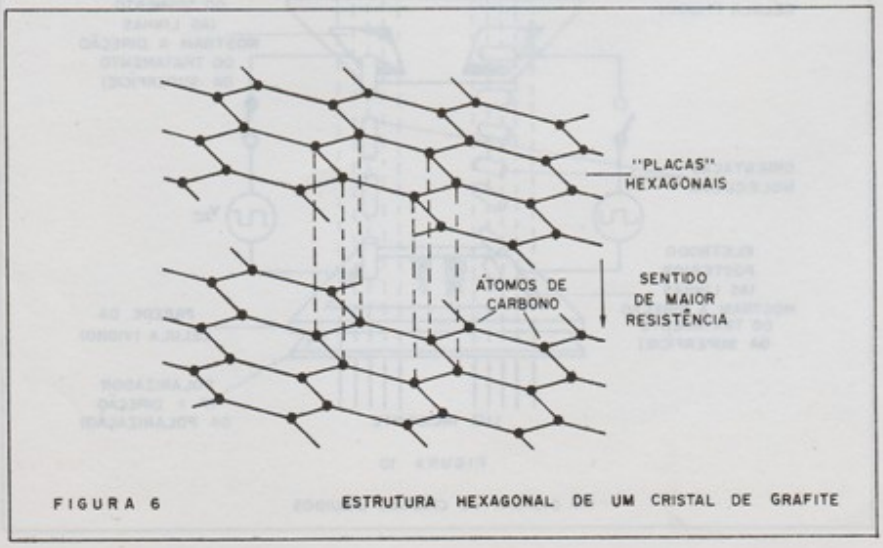


FIGURA 6 ESTRUTURA HEXAGONAL DE UM CRISTAL DE GRAFITE

Este é um exemplo de substância com propriedades anisotrópicas, no caso em relação à resistência elétrica.

A própria resistência mecânica também é diferente quando forçamos um pedaço de grafite. Ela se quebra mais facilmente segundo o plano das placas.

Estado intermediário

Muitas substâncias orgânicas, cujas moléculas apresentam maior grau de complexidade, têm suas propriedades anisotrópicas bastante acentuadas.

Assim, em lugar de uma substância desse tipo passar diretamente do estado sólido para o líquido, existe uma fase intermediária.

Inicialmente com as moléculas organizadas de uma forma bem definida, ou seja, como uma estrutura cristalina, ao ser aquecida, a substância tem suas partículas primeiramente despreendidas na direção em que as forças coercitivas são menores.

A substância passa então a um estado "parcialmente" líquido, onde são mantidas as "placas" dos átomos em sua estrutura original.

Nestas condições, antes que a substância passe totalmente para o estado líquido, com todas as moléculas liberadas, existe uma fase intermediária em que, ao mesmo tempo, temos uma fase líquida e ainda as placas características dos cristais (estado sólido).

A substância estará então no estado intermediário denominado "cristal líquido".

Não são todas as substâncias que podem apresentar esta fase intermediária.

Existem aproximadamente 20.000 substâncias, na sua maioria orgânicas, com moléculas de certa complexidade, que podem passar por estado semelhante a este.

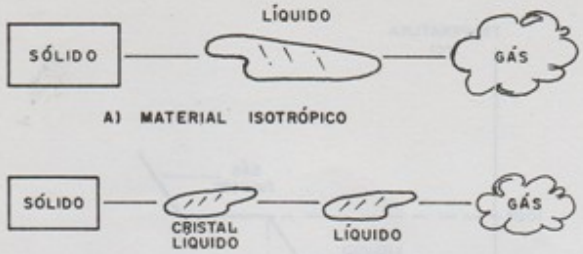


FIGURA 7 OS QUATRO ESTADOS DE UM MATERIAL ANISOTRÓPICO

Para a eletrônica, interessam as substâncias que podem se manter neste estado intermediário, numa faixa de temperaturas que corresponda ao uso normal.

Substâncias com a possibilidade de se manter nesse estado entre -10 e +80°C são as que melhor se prestam às aplicações eletrônicas.

Substâncias Nemáticas e Substâncias Esméticas

Os cristais líquidos podem ser classificados em duas categorias principais, cujos nomes têm origem no grego: nemáticos e esméticos.

Para as aplicações eletrônicas os cristais líquidos nemáticos são os que apresentam maior interesse.

Estes cristais líquidos têm a propriedade de alterar o modo como a luz passa por eles, em função da presença de campos elétricos.

O que ocorre é que as moléculas das substâncias orgânicas, que são usadas nestes casos, apresentam um comportamento elétrico bem definido. Estas moléculas são fortemente polarizadas, formando dipólos, que facilmente sofrem influência de campos elétricos externos.

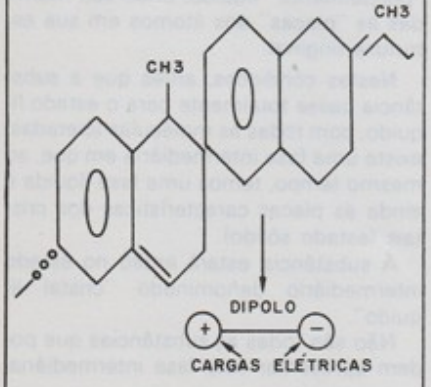


FIGURA 8 – ESTRUTURA DE UM COLESTEROL USADO EM CRISTAIS LÍQUIDOS.

Na ausência de qualquer tipo de influência elétrica, as moléculas se dispõem de uma forma mais ou menos desordenada. Com a aplicação de um campo elétrico, as moléculas se ordenam.

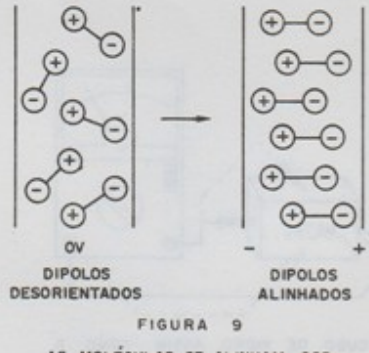


FIGURA 9

AS MOLÉCULAS SE ALINHAM SOB A AÇÃO DE FORÇAS ELÉTRICAS

Num cirstal líquido, para aplicações eletrônicas, normalmente são misturadas substâncias orgânicas diversas, de modo a se obter uma mistura eutética, isto é, em que o ponto de fusão seja o mais baixo possível, conseguindo-se com isso, estender a faixa em que as propriedades que interessam (de cristal líquido) se manifestam.

Chegamos aos displays

A orientação das moléculas de um cristal líquido, segundo influência de um campo elétrico, permite formar uma espécie de "persiana" atômica.

Na figura 10 temos a estrutura básica de um mostrador (display de cristal líquido.

Em condições normais, isto é, sem a presença da excitação elétrica, as moléculas que são representadas como pequenos roletes, estão enroladas em espiral.

A luz que passa pelo meio sofre então uma rotação, ou seja, tem um plano de polarização "rodado" em 90 graus.

Uma fina placa polarizadora, colocada no local em que a luz emerge, é orientada justamente de acordo com o plano da luz emergente permitindo assim sua passagem.

Quando aplicamos um campo elétrico capaz de afetar a orientação das moléculas, estas passam a se dispor de tal forma que o plano de polarização da luz, que passa pelo material, não mais é afetado. Isso significa que o plano da luz não vai mais coincidir com o do polarizador colocado no ponto de saída. Nestas condições, a luz não pode passar e o que vemos é uma região escura.

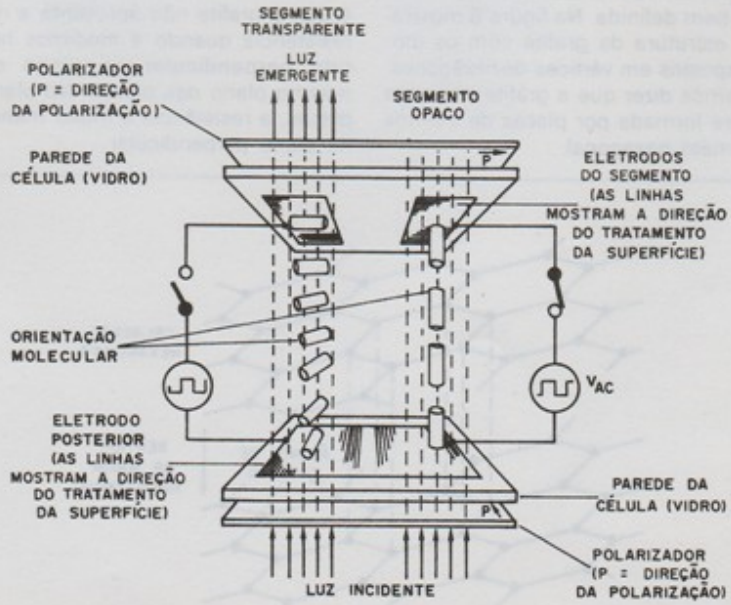


FIGURA 10

UM DISPLAY DE CRISTAIS LÍQUIDOS

O tipo de mostrador, cuja descrição foi feita, é do tipo "transmissivo", em que existe uma fonte de luz por trás e a observação é feita pela frente.

Além deste, temos os tipos reflectivos e os transflectivos que são mostrados na figura 11.

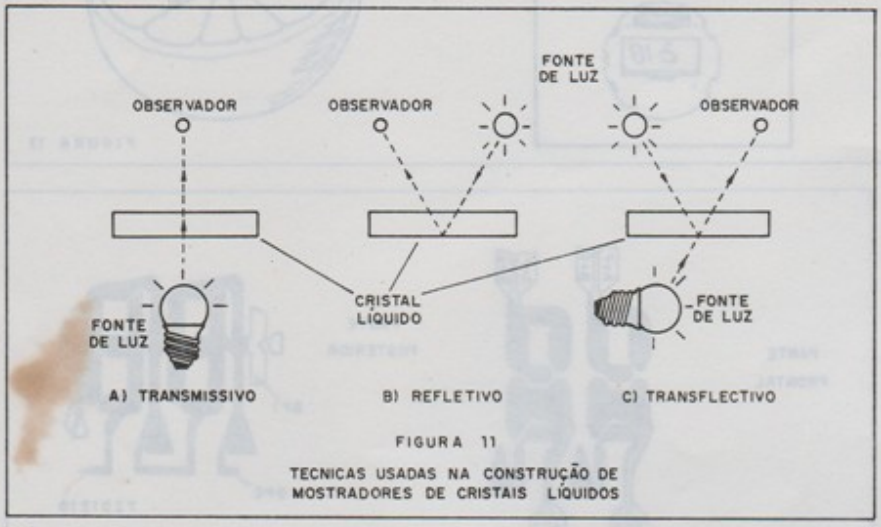


FIGURA 11

TECNICAS USADAS NA CONSTRUÇÃO DE MOSTRADORES DE CRISTAIS LÍQUIDOS

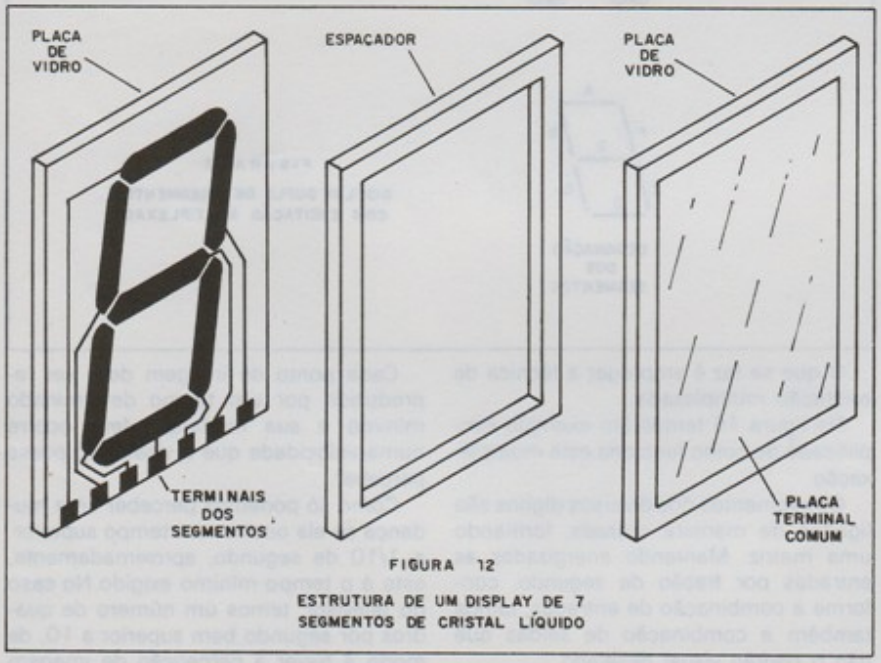


FIGURA 12

ESTRUTURA DE UM DISPLAY DE 7 SEGMENTOS DE CRISTAL LÍQUIDO

O reflectivo é, sem dúvida, o mais comum podendo ser observado em relógios, calculadoras etc.

Na figura 12 temos a estrutura de um display de 7 segmentos, que possibilita a formação de dígitos de 0 a 9 e outros símbolos.

Na parte frontal, temos uma placa de vidro em que são depositadas as regiões que correspondem a cada segmento com finíssimo material condutor transparente já com uma ligação elétrica a um circuito excitador externo.

Na parte intermediária temos um espaçador que será praticamente cheio do cristal líquido. A largura do espaçador é mínima, da ordem de 10 a 12 milionésimos de metro (micrometros), vindo a seguir a parte frontal com uma nova placa de vidro e uma região condutora única que faz as vezes de eletrodo comum.

Quando desligado, todas as moléculas do cristal estão dispostas de modo a deixar passar a luz. Observando o display nesta condição, vemos apenas o seu fundo branco.

Quando uma tensão elétrica é aplicada, estabelecendo-se um campo elétrico, um novo arranjo das moléculas impede a passagem da luz. As regiões em que isso ocorre passam a ser vistas como corpos escuros.

Para se obter a formação de símbolos em cores, diversas são as técnicas empregadas.

Pode-se usar filtros polarizadores seletivos, que deixam passar a luz de um único comprimento de onda. Lembramos que as cores se diferenciam pelo comprimento de onda da radiação eletromagnética que são.

Outras formas consistem no uso de luz colorida na iluminação e finalmente no uso de filtros comuns de cores.

Características elétricas

Nos projetos que fazem uso de displays ou mostradores de cristal líquido é muito importante conhecer todas as vantagens que suas características elétricas possibilitam.

Assim, a primeira característica importante é o consumo de energia. Como a energia não é usada para a emissão de qualquer forma de radiação, mas simplesmente para "movimentar" as moléculas orientando-as de forma apropriada, o consumo é extremamente baixo.

Num display de sete segmentos o consumo médio situa-se entre 2 µA e 0,2 µA (1µA = 1 milionésimo de ampère) contra os 20 a 50 mA (1 mA = 1 milésimo de ampère) dos mostradores de outros tipos, caso dos que fazem uso de fotoemissores de arseneto de gálio (GaAs), por exemplo.

Um consumo 10.000 vezes menor quando passamos de um tipo para outro de mostrador é algo bastante significativo!

Um relógio, com mostrador de cristal líquido, pode ter um consumo tão baixo a ponto de funcionar com pilhas de pequena potência, durante meses ou mesmo anos, contra semanas ou dias de um relógio com outro tipo de display. O projeto que publicamos de "relógio movido a laranja" na Revista Saber Eletrônica nº 156 é um exemplo disso.

Outro fator importante a ser considerado é que os mostradores de cristal líquido usam materiais abundantes na natureza, o que facilita sua fabricação com conseqüente barateamento. Materiais como carbono, hidrogênio, oxigênio fazem parte da maioria das substâncias orgânicas enquanto que os demais mostradores com os eletroluminescentes (leds) fazem usos de susbstâncias que, além de muito raras como o Indio e o Gálio, precisam estar com grau de pureza elevadíssimo, o que dificulta sua obtenção.

Excitação

Para colocar em ação este tipo de mostrador, as energias envolvidas são muito pequenas, o que simplifica consideravelmente os circuitos. No entanto, a excitação deve ser feita com correntes elétricas de características bem definidas.

De fato, se o campo elétrico aplicado ao mostrador de cristal líquido for constante, uma corrente contínua circulará e ela acabará por produzir, por efeito eletrolítico (eletrólise) uma mudança das características do material. Sua vida útil

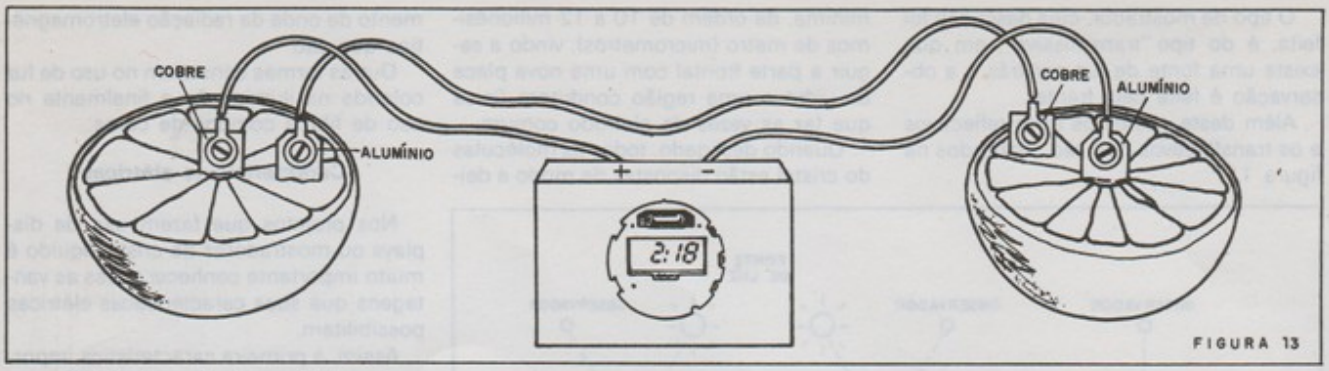


FIGURA 13

estará limitada pela intensidade desta corrente.

Uma tensão de saturação típica de 100 mV é o máximo admitido para um display comum, a partir do que ocorre a rápida deterioração.

Isso quer dizer que a excitação deve ser feita com uma tensão alternante, cuja máxima componente contínua não deve superar os 100 mV.

Sob o regime de excitação alternante, o mostrador se comporta como um capacitor, o que quer dizer que o consumo de energia vai depender da freqüência. Entretanto, na faixa de 30 Hz a 1kHz, temos a possibilidade de uso sem que o consumo se eleve a valores impróprios.

Na prática, com uma freqüência de 30 Hz, obtém-se um consumo de 1,4 µA por centímetro quadrado, evitando-se usar freqüências acima de 200 Hz.

Na figura 14 temos o circuito equivalente a um mostrador, que pode facilmente ser excitado por um integrado de tecnologia PMOS.

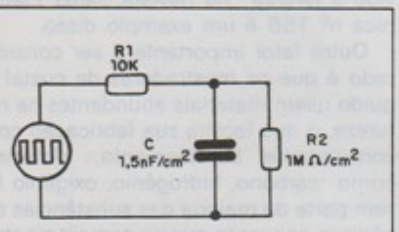


FIGURA 14

CIRCUITO DE EXCITAÇÃO E EQUIVALENTE A UM DISPLAY DE CRISTAL LÍQUIDO

Multiplexação

No caso de um mostrador de 7 segmentos, que apresenta um de 10 dígitos possíveis, a construção física se torna relativamente simples.

Temos simplesmente 7 terminais para a excitação de cada segmento e um terminal comum para a placa maior, comum a todos os segmentos.

No caso de um mostrador, que deva apresentar simultaneamente diversos dígitos, ou uma imagem mais complexa, a utilização de uma ligação para cada segmento ou região pode se tornar complicada, pelo número de terminais que seriam necessários.

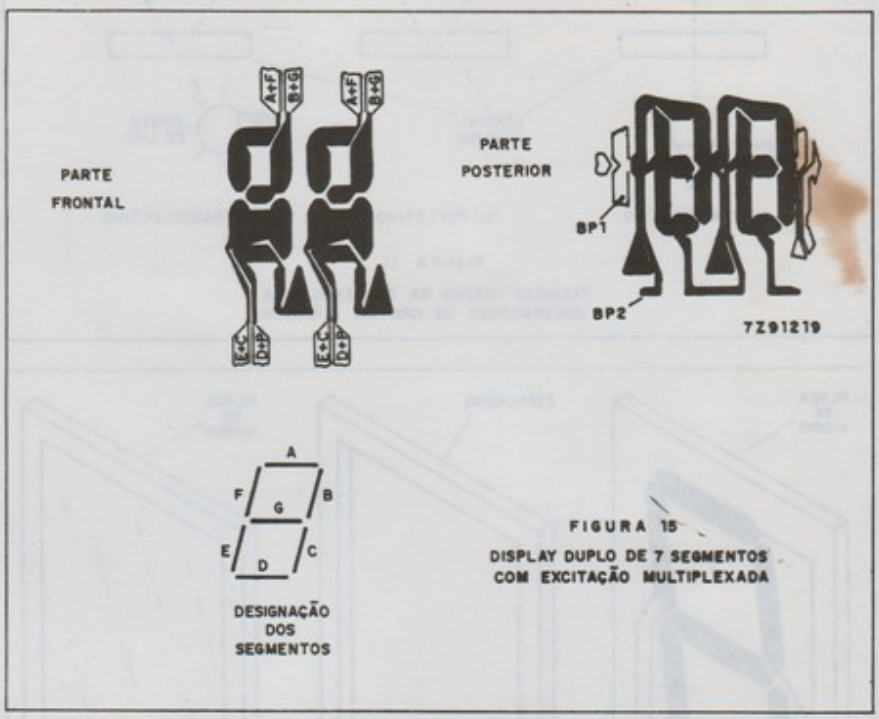


FIGURA 15

DISPLAY DUPLO DE 7 SEGMENTOS COM EXCITAÇÃO MULTIPLEXADA

O que se faz é empregar a técnica de excitação multiplexada.

Na figura 16 temos um exemplo simplificado de como funciona esta multiplexação.

Os segmentos dos diversos dígitos são ligados de maneira cruzada, formando uma matriz. Mantendo energizadas as entradas por fração de segundo, conforme a combinação de entradas, temos também a combinação de saídas que dão o padrão visual desejado.

Igualmente, baseados nesta técnica de multiplexação é que podemos obter imagens mais complexas, com mais de 7 áreas, como nos mostradores de 7 segmentos, passando para dezenas, centenas ou mesmo milhares.

Este caso das milhares de regiões ou pontos de imagem é, em especial, importante no caso dos televisores de bolso.

Neste, o que temos para o mostrador (tela) é uma matriz de regiões que são acionadas de acordo com a imagem que deve ser reproduzida.

Um fator importante no caso da televisão é o fenômeno conhecido como "persistência retiniana".

Cada ponto de imagem deve ser reproduzido por um tempo determinado mínimo e sua mudança deve ocorre numa velocidade que a visão não possa perceber.

Como só podemos perceber uma mudança se ela ocorrer em tempo superior a 1/10 de segundo, aproximadamente, este é o tempo mínimo exigido. No caso do televisor, temos um número de quadros por segundo bem superior a 10, de modo a haver a percepção de imagem contínua, o que não é problema para o cristal líquido já que ele é capaz de responder a velocidades tais que sejam equivalentes a freqüências de até 1 kHz.

A principal característica deste sistema por multiplexação, no caso do televisor, é a simplicidade do circuito de acionamento o que leva a montagens bastante compactas.

Isso significa que, não só os televisores podem ser extremamente pequenos, pois o display facilita isso, como também apresentarão consumos de energia muito baixos.

Enquanto um cinescópio de raios catódicos de televisor comum, mesmo

dos menores, exige muitos watts de potência, não só para o aquecimento de seu filamento como para a produção da alta tensão para acelerar o feixe de elétrons, um display de TV de bolso de cristal líquido, não exige mais do que uma fração de watt para um funcionamento perfeito.

Com a tela de cristal líquido temos pela primeira vez uma inversão importante de características elétricas num televisor: em lugar de se gastar mais energia para a produção da imagem do que para a produção do som, temos o contrário; mais energia é gasta para produzir o som do que a imagem.

O futuro

Painéis de maiores dimensões serão comuns no futuro, levando a produção em massa da "TV de parede". Esta vai constituir-se simplesmente num quadro que será pendurado em sua sala. Ligado ele reproduzirá com perfeição os programas de TV, e desligado pode até exibir uma bonita paisagem!

O circuito eletrônico seria alojado numa pequena caixa colocada ao pé do quadro, com possibolidade de conexões de muitos dispositivos externos como microcomputadores, jogos, videocassetes, etc.

a TV de pulso poderá substituir a TV de bolso, conjugando até serviços de telefonia em que poderemos ver a pessoa com quem falamos!

Os álbuns fotográficos poderão ser levados a uma forma totalmente eletrônica. Memórias eletrônicas (EPROMs, por exemplo) armazenarão os pontos da imagem fixada num certo momento, projetando-as no display quando solicitadas. Uma única EPROM de grande capacidade poderá conter todo um álbum familiar que será projetado numa pequena tela de cristal líquido, ou então acoplado a uma tela maior, como a do próprio televisor-de-parede, já citado. Coisas do futuro?

Naturalmente, os displays usados serão em cores, com a possibilidade ainda não conseguida mas imaginada da imagem tridimensional. Matrizes tridimensionais poderiam até chegar a reprodução de cenas em três dimensões e em cores.

Se você acha isso impossível, pergunte ao seu avô o que ele pensava em sua época da TV em cores e da gravação da imagem em fitas.

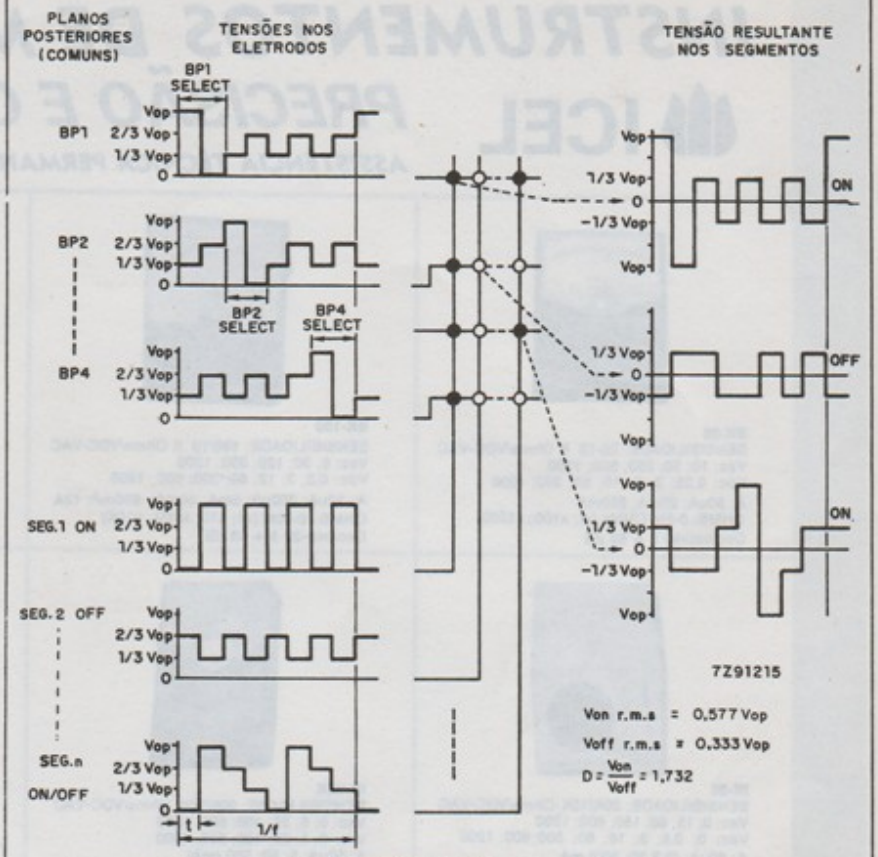


FIGURA 16
FORMAS DE ONDA NUM DISPLAY MULTIPLEXADO

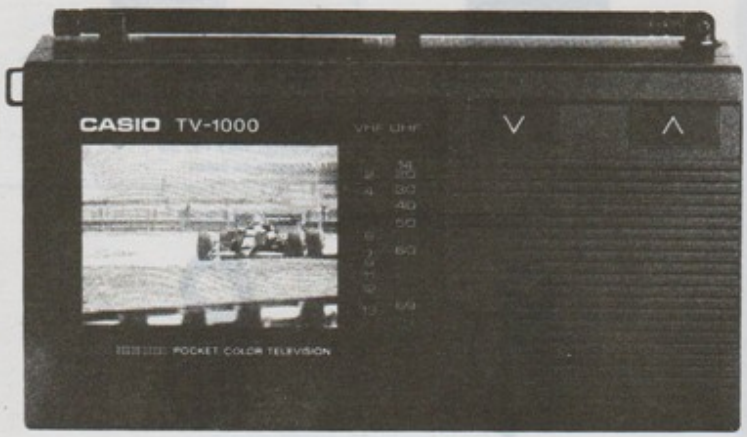


FIGURA 17

BIBLIOGRAFIA

1. Electronics Components & Applications — Eindhoven — Holanda
2. Introduccion a Electricidad Y Optica — Nathanael H. Frank — Univ. da California — 19578 — USA
3. Optoelectronics — Theory and Practice — Texas Instruments Ltd. — USA.
4. Electronic Inventions — 1745/1976 — Pergamon Press — Inglaterra — 1977.

INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

ICEL PRECISÃO E QUALIDADE

ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE GARANTIA TOTAL



SK-20
SENSIBILIDADE: 20-10 K Ohms/VDC-VAC
Vac: 10; 50; 250; 500; 1000
Vdc: 0,25; 2; 5; 10; 50; 250; 1000
A: 50uA; 25mA; 250mA
OHMS: 0-5M OHMs (xl; x100; x1000)
Decibel:-10 à + 62 dB



SK-100
SENSIBILIDADE: **100/10** K Ohms/VDC-VAC
Vac: 6; 30; 120; 300; 1200
Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200
A: 12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA; **12A**
OHMS: **0-20M** (x1; x10; x100; x10K)
Decibel:-20 à + 63 dB



SK-110
SENSIBILIDADE: 30-10 K Ohms/VDC-VAC
Vac: 6; 30; 120; 300; 1200
Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; **1200**
A: 12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA
OHMS: O-8M; (xl; x10; x100; x1000)
OBS: med. HFE de transistores
Decibel:-20 à + 63 dB



IK-25
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 15; 60; 150; 600; 1200
Vdc: 0; 0,6; 3; 15; 60; 300; 600; 1200
A: 60uA; (0,3 30; 300) mA
OHMS: 0-2,0M (x1; x10; x100; x1000).
Decibel:-20 à + 63 dB



IK-25K
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 5; 25; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 100; 500; 1000
A: 50uA; 5; 50; 500 (mA)
OHMS: **0-60M** (x1; x100; x1000; x10K)
Decibel:-20 à + 62 dB



IK-30
SENSIBILIDADE: 20K/10K 0Hms/VDC-VAC
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 50; 250; 1000
A: 50uA: 2,5mA; 250mA
OHMS: 0-6,0M (x1; x10; x1000)
Decibel:-20 à + 62 dB



IK-105
SENSIBILIDADE: 30K/15K Ohms/VDC-VAC
Vac - 0; 12; 30; 120; 300; 1200
Vdc - 0; 600m; 3; 15; 60; 300; 1200
A - 30u; 6m; 60m; 600m; **12A**
OHMS - **0-16M** (x1; x10; x100; x1000)
OBS - Mede LI e LV



I K-180A
SENSIBILIDADE: 2K/2K Ohms/VDC-VAC
Vac: 10; 50; 500
Vdc: 2; 5; 10; 50; 500; 1000
A: 5; 10; 250mA
OHMS: 0-0,5 M (xlo; xlK)
Decibel:-10 à + 62 dB
Modelo de bolso



SK6201
MULT. DIGITAL AUTOMATICO 3 1/2 Dígitos
Vac:600V Vdc:1000V
OHMS: 2M
A(ac/dc): 200mA
OBS: Teste de diodo e **sinal sonoro** p/ teste de continuidade

ALICATES AMPEROMÉTRICOS



SK-7100
Vac: 150; 300; 600
A: 6; 15; 60; 150; 300; **600A**
OHMS: 20.000 OHMs
OBS: Alicate Amperímetro
Escala "Tambor"



SK-7200
Vac: 150; 300; 600
A: 15; 60; 150; 300; 600; **1200A**
OHMS: 20.000 OHMs
OBS: Alicate Amperímetro
Escala "Tambor"



IK2000
SENSIBILIDADE: Digital 3 1/2 Dígitos
Vac - 750 V
Vdc - 1000 V
A - **10A**
OHMS - **20M**
OBS - mede **condutância e HFE**
Teste de **Diodo** e Teste de **pilha**

ICEL

FÁBRICA MATRIZ
Av. Buriti, 5000 — Distrito Industrial
- MANAUS - AM

VENDAS: filial SP
Rua Vespasiano 573 — Lapa — CEP 05044
Tel. (011) 62-2938/263-0351
Telex (011) 25550 GEIE BR- São Paulo - SP.

Informativo Industrial

MEGAFONE PORTÁTIL DELTA MOD. 3010

Este Megafone consiste numa só peça, sendo indicado para avisos de grupos de pessoas em excursões, feiras e exposições, torcidas esportivas, comícios e concentrações, barcos etc.

Características técnicas:

Potência: 2 watts RMS (amplia a voz humana de 20 a 30 vezes).

Resposta de freqüência: 280 a 3500 Hz.

Controle de volume: externo.

Sirene independente: 1 kHz para alerta geral.

Fonte de alimentação: 8 pilhas de 1,5V no próprio cabo.

Dimensões: 26 x 27 cm.

Peso: 1 300 g.

Informações sobre este produto podem ser obtidas na:

DELTA S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

Caixa Postal 2520 – São Paulo CEP 01000



TERMISTORES (NTC) – TECNOWATT

Produzidos com misturas de óxidos de diversos metais como cobalto, níquel, manganês, titânio, lítio etc., estes componentes semicondutores são usados na medição e controle de temperaturas, em relés de tempo e circuitos térmicos, estabilização térmica de circuitos eletrônicos etc.

Damos a seguir as características dos NTCs NR2 e NR3 da Tecnowatt.

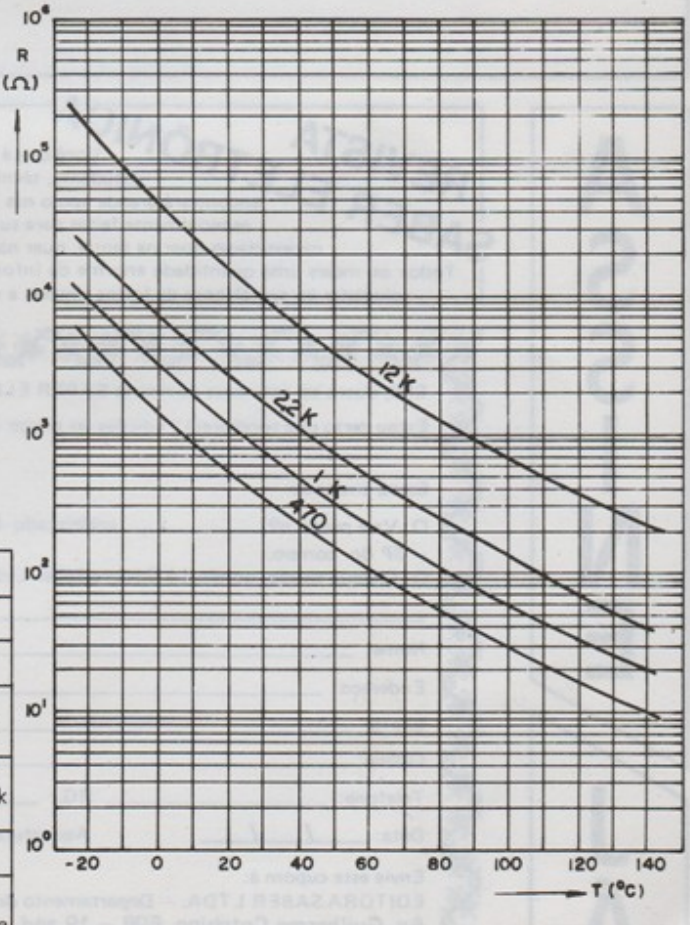
No gráfico, damos as características dos termistores da série NR.

Mais informações podem ser obtidas na:

TECNOWATT INDÚSTRIA ELETROTÉCNICA LTDA.

Rua Trajano de Araujo Viana, 1228
32100 – Contagem – MG
Telefone: (031) 351-0222/0333

Características	Modelo	
	NR2	NR3
Potência	1W	0.5W
Dimensões (mm)	D = 11.0 h = 0.6 a 2.2	D = 7.0 h = 0.6 a 2.2
Valores disponíveis de resistência a 25°C (ohms)	100, 220, 470, 1k, 2k2, 4k7, 10k	
Tolerância	±10% ou ±20%	
Temperatura de trabalho	0°C a +55°C – potência máxima –25°C a –125°C – potência nula	
Encapsulamento	resina epoxi	



Características Resistência – Temperatura dos Termistores NR

GERADOR DE FUNÇÕES GD-33F – RADIONAVE

A Radionave tem na sua linha de produtos este excelente gerador de áudio digital ou gerador de funções. Suas características são:

Faixa de freqüências: 0,1 Hz a 100 kHz.

Número de faixas: 5.

Saídas: 52 ohms – senoidal 20,0 Vpp; trinagular 20,0 Vpp; quadrada 20,0 Vpp.

Distorção senoidal: 1% em 20 kHz.

Distorção triangular: 0,1%.

Relação de varredura: 1:10.

Saída para sincronismo.

Sinal de saída TTL com impulso variável de 100 ns a 1,5 ns.

Estabilidade de freqüência: 0,5%.

Peso: 4 kg.

Informações sobre este produto devem ser obtidas na:



RADIONAVE INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.
Caixa Postal 831 – 86100 – Londrina – PR

LEIA

experiências e brincadeiras com ELETRÔNICA Junior

ASSINE JÁ

REVISTA SABER ELETRÔNICA

Você que é hobista, 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 ao preço de 192,00

Estou enviando

☐ Vale postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA VILA MARIA – 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 – 1º and. – Caixa Postal 50450 – S. Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO E ATUALIZAÇÃO PROFISSIONAL – CEDETEC-INATEL

O Centro de Desenvolvimento e Tecnologia do Instituto Nacional de Telecomunicações de Santa Rita do Sapucaí, a partir de 1º/09/86, mudou sua marca de CDT-INATEL para CEDETEC-INATEL. Suas atividades, entretanto, não sofreram interrupções e/ou alterações. Damos a seguir a programação de cursos de especialização e atualização profissional para 1987:

Fevereiro:
Sistemas de Comunicações Ópticas – período: de 16 a 20.
Março:
Pressurização em Redes Telefônicas – período: 16 a 20.
Abril:
Controlador Lógico Programável – período: 06 a 10.
Maio:
Fontes Alimentadoras de Centrais Telefônicas – período: 11 a 15.
Julho:
Desenvolvimento de Componentes de Microondas – período: 29/06 a 10/07.
Sistemas de Microondas – período: 13 a 24.
Técnicas Auxiliares p/ Melhoria de Enlaces Radioelétricos: período: 27 a 31.
Agosto:
Sistemas Rádio Digital – período: 03 a 14.
Setembro:
Sistemas de Comunicações Ópticas – período: 28/09 a 02/10.
Outubro:
Fontes Alimentadoras de Centrais Telefônicas – período 05 a 09.
Sistemas Multiplex FDM – período: a confirmar.
Sistemas Multiplex PCM – período: a confirmar.
Novembro:
Telefonia Rural – período: a confirmar.
Sistemas de Telesupervisão e Ondas Portadoras – período: a confirmar.

Informações adicionais podem ser obtidas no INATEL (Santa Rita do Sapucaí – MG) ou escrevendo para: Caixa Postal 05 – Santa Rita do Sapucaí – MG – CEP 37.540.

MONITORES DE ENERGIA

A Singer Products Company Inc. anuncia a aquisição dos direitos mundiais de marketing para a linha Dupont de Monitores de Energia.

O revolucionário Monitor de Energia Dupont, o mais avançado em tecnologia de medição, mede todos os elementos de uma instalação elétrica de 1 Kw a 5000 Kw, para indústria.

Computadorizados, os Monitores de Energia Dupont podem ser usados instantaneamente, em qualquer carga, simples ou trifásica. Ele mede o consumo em quilowatts/hora, a demanda em quilowatts e em termos monetários. O microprocessador, equipado com transformadores de corrente de fácil instalação, tornam as medidas simples e fáceis de interpretar.

O Monitor de Energia Dupont pode ser instalado rapidamente e facilmente – ele é projetado para instalação permanente ou então uso portátil nos casos de testes. Uma lista parcial de usuários inclui mais de 500 empresas.

Para obter informações sobre a linha de Monitores de Energia Dupont escreva para:
Singer Products Company Inc.
875 Merrick Avenue
Westbury, New York 11590 – USA.



PRÊMIO FENASI & II FENASI 87

Um setor da indústria que tem apresentado constante crescimento, apesar de também sofrer desajustes por falta generalizada de matéria prima, como vem ocorrendo após a implantação do Plano Cruzado, mostrará sua força entre 18 e 21 de março, no Palácio das Convenções do Anhembi em São Paulo (SP). Nesse período será realizada a II FENASI'87 – Feira Nacional de Acessórios, Suprimentos e Instalações para Informática.

Organizado pela Apple Propaganda Ltda., esse evento pretende, no mínimo, dobrar o êxito da Feira anterior, realizada em abril passado, quando movimentou no mesmo local negócios que somaram US$ 1 milhão.

Uma das grandes novidades do evento será o "Prêmio FENASI'87", instituído pelos organizadores, que homenageará o empresário destaque do ano, o melhor acessório, o melhor suprimento, e a melhor instalação para informática. Para Luis Cesar Tavares, diretor geral da Apple Propaganda e idealizador do evento, "o prêmio é basicamente uma forma de estímulo para o setor, no intuito de incentivar o maior número de empresas a lançarem produtos durante a feira, contribuindo para o desenvolvimento do mercado de suprimentos no país".

IV FEIRA DE ELETROELETRÔNICA DO COLÉGIO ÁLVARES DE AZEVEDO

Cooperação, dedicação e criatividade são os principais atributos que resumem o trabalho na IV Feira de Eletroeletrônica e Informática realizada no Colégio Álvares de Azevedo (São Paulo – SP), nos dias 13 e 14 de novembro.

Dentre os trabalhos apresentados destacamos o desenvolvido pelos alunos do quarto ano de eletrônica, um Braço Mecânico, controlado por computador. Os formandos de eletrotécnica, por outro lado, mostraram aos visitantes os princípios básicos da geração, transmissão e distribuição de energia.

Além desses, os visitantes também puderam ver fontes de alimentação, seqüenciais, interfones, simuladores de ensaio de materiais, geradores de sinais, instrumentos analógicos e digitais, sirenes, alarmes, contadores digitais, transmissores, inclusive o Disc Tron de autoria de Ciro Mitubashi, projeto este publicado na Revista Saber Eletrônica.

"A importância de darmos este espaço e oportunidade aos alunos dos cursos técnicos para exporem suas idéias e projetos, seguido de um apoio e incentivo técnico, faz com que cresça o poder de criação" afirma o Prof. J. L. Baroni.



SECADOR SOLAR PARA GRÃOS

Já utilizado para o revestimento de estufas e de captadores solares, o AKYVER é agora aplicado na construção de secadores solares a ar.

A experiência, dirigida na França pelo Instituto Técnico de Cereais e Forragens (ITCF), representa a primeira fase de uma estação experimental para estudar a conservação dos grãos. A técnica é de "secagem lenta em baixa temperatura",

com aquecimento do ar por meio de um captador solar a ar, montado verticalmente em 2/3 da superfície externa do cilindro. O objetivo técnico dessa instalação é eliminar o gasto direto de combustível fóssil para secar o grão; a única energia necessária consiste na eletricidade consumida para girar o ventilador, que aspira o ar aquecido e o sopra no interior da câmara.

Entre outubro e dezembro de 1984 realizaram-se três experiências de secagem (duas de sorgo e uma de milho) em uma câmara de armazenamento revestida com Akyver. Os grãos colhidos estavam moderadamente úmidos; isto é, apresentavam menos de 25% de água. Segundo os resultados obtidos pelo ITCF, a câmara de secagem solar equipada com Akyver dispendeu duas vezes menos energia que um secador de ar quente (CENDOTEC).

UM MARKETING COM ARTE

Por dentro tudo é pura eletrônica, como nos outros computadores. Por fora, contudo, há diferenças muito grandes: um deles tem concreto armado sobre a carcaça; outro está inteiramente cromado, um terceiro todo preto tem sobre sí um maçarico de gás aceso. Porque, além de computadores, eles são esculturas que 12 artistas produziram para a CP Computadores Pessoais, usando o mais novo produto da empresa, o Solution 16, um micro da classe IBM PC, o primeiro do país a adotar soluções inéditas em design, transportabilidade e ergonomia.

Ao investir nessas 12 esculturas e expô-las no Museu da Casa Brasileira, em São Paulo, a CP quis levar a público sua filosofia, sua personalidade e seus objetivos como empresa criativa, ousada, de vanguarda. Características evidentes na concepção de cada produto, desde o seu design até o texto de sua documentação..

Para a CP, segundo seu superintendente de operações, Fábio Mendia, a relação homem/máquina é da maior importância, e caracterizada por um aspecto de profunda interação — o que exige grande empatia do homem em relação à máquina para que esse aspecto se torne agradável. Do contrário, trabalhar com a máquina pode tornar-se improdutivo.

Por essas razões é que os produtos CP têm importantes diferenciais em relação ao restante do mercado, especialmente no design: o CP200S, o CP400, o CP500 MSO C e o Solution 16, segundo Mendia, são os indicadores mais claros dessa filosifia — máquinas construídas com base nas necessidades dos usuários e num design arrojado e, ao mesmo tempo, convidativo. Essa proposta, que gera o desejo de interagir com a máquina, não se limita apenas às soluções que os engenheiros têm à sua disposição, estendendo-se à concepção dos manuais, à linguagem dos anúncios da empresa e à documentaçao das máquinas e programas. A atitude da CP está fazendo, cada vez mais, com que os computadores deixem de ser mitos, passando a fazer parte da ambientação, afirma Fábio Mendia.

10 MILHÕES DE LÂMPADAS HALÓGENAS PRODUZIDAS PELA PHILIPS

A Philips Eletrônica do Nordeste — divisão da Philips do Brasil, situada em Recife e responsável pela produçao de lâmpadas e circuitos integrados, comemorou no dia 15 de outubro a produção da décima milionésima lâmpada halógena para faróis de automóvel.

Pioneira na produção de lâmpadas halógenas na América Latina, a Philips continua como fabricante exclusiva desse produto no Brasil, desde 1977. Essas lâmpadas equipam hoje grande parte da frota nacional de veículos, demonstrando a ampla aprovação junto à indústria automobilística nacional e estrangeira, uma vez que, tendo recebido certificados de aprovação emitidos por institutos internacionais, as lâmpadas halógenas são exportadas em grande quantidade.

Injetados no interior da lâmpada, os gases halógenos impedem que as partículas de tungstênio liberadas pelos filamentos fixem-se no bulbo da lâmpada garantindo qualidade e eficiência superiores em relação às lâmpadas assimétricas comuns. Dessa forma evita-se o escurecimento precoce da lâmpada e a conseqüente diminuição da sua eficiência com o tempo.

Graças ao apoio e aos incentivos concedidos pela SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste) e pelo CONDEPE (Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco), a Philips iniciou suas atividades em Recife em 1970 produzindo lâmpadas de mercúrio, numa área construída de 2.000 metros quadrados. Reconhecida como empreendimento de sucesso, obteve novos investimentos da área governamental, com os quais ampliou suas instalações para os atuais 20.000 metros quadrados de área construída, numa área total de 114.000 metros quadrados onde trabalham 1.100 funcionários. Além da produção de lâmpadas halógenas para automóveis, esse complexo responde ainda pela fabricação de toda a linha de lâmpadas automotivas, lâmpadas a vapor de mercúrio e a vapor de sódio e circuitos integrados.

LIVROS PETIT

VÍDEO-CASSETE — TEORIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA	
— Betamax e VHS, com adaptação NTSC/PAL	Cz$ 110.00
CONSTRUA SEU COMPUTADOR POR MEIO SALÁRIO MÍNIMO:	
— Micro de bancada, p/prática de projetos, manutenção assembler/código de máquina	Cz$ 98,00
ELETRÔNICA DE VIDEOGAMES	
— Circuitos, Programação e Manutenção	Cz$ 68,00
Esquemas do Atari e Odissey	Cz$ 50,00
Total	Cz$ 118,00
MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES	
— Teoria, Técnica em Instrumentos. Apresentando os microprocessadores Z-80, 6502, 68.000 e guia do TK, CP e APPLE	Cz$ 72,00
ELETRÔNICA DIGITAL - *Teoria e Aplicação*	Cz$ 56,00
ELETRÔNICA BÁSICA - *Teoria e Prática*	Cz$ 30,00
TELEVISÃO - *Teoria e Consertos - Cores/PB*	Cz$ 70,00
TV-CORES E PRETO E BRANCO — CONSERTOS	
— Com esquemas dos modelos estudado	Cz$ 78,00
RÁDIO — *Teoria e Técnicas de Consertos*	
— Mais FMs, Alta Fidelidade, Stéreo, etc.	Cz$ 40,00
SILK-SCREEN — *P/Eletrônica, camiseta, chaveiros, adesivos, etc.*	Cz$ 30,00
AUTOMÓVEIS — *Guia de Manutenção*	Cz$ 38,00
FOTOGRAFIA	Cz$ 18,00
— Ou gratuitamente se o seu pedido for acima de	Cz$ 130.00

Atendemos pelo reembolso postal, com despesa postais por conta do cliente, mínimo de **Cz$ 50,00.** *Solicitamos aos nosso clientes citar o nome desta revista em seu pedido.*

petit®

Petit Editora e Marketing Direto ltda.

CAIXA POSTAL 8414 — AG. CENTRAL
01051 — SÃO PAULO — SP
Av. Brig. Luiz Antonio, 383 - 2.º - cj. 208 - CEP 01317 - Fone: (011) 36-7597 - SP

TECNOLOGIA INTERNACIONAL





Falar em Tecnologia Internacional é falar na Escola que mais tem contribuído para a difusão das modernas conquistas tecnológicas em todo o mundo e também no Brasil.

É falar nas **International Schools**, o mais completo e bem estruturado estabelecimento de ensino por correspondência, com filiais nos cinco continentes e **nove e meio milhões de estudantes.**

É falar na sua única representante legal no Brasil, as **ESCOLAS INTERNACIONAIS.**

Empregando avançadas técnicas no ensino a distância, as **ESCOLAS INTERNACIONAIS** mantêm-se fiéis à tradição de ministrar ensino eficiente e atualizado. Ensino racional, com economia de tempo e dinheiro. Seus cursos são periodicamente reciclados, para incorporar cada novidade tecnológica, acompanhando, passo a passo, a dinâmica da ciência moderna. Por isso, garantem a formação de **profissionais competentes e altamente remunerados.**

Os Cursos de Eletrônica, Rádio e Televisão são modernos e atualizadíssimos. Mas o universo das ESCOLAS INTERNACIONAIS não se restringe aos Cursos de Eletrônica, Rádio e Televisão. São muitos os cursos que mantêm de **NÍVEL MÉDIO** e tantos outros de **NÍVEL SUPERIOR,** capazes de atender aos diferentes objetivos de um público mais exigente, em matéria de ensino.

É realmente a tecnologia internacional entrando em sua casa por meio de extraordinários e modernos cursos.

CURSOS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

- Eletrônica Básica
- Rádio, Áudio e Aplicações Especiais
- Televisão a Cores e P/B
- Técnico Eletricista
- Técnico em Construção
- Técnico Eletricista de Automóvel
- Técnico em Motores Diesel
- Técnico em Motores de Automóvel

CURSOS DE NÍVEL MÉDIO

- Agrimensor
- Supervisão Moderna
- Inglês com Fitas
- Inglês com Discos
- Refrigeração Industrial e Doméstica
- Desenho de Arquitetura
- Direção e Administração de Empresas

CURSOS DE NÍVEL SUPERIOR

- Eletrotécnica
- Mecânica Operacional
- Electronics
- Highway
- Structural
- Architecture
- Mechanical
- Executive Computer
- Electronic Computer
- Business Administration



Para receber informações gratuitas, **sem qualquer compromisso,** *envie-nos o cupom ao lado, devidamente preenchido. Se não quiser recortar sua revista, solicite-nos por carta ou telefone para (011) 223-0769.*

Escolas Internacionais
Caixa Postal 6997
CEP 01051 - São Paulo - SP

Sr. Diretor, gostaria de receber, **gratuitamente e sem nenhum compromisso,** o catálogo ilustrado do Curso de:

SE 171

(Indique o curso de sua preferência)

Nome: _____

End.: _____

Cidade: _____

CEP _____ Est. _____

VIDEOTÉCNICA

CONCEITOS BÁSICOS DE TV

Engº David Marco Risnik

INTRODUÇÃO

O completo domínio de uma profissão, ao contrário do que muitos podem imaginar, não requer como condição essencial a "sabedoria" profunda de sua teoria.

Para traduzirmos este pensamento em uma forma mais prática, podemos dizer que o bom "técnico" não necessita conhecer na "ponta da língua" todos os circuitos de um TV — uma vez que esta condição lhe será oferecida pela prática, no seu dia-a-dia de trabalho.

Aquilo que a nossa experiência nos permite apresentar, como uma condição desejável para o domínio da profissão de técnico de TV, é dominar de maneira bem clara, e sem dúvidas, os "conceitos básicos".

O potencial de desenvolvimento de um técnico, ou seja, aquilo que ele poderá aprender com o seu trabalho através de conclusões próprias, está sedimentado na sua "base" técnica que lhe foi instruída em sua formação, ou mais precisamente, que ele aprendeu na "escola". Por este motivo é que podemos concluir que a escola não forma profissionais, mas tão-somente os "prepara" para essa formação, que somente será atingida por esforço próprio de cada um.

A construção de um grande edifício é iniciada sempre pela sua "base": os alicerces é que irão "sustentá-los"; as leis da nautreza não permitem que esta construção seja iniciada pelos andares superiores.

Este mesmo princípio lógico e elementar da natureza deve ser aplicado ao processo de aquisição de conhecimentos — devemos sempre iniciar este processo pela assimilação dos "conceitos básicos e elementares", pois são eles que vão dar "sustento" ao desenvolvimento e aprimoramento das nossas técnicas.

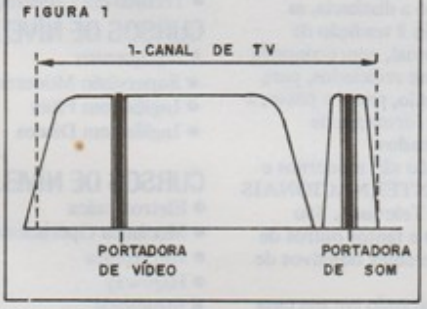
Uma quantidade enorme dos problemas, que nos são apresentados pelos técnicos iniciantes (e mesmo alguns veteranos), são de ordem primária e revelam uma ausência significativa de conhecimento dos conceitos elementares. É muito importante ressaltarmos que a solução dos grandes problemas técnicos está na correta interpretação destes conceitos elementares da eletrônica.

Vamos explorar nesta matéria alguns conceitos elementares dentro da nossa área de estudo, buscando também esclarecer os diversos termos técnicos que são utilizados com freqüência neste setor. Faremos esta exposição na forma de perguntas e respostas, pois através deste método é possível uma divisão mais rígida das questões abordadas.

O QUE É SINAL COMPOSTO DE VÍDEO?

R. — Entendemos por "sinal composto de vídeo" um único sinal que engloba "todas" as informações necessárias para a correta operação do receptor de TV. Evidentemente que a informação de "áudio" não está sendo aqui considerada, uma vez que constitui um sinal independente.

FIGURA 1



O sinal composto de vídeo é transmitido pela emissora através da "portadora de vídeo"; o sinal de "áudio" é transmitido através da "portadora de áudio".

O processo de transporte do sinal composto de vídeo pela sua respectiva portadora é dito por "amplitude modulada" (A.M.), enquanto que o processo de transporte do sinal de áudio pela sua respectiva portadora é dito por "freqüência modulada" (F.M.).

A largura de faixa dos sinais que compõem este processo de modulação do sinal de vídeo e áudio totaliza a largura de banda de um "canal" (figura 1)

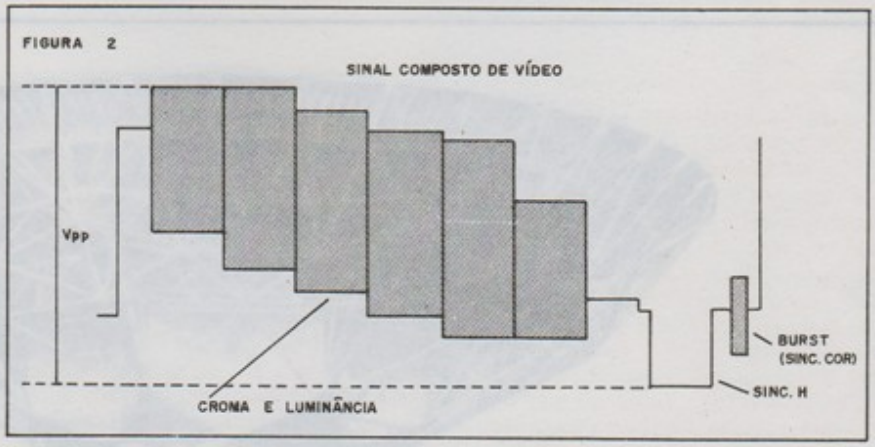
No receptor, estes sinais serão amplificados pelos estágios de R.R. e demodulados pelos circuitos próprios, para se obter novamente os sinais "compostos de vídeo e áudio".

O sinal composto de vídeo, dentro do receptor de TV, surge após o detetor de vídeo, e seu aspecto básico pode ser visto pela figura 2. O sinal representado nesta figura refere-se à imagem padrão de barras coloridas.

É evidente que se observarmos o sinal composto de vídeo correspondente a uma imagem genérica (não mais a de um padrão de barras), o seu aspecto será diferente, a menos dos pulsos de sincronismo. A título de ilustração, a figura 3 mostra o aspecto de um sinal composto de vídeo para uma imagem genérica.

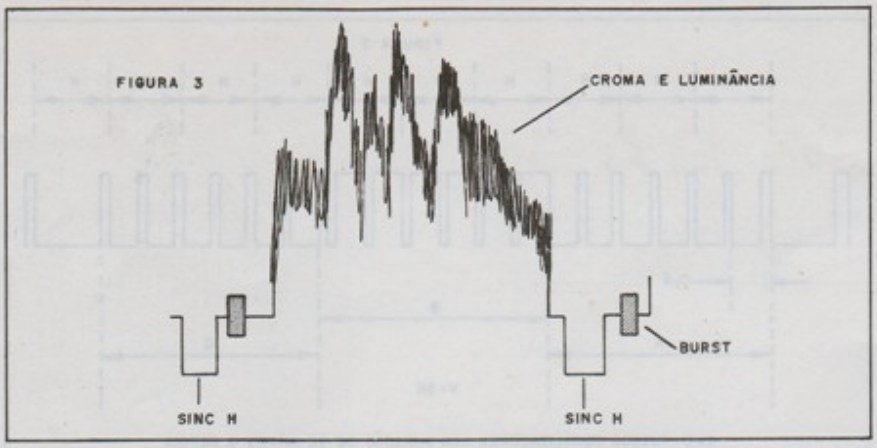
Para efeito de "análise", ou estudo de um problema, a utilização da imagem padrão de barras é a mais apropriada, pois apresenta um sinal composto de vídeo "estático", ou seja, sem movimentos, permitindo a sua observação nítida.

FIGURA 2

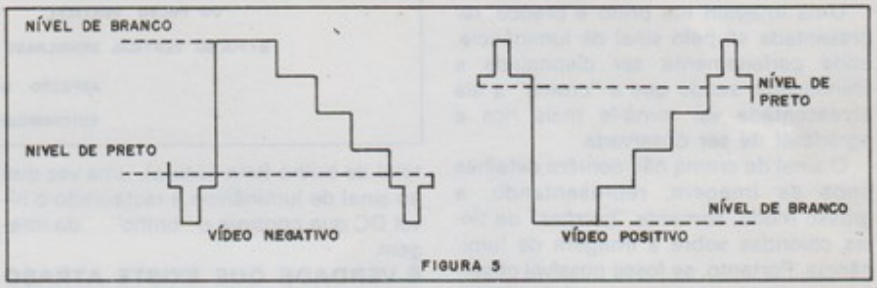


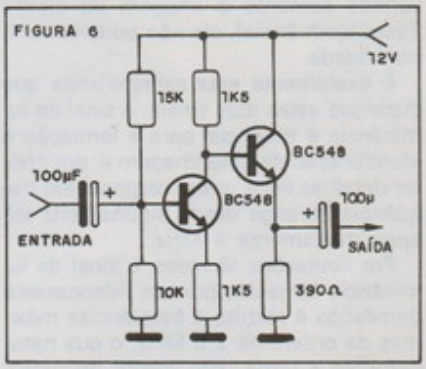
As indicações mais valiosas para o técnico, com relação a este sinal, são: amplitude pico a pico, aspecto ou deformação dos pulsos de sincronismo, presença ou não do sinal de burst e sua amplitude, resposta em freqüência do sinal de luminância.

A imagem padrão de barras permite fazer a observação da resposta em freqüência, pelo aspecto do degrau de passagem entre os níveis de cinza (figura 4)









O QUE SE ENTENDE POR POLARIDADE DO SINAL DE VÍDEO?

R. — A "fase" do sinal de vídeo, na prática identificada como "polaridade", caracteriza a relação dos níveis de tensão com os níveis de "luz" a que correspondem. Assim, o sinal de vídeo com polaridade negativa identifica como nível preto (ausência de luz) o sinal de menor intensidade, e como nível branco (máximo brilho) o sinal de maior intensidade.

Obviamente que na polaridade positiva estas relações são exatamente inversas. Na realidade, as polaridades negativa e positiva representam o "mesmo" sinal com fases invertidas de 180º — observe a figura 5.

Apesar de representar o mesmo sinal, a identificação de um sinal composto de vídeo pela sua "polaridade" é de máxima importância para o equipamento. Por exemplo: a inscrição "entrada de vídeo 1Vpp" — polaridade negativa — especifica claramente que este equipamento somente aceita sinais com esta polaridade. Sinais com polaridade positiva não serão processados.

A passagem ou troca de polaridade de um sinal de vídeo pode ser facilmente obtida por meio de circuito "inversor" assim como o mostrado pela figura 6.

O transistor T1 opera como inversor de ganho unitário — amplitude do sinal de entrada igual à amplitude do sinal de saída (coletor) —, enquanto que o transistor T2 opera como redutor de impedância de saída — em configuração de seguidor de emissor.

A normalização das entradas e/ou saídas de vídeo para interligação entre equipamentos tem como especificação mais comum as características de: 1Vpp — impedância 75 ohms e vídeo negativo, porém nada impedindo que, em determinados equipamentos, seja requisitado vídeo positivo.

PULSOS DE EQUALIZAÇÃO VERTICAL – PARA QUE SERVEM?

R. — O padrão de transmissão de imagens para televisão específica 60 quadros por segundo (padrão M), apresentação esta que torna praticamente desprezível a "cintilação" da imagem.

No sentido de se economizar espectro, a totalização do número de linhas horizontais pertinentes a cada quadro é completada pela intercalação de "dois campos", sendo que denominamos de "campo" a uma exploração completa do feixe no sentido vertical. Assim, um quadro é formado por dois campos, cujas linhas de varredura horizontal devem ser "intercaladas" umas às outras, ou seja, elas não deverão coincidir sobre o mesmo traçado na tela.

Com base nesta imposição, cada campo da imagem (padrão M) possui 262,5 linhas de varredura (15.750 ÷ 60). Pelo processo de intercalação destas linhas, o número total obtido em um quadro será de 525 linhas (resolução máxima deste padrão). Observe que se este processo de intercalação não for obedecido, as linhas de um campo serão coincidentes com as do próximo, resultando para o quadro o mesmo número de linhas que de um campo, reduzindo em 50% a resolução vertical.

Fixada a importância da intercalação vertical, podemos agora, com maior propriedade, caracterizar o valor dos pulsos de equalização presentes na ocorrência do retraço vertical.

Como o processo de separação entre pulsos de sincronismo horizontal e vertical é efetuado por circuitos com constantes de tempo distintas (respectivamente diferenciador e integrador), a presença do pulso vertical com diferenças de "meia" linha em campos alternados produz níveis de cargas desiguais no integrador, que iriam provocar falhas de intercalagem.

Para assegurar em todos os campos um nível de carga inicial idêntico, é que são acrescentados os pulsos de equalização imediatamente antes, durante e após a ocorrência do pulso vertical, assim como mostra a figura 7.

SINAL DE CROMA E LUMINÂNCIA – COMO DISTINGUI-LOS?

R. — Como foi dito no início, o sinal composto de vídeo contém todos os sinais para a produção da imagem no receptor de TV, englobando-se aí o sinal de luminância e o sinal de croma que representam as informações de "vídeo" propriamente ditas. Além desta informação principal, o sinal composto de vídeo transporta também o sinal de sincro-

nismo de deflexão e o sinal de sincronismo de cor.

O sinal de luminância contém a informação considerada de maior expressão para uma imagem: ela representa as variações de "brilho" no aspecto "acromático", ou seja, em preto e branco. É a imagem de luminância que "define" a resolução de uma cena, contendo todos os seus pequenos detalhes.

Por outro lado, uma imagem "em cores" é totalizada pela superposição das imagens de luminância e croma. Portanto, o sinal de croma é também importante para "completar" a informação de luminância, e atua como se fosse o elemento "de colorir".

Uma imagem em preto e branco, representada só pelo sinal de luminância, pode perfeitamente ser distinguida e identificada, sendo que a "croma" a ela acrescentada vai torná-la mais rica e agradável de ser observada.

O sinal de croma não contém detalhes finos de imagem, representando, a grosso modo, somente "borrões" de tintas coloridas sobre a imagem de luminância. Portanto, se fosse possível observarmos somente a imagem de croma (sem luminância), ela não poderia ser identificada.

É exatamente esta característica que distingue estes dois sinais: o sinal de luminância é essencial para a formação e identificação de uma imagem e, por conter detalhes finos, a sua resposta em freqüência abrange desde alguns hertz até aproximadamente 4 MHz.

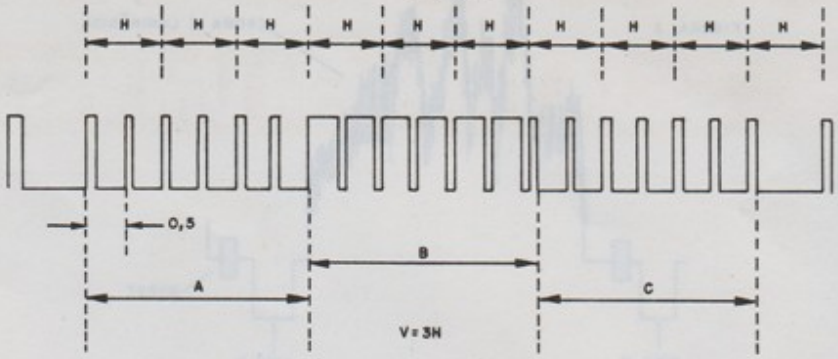
Por limitações técnicas, o sinal de luminância fornecido por um videocassete doméstico é restrito a freqüências máximas da ordem de 2,5 MHz, o que naturalmente a torna com menor definição, comparada a uma imagem da emissora.

Quanto ao sinal de croma, por não conter "detalhes" da imagem, a sua faixa de freqüências é bem menor, não ultrapassando o valor de 1 MHz, tanto nos sinais normais, como nos de videocassete.

No receptor de TV, os sinais de luminância e croma são evidentemente tratados em separado: o sinal de luminância é processado pelo estágio de luminância, ao qual são incorporados os controles de "brilho" e "contraste"; o sinal de croma é processado pelo estágio de croma, atravessando os demoduladores síncronos que recuperam as informações "diferença de cor" (R–Y) e (B–Y). Após este processamento, os sinais de luminância e croma são novamente reunidos para excitar os canhões do cinescópio e produzir a imagem em cores.

Qualquer problema nos estágios de croma irá afetar "o colorido" da imagem, seja pela ausência das cores ou pela sua apresentação incorreta. Por outro lado, os problemas nos estágios de luminância irão afetar somente o sinal de luminância, podendo inclusive causar a ausência total de brilho (tela escura), uma vez que ao sinal de luminância é restaurado o nível DC que controla o "brilho" da imagem.

FIGURA 7



A e C = PULSOS EQUALIZADORES COM DURAÇÃO DE 3H ANTES E DEPOIS DO PULSO VERTICAL

B = PULSO VERTICAL SERRILHADO COM DURAÇÃO DE 3H

ASPECTO DO PULSO DE SINCRONISMO VERTICAL

É VERDADE QUE EXISTE ATRASO ENTRE O PROCESSAMENTO DO SINAL DE CROMA RELATIVO AO SINAL DE LUMINÂNCIA?

R. — Sim, é verdade. Conforme já foi mencionado, os sinais de luminância e croma possuem características de resposta em freqüência bastante distintas, sendo este o fator responsável pelo "atraso" de processamento entre ambos. A figura 8 exemplifica melhor este conceito.

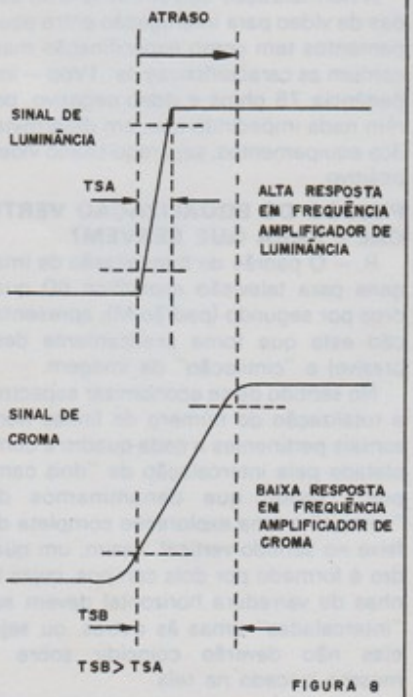


FIGURA 8

Considerando-se um degrau de sinal, o seu conteúdo de alta freqüência é demonstrado pela rápida subida do sinal e pela sua transição bem definida, característica esta presente ao sinal de luminância

A resposta limitada às altas freqüências do sinal de croma produzem uma subida mais suave e uma transição "arredondada", caracterizando um "atraso" se considerarmos o patamar destes dois sinais.

A apresentação simultânea destes dois sinais, na tela do cinescópio, vai produzir as imagens de luminância e croma "deslocadas" umas das outras. No sentido de se produzir uma coincidência entre a chegada do sinal de luminância e a chegada do sinal de croma ao cinescópio, é intercalada ao amplificador de luminância uma "linha de atraso de luminância".

O efeito desta linha de atraso é compensar o atraso produzido ao sinal de croma (pelos motivos já explicados), fazendo com que o sinal de luminância atinja o cinescópio em coincidência com o sinal de croma, evitando o deslocamento entre as imagens.

É importante notificar que esta linha de retardo de luminância não tem nada a ver com a linha de retardo de "crominância", cuja finalidade é processar a matrixagem PAL no amplificador de croma. As constituições físicas destas duas linhas de retardo são também diferentes: a linha de retardo de croma, mais conhecida como "delay de croma", é construída por uma lâmina de vidro dimensionada para produzir o retardo no sinal de croma exatamente igual ao período de uma varredura horizontal (aprox. 64 microssegundos); já a linha de retardo de luminância é de faixa larga, sendo construída por uma indutância linearmente dispersada, com derivações capacitivas para terra. Ela produz um atraso na ordem dos nanosegundos.

FUTURO GARANTIDO.

SEJA TAMBÉM UM VENCEDOR.



ROSANA REIS - DONA DE CASA.
Estudando nas horas de folga, fiz o Curso de Caligrafia. Já consegui clientes. Estou ganhando um bom dinheiro e ajudando nas despesas de casa.



MAURO BORGES - OPERÁRIO.
Sem sair de casa, e estudando nos fins de semana, fiz o Curso de Chaveiro e consegui uma ótima renda extra, só trabalhando uma ou duas horas por dia.



ANTONIO DE FREITAS - EX-FEIRANTE.
O meu futuro eu já garanti. Com o Curso Prático de Eletrônica, Rádio e Televisão, finalmente pude montar minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais por mês, sem horários, patrão e mais nada.

APRENDA A GANHAR DINHEIRO, MUITO DINHEIRO SEM SAIR DE CASA.

Garanta seu futuro estudando na mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil.
O Monitor é pioneiro no ensino por correspondência no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais, que atende às necessidades do estudante brasileiro. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e Teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.

Temos vários cursos para você escolher.

- **Eletrônica, Rádio e Televisão**
- **Chaveiro**
- **Caligrafia**
- **Desenho Artístico e Publicitário**
- **Montagem e Manutenção de Aparelhos Eletrônicos**
- **Desenho Arquitetônico**
- **Eletricista Instalador**
- **Instrumentação Eletrônica**
- **Desenho Mecânico**
- **Eletricista Enrolador**
- **Programação de Computadores**

Todos os cursos são acompanhados por farto material inteiramente grátis.



***GRÁTIS**, no Curso de Eletrônica, Rádio e Televisão.*



***GRÁTIS**, no Curso de Chaveiro.*



***GRÁTIS**, no Curso de Caligrafia.*

Peça catálogos informativos grátis. COMPARE: O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie seu cupom ou escreva hoje mesmo. Caixa Postal 30.277 CEP 01051 - São Paulo. Se preferir, venha nos visitar. Rua dos Timbiras, 263, das 8:00 às 18:00 hs. Aos sábados, das 8:00 às 13:00 hs. Telefone: 220-7422.

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 • Caixa Postal 30.277
Tel.: (011) 220-7422 • CEP 01051
São Paulo - SP

Sr. Diretor, gostaria de receber, **gratuitamente e sem nenhum compromisso**, o catálogo ilustrado do

Curso _____
(Indique o curso de sua preferência)

Nome: _____

End.: _____

CEP.: _____ Cidade _____ Est. ____

SE171

KIT PARA EXPLORAR A FAIXA DE VHF

A recepção de sinais da faixa de VHF oferece inúmeras emoções aos leitores que gostam de rádio e principalmente de novidades. Poderemos captar desde as comunicações entre aviões e torre de controle até mesmo serviços públicos, polícia e os canais de TV. Um kit simples de receptor de VHF se encontra disponível no mercado, e sua sensibilidade permite a escuta de estações num raio de muitos quilômetros, conforme explicações dadas neste artigo.

Newton C. Braga

A faixa de VHF que o receptor em KIT da SABER ELETRÔNICA — Indústria e Comércio de Kits Ltda. cobre vai desde os 54 MHz, aproximadamente, que corresponde ao canal 2 de TV, até mais de 150 MHz, que corresponde ao limite superior da faixa dos 2 metros de radioamadores.

Neste intervalo de 96 MHz encontramos uma enorme quantidade de serviços de comunicações que podem oferecer, como dissemos na introdução, inúmeras emoções aos "exploradores do éter".

A recepção dos sinais de VHF é bem diferente dos sinais de rádio de outras faixas, devido a sua própria natureza.

Enquanto a recepção de estações distantes de ondas curtas e médias depende do horário do dia e da reflexão nas camadas altas da atmosfera, a recepção de VHF depende somente da localização da estação transmissora em relação ao receptor.

Os sinais de VHF se propagam em linha reta e sofrem pequena difração ou desvio nos obstáculos. Assim, se houver uma linha direta entre a antena transmissora e o receptor, sem nenhum morro, prédio ou outro obstáculo no caminho, podemos captar claramente emissões num raio de dezenas de quilômetros.

No caso específico de aviões, que se encontram em vôo, e portanto em posições privilegiadas, quanto mais alto, mais longe os escutaremos.

Uma tabela nos dá uma idéia de como podemos captá-los longe!

altura (metros)	distância (quilômetros)
150	48
300	89
900	130
1.500	175
3.000	240
4.500	300
6.000	340
9.000	410

Se você mora em alguma grande cidade dotada de aeroporto movimentado, poderá captar as emissões dos aviões em aproximação ou saída com clareza, mesmo que os sinais da torre não sejam ouvidos, justamente por causa de sua posição relativa!

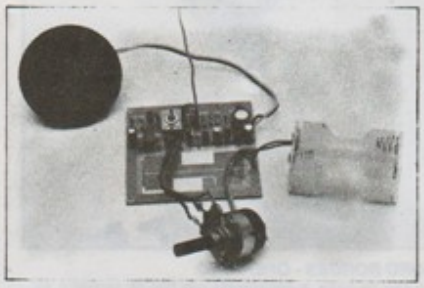


FIGURA 1

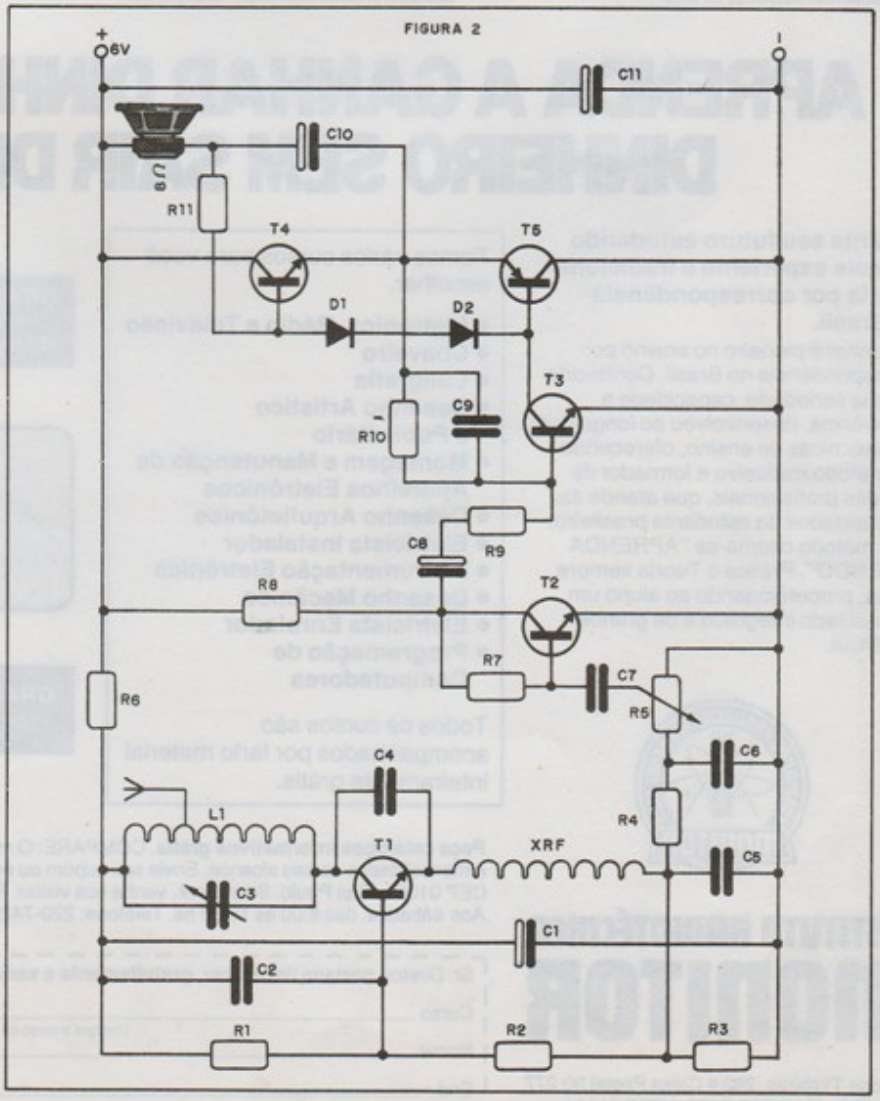
A distribuiçao de serviços nesta faixa é a seguinte:

54 — 88 MHz — TV, radioamadores;
88 — 108 — FM;
108 — 150 MHZ — Serviços públicos, radioamadores, avião, polícia, comunicações marítimas etc.

O RECEPTOR FM-VHF EM KIT

O KIT que apresentamos é do tipo super-regenerativo, com uma etapa de

FIGURA 2



amplificação de áudio em simetria complementar que fornece boa potência de áudio.

Os receptores super-regenerativos se caracterizam pela sua enorme sensibilidade. Numa faixa de VHF podemos captar com facilidade os sinais mais fracos, se bem que a seletividade decresça à medida que o sinal aumenta.

No KIT, esta característica não compromete a exploração das faixas de VHF, pois as estações são utilizadas em contatos breves e até é interessante, no caso da aviação, a cobertura simultânea de uma boa faixa.

A antena pode ser um simples pedaço de fio de 15 a 30 cm, como vem no kit original ou do tipo telescópico.

Os receptores super-regenerativos são muito sensíveis à aproximação de objetos de sua parte osciladora. É uma característica da configuração. Assim, a antena deve ser instalada afastada de qualquer objeto e na escuta não devemos aproximar nossa mão dela.

O circuito do receptor é mostrado na figura 2.

A bobina L1 deve ser escolhida pelo montador de acordo com a faixa a ser explorada. O manual oferece pormenores de enrolamento das bobinas para as diversas faixas.

O Kit consiste de placa de circuito impresso com todos os componentes mais o alto-falante e suporte de pilhas.

A sintonia é feita por meio de trimer, mas nada impede que o conjunto seja instalado em uma caixa, e o trimer trocado por uma variável de FM com ligações curtas. (figura 3)

A montagem do conjunto não oferece dificuldades, mesmo aos iniciantes, pois não existe nenhum ajuste a ser feito.

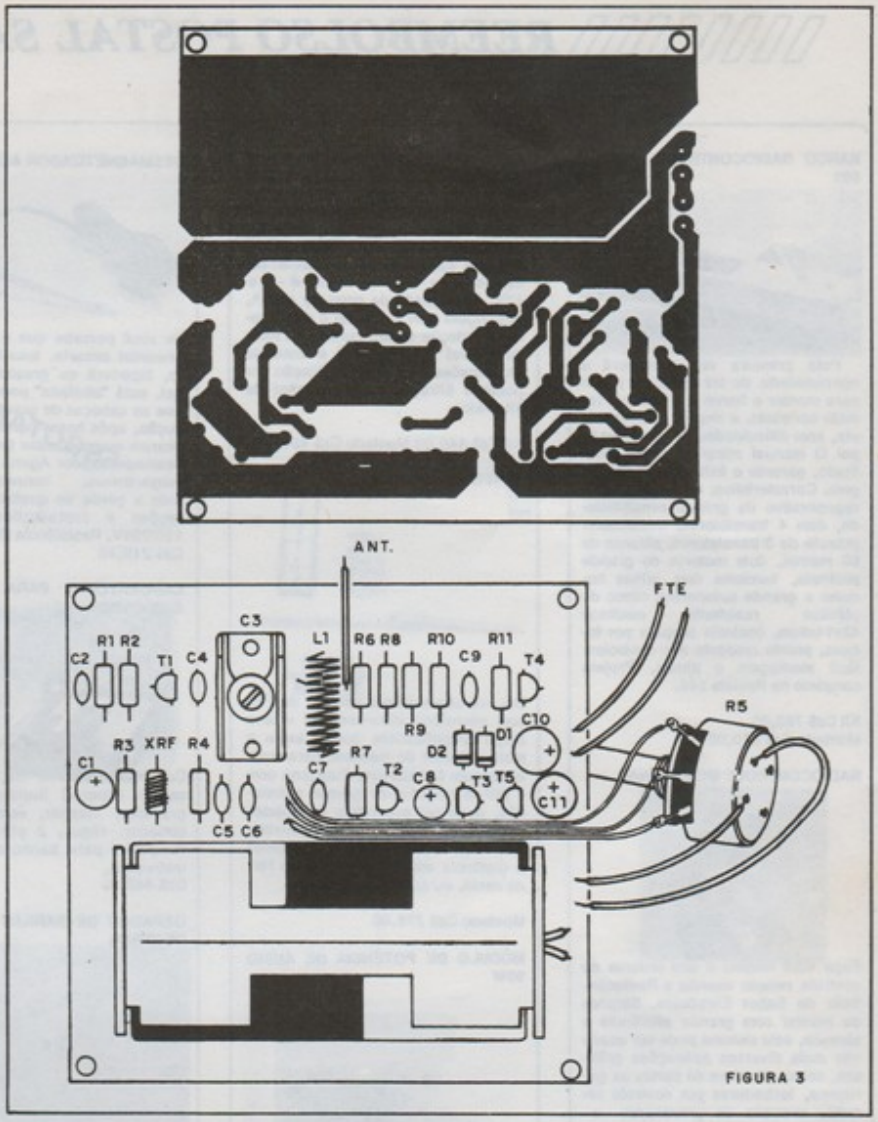


FIGURA 3

JÁ A VENDA PELO REEMBOLSO POSTAL

O CIRCUITO INTEGRADO (acionador de escala de ponto móvel)

UAA170 + 16 LEDs

Monte os projetos da edição 168 usando este integrado:
VU de leds – Indicador de temperatura – Tacômetro para o carro – Voltímetro – Indicador de combustível – e outros.

Preço: Cz$ 230,00

Utilize a "Solicitação de Compra" da última página.

ASSINE A SABER ELETRÔNICA

REEMBOLSO POSTAL SABER

BARCO RADIOCONTROLE – SE – 001



Pela primeira vez você terá a oportunidade de ter todas as peças para montar o barco e o controle remoto completo, e depois brincar com ele, sem dificuldades de qualquer tipo! O manual completo, bem detalhado, garante o êxito da sua montagem. Característica: receptor super – regenerativo de grande sensibilidade, com 4 transistores, transmissor potente de 3 transistores, alcance de 50 metros, dois motores de grande potência, funciona com pilhas comuns e grande autonomia, casco de plástico resistente medindo 42x14x8cm, controle simples por toques, pronta resposta aos controles, fácil montagem e ajuste. Projeto completo na Revista 146.

Kit Cz$ 780,00
Montado Cz$ 870,00

RADIOCONTROLE MONOCANAL



Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Radiocontrole 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 projetor de "slides", controle remoto de câmaras fotográficas, acionamento de eletrodomésticos até 4 amperes 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.

Kit Cz$ 495,00
Montado Cz$ 555,00

FONTE DE ALIMENTAÇÃO 1 A – SE 002



Este aparelho é indispensável em qualquer bancada. Estudantes, técnicos ou hobistas não podem deixar de ter uma fonte que abranja as tensões mais comuns da maioria dos projetos. Esta fonte econômica e escalonadas é a solução para seu gasto de energia na alimentação de protótipos com pilhas. Características: tensões escalonadas =,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.

Kit Cz$ 440,00 Montado Cz$ 490,00

SPYFONE – SE 003



Um microtransmissor 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, 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.

Montado Cz$ 275,00

MÓDULO DE POTÊNCIA DE ÁUDIO 90W



Características: Potência 50 a 130 watts RMS: Pot. 100 a 220 watts; Pot. Musical 65 a 180 watts, sensível. 900mW RMS; Sinal/Ruído maior que 80db; Resp. Frequência 20 a 80 KHz; Distorção inf. a 0,07%; Imp. Entrada 47k, Imp. Saída 8 ohms. Alimentação: 30 + 30 volrs com 3,5A de corrente. Não acompanha Fonte.

Kit Cz$ 234,00
Montado Cz$ 267,00

AMPLIFICADOR ESTÉREO 50W

Característica: Imp. Entrada 27k, Imp. Saída 8R, Sensibil 400mV Còrrente de Repouso 20mA., Pot. 50 watts RMS, Faixa 20 Hz a 41KHz (–3dB). Alimentação 26 volts, com 3A de corrente
Não acompanha Fonte.

Kit Cz$ 347,00
Montado Cz$ 390,00

DESMAGNETIZADOR AGENA



Se você percebe que o som de seu gravador cassete, toca-fitas, do carro, tapedeck ou gravador profissional, está "abafado" pode estar certo que as cabeças de gravação e reprodução, após horas contínuas de uso, ficaram magnetizadas (imantadas). O desmagnetizador Agena elimina este magnetismos, 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 Superdril 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 é possível localizar mais facilmente defeitos em receptores de TV. Este instrumento permite o teste direto de estágios componentes para localizar defeitos, efetuar ajustes de linearidade, pureza, convergência dinâmica e estatística, níveis de branco e preto, foco em televisores branco e preto, em cores ou em monitores de vídeo Alimentação por bateria de 9V
Cz$ 415,00

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.

Montado Cz$ 180,00

ESGOTADO

MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512



Um excelente módulo amplificador de aúdio para aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais, ou com reforçador para televisores, rádios e gravadores.
ADQUIRA SEU KIT DO MÓDULO AMPLIFICADOR POR CZ$ 269,00 + DESPESAS POSTAIS.
(O kit não inclui material da fonte de alimentação e conectores da saída).
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
- TENSÃO DE ALIMENTAÇAO: 30 V
- SENSIBILIDADE DE ENTRADA (Po = 10W): 225mW
- POTÊNCIA DE SAÍDA: 12 W (RMS) E 20 W (IHF)
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA: 25 K
- DISTORÇÃO (Po = 6W): 0,05%

ORELHINHA



RÁDIO SUPER PORTÁTIL, pesando 20gr. Ouça músicas, notícias, futebol, etc. enquanto faz outras atividades.
DIVIRTA-SE COM A "ORELHINHA"
Cz$ 208,00

ESGOTADO

20%
DE
DESCONTO

SUPER SEQUENCIAL DE 4 CANAIS



- Características 4 canais em estado sólido
- 400 watts por canal em 110 volts
- 800 watts por canal em 220 volts
- 2 programas variável
- proteção total

Atenção: Trata-se de um módulo, pois, não acompanha fonte, caixa e acessórios de ligação.
Kit Cz$ 290,00
Montado Cz$ 320,00

SABER PUBL. E PROMOÇÕES LTDA.
Av. Guilherme Cotching, 608 - s/1 - SP - CEP: 02113 - Fone: 292-6600
Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da Última Página.
PEDIDO MÍNIMO: Cz$ 100,00 - NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS

REEMBOLSO POSTAL SABER

SINTONIZADOR DE FM



Para ser usado com qualquer amplificador. Frequência: 88 a 108MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.

Kit Cz$ 390,00
Montado Cz$ 405,00

GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST – 2



O minigerador GTS-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) 849 KHz a 2 MHz (harmônica)
3) 3,4 MHz a 8MHz (fundamental)
4) 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica).
Modulação: 400 Hz – interna com 40% de profunda. 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 e 400 Hz de onde senoidal pura. Alimentação de 6V (4 pilhas pequenas). Garantia de 6 meses.

Montado Cz$ 858,00

PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT – 2



Instrumento indispensável na bancada do reparador. Testa diodos e transistores e determina o ganho (hFE).

Cz$ 618,00

INJETOR DE SINAIS



Útil no reparo de rádios e amplificadores. Fácil de usar. Totalmente transistorizado. Funciona com 1 pilha de 1,5V.

ESGOTADO

Kit Cz$ 75,00

CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK – 3



Eis todo o material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuitos impressos. Contém: perfurador de placas (manual), conjunto completo de placas, canetas, percloreto de ferro em pó, vasilhame para correção, manual de instrução uso e placa de fenolite cobreado.

ESGOTADO

Cz$ 184,00

CONJUNTO CK 10



Contém o mesmo material do CK-3 e acompanha a caixa de madeira para você guardar tudo. Mais de brinde, um superkit para Placa de Circuito Impresso.

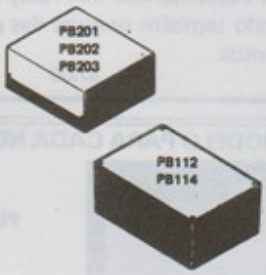
ESGOTADO

Cz$ 237,00

SIRENE BRASILEIRA
(Kit sem caixa)
Cz$ 42,50

CARA OU COROA
JOGO ELETRÔNICO
(Kit sem caixa)
Cz$ 43,68

CAIXAS PLÁSTICAS COM TAMPA DE ALUMÍNIO



Ideais para colocação de vários aparelhos eletrônicos montados por você.
Mod. PB 112 – 123 x 85 x 52 mm.
Cz$ 31,81
Mod. PB 114 – 147 x 97 x 55 mm.
Cz$ 38,15
Mod. PB 201 – 85 x 70 x 40 mm.
Cz$ 18,76
Mod. PB 202 – 97 x 70 X 50 mm.
Cz$ 22,52
Mod. PB 203 – 97 x 86 x 43 mm.
Cz$ 24,60

RADIO KIT AM



Especialmente projetado para o montador que deseja não só um excelente rádio, mas aprender tudo sobre sua montagem e ajuste.
Circuito didático de fácil montagem. Componentes comuns.
Oito transistores. Grande seletividade e sensibilidade. Circuito superheteródino (3 FI). Excelente qualidade de som – Alimentação 4 pilhas pequenas.

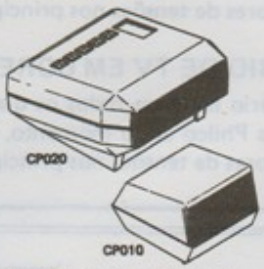
Cz$ 366,00

SEQUENCIAL 4 CANAIS



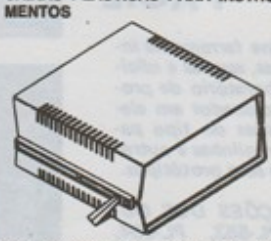
Controle de frequências linear (velocidade)
Dois programas
Leds para monitoração remota
Alimentação 110/220V
Montado Cz$ 883,00

CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS



Mod. CP 010 – 84 x 70 x 55 mm.
Cz$ 21,25
Mod. CP 020 – 120 x 120 x 66 mm.
Cz$ 42,96

CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS



Mod. PB 209 Preta - 178 x 178 x 82 mm.
Cz$ 95,35
Mod. PB 209 Prata – 178 x 178 x 82 mm.
Cz$ 115,18

CANETA PARA TRACEJAMENTO DE CIRCUITO IMPRESSO – NIPO – PEN



Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. É desmontável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.

ESGOTADO

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 programada previamente do TMS 1000 e que constituim num poderoso controlador de processos digitais, muito versátil para aplicações industriais e domésticas.
Obs.: Faça seu pedido. Quantidade limitada.

ESGOTADO

Cz$ 152,00

PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contém 300 gramas que devem ser diluídos em 1 litro de água).

ESGOTADO

Cz$ 33,00

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO – PONTA POROSA

Útil na traçagem de placas de circuito impresso.
Cz$ 18,84

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 10cm – Cz$ 5,19
8 x 12cm – Cz$ 12,26
10 x 15cm – Cz$ 18,32

SABER PUBL. E PROMOÇÕES LTDA.
Av. Guilherme Cotching, 608 - s/1 - SP - CEP: 02113 - Fone: 292-6600

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da Última Página.

PEDIDO MÍNIMO: Cz$ 100,00 - NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS

REEMBOLSO POSTAL SABER

CÓDIGO / TÍTULO	PREÇO
38 - MS - General Electric TVC Mod. LC 4021	Cz$ 14,40
47 - ES - Admiral-Colorado-Denison-National-Semp-Philco-Sharp	Cz$ 18,00
62 - MC - Manual de Válvulas – Série Numérica	Cz$ 50,40
119 - MS - Sanyo – Forno de Microondas	Cz$ 19,20
149 - MC - Ibrape Vol. 2 Transistores de Baixo Sinal p/Rádio Frequência e Efeito de Campo	Cz$ 33,60
153 - GT - National – Alto Falantes e Sonofletores	Cz$ 39,60
172 - CT - Multitester – Técnicas de Medições	Cz$ 39,60
173 - AP - CCE - CM880 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 600/600B/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 380 C - Apostila Técnica	Cz$ 14,40
191 - AP - CCE - MS 10 - Apostila Técnica	Cz$ 14,40
192 - MS - SANYO CTP - 6723 - Manual de Serviços	Cz$ 24,00
193 - GC - SANYO Guia de Consertos de TV EM CORES (LINHA GERAL DE TV)	Cz$ 27,60
195 - AP - CCE - MX6060 - Apostila Técnica	Cz$ 14,40
197 - AP - CCE - CM 520B - Apostila Técnica	Cz$ 14,40
198 - AP - CM 990 - Apostila Técnica	Cz$ 14,40
201 - ES - Sony - TV Colorido Importado Vol. I	Cz$ 54,00
205 - AP - CCE - CS - 840D - Apostila Técnica	Cz$ 19,20
206 - AP - CCE - SS - 400 - Apostila Técnica	Cz$ 19,20
207 - AP - CCE - SR - 200 - Apostila Técnica	Cz$ 19,20
208 - AP - CCE - SS - 220 - Apostila Técnica	Cz$ 19,20
209 - AP - CCE - CD - 150/200 - Apostila Técnica	Cz$ 19,20
210 - AP - CCE - DLE - 1350/450 - Apostila Técnica	Cz$ 19,20
211 - AP - CCE - Telv. Colorida HPS 14 Polegadas	Cz$ 72,00
212 - GT - Video Cassete Princípios Fundamentais National	Cz$ 72,00
213 - ES - CCE - Esq. Elétricos Vol. 10	Cz$ 36,00
214 - ES - Motorádio Esq. Elet. Vol. 3	Cz$ 36,00
215 — CT — Philips — KL8 — Guia de consertos	Cz$ 54,00
216 - ES - Philco TVC – Esq. Elet.	Cz$ 72,00
217 - ES - Gradiente – Esq. Elet. Vol. 4	Cz$ 36,00
219 — CT — Curso básico TV — National	Cz$ 60,00

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS:
MS — manual de serviço específico do fabricante e do modelo
ES — coleção de esquemas
MC — características de diodos, transistores e CIs
GT — guia técnico específico do fabricante e do modelo
CT — curso técnico
AP — apostila técnica específica do fabricante e do modelo
GC — guia de consertos (árvore de defeitos)

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

AGORA É + FÁCIL

PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas e oficinas de manutenção, laboratório de projetos, hobbystas e aficcionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo padrão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos.

SOLICITE INFORMAÇÕES DOS OUTROS MODELOS PL-553, PL-554, PL-556 e PL-558

UM MODELO PARA CADA NECESSIDADE:



PL-551 550 tie points, 2 barramentos, 2 bornes de alimentação
CZ$ 467.00



PL-552 1100 tie points 4 barramentos, 3 bornes de alimentação
CZ$ 767.00

SABER PUBL. E PROMOÇÕES LTDA.
Av. Guilherme Cotching, 608 - s/1 - SP - CEP: 02113 - Fone: 292-6600
Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da Última Página.
PEDIDO MÍNIMO: Cz$ 100,00 - NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS

INÉDITO

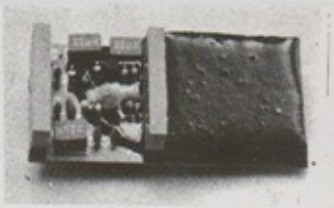
LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE



Don Inman e Kurt Inman
300 pg. – Cz$ 264,00
A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Aplle que tenham um conhecimento da linguagem BASIC, na programação em linguagem de máquina. A transição é feita a partir do BASIC, em pequenos passos. São usados, desde o início, sons, gráficos e cores para tornar mais interessantes os programas de demonstração. Cada nova instrução é detalhada e os programas de demonstração são discutidos passo a passo em seções por função.

TRANSCODIFICAÇÃO AGORA É MOLEZA (NTSC para PAL-M)

- Elimine a chavinha
- Não faça mais buracos no videocassete
- Ganhe tempo (com um pouco de prática, instale em 40 minutos)
- Garanta o serviço ao seu cliente

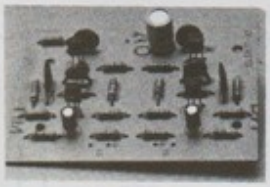


Adquira já o

TRANSCÓDER – AUTOMÁTICO
Cz$ 580,00 mais despesas postais

PRÉ – ESTÉREO K1

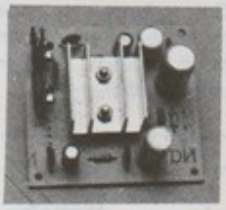
Um pré-amplificador que opera com microfones dinâmicos, cápsulas magnéticas e guitarras, de excelente desempenho e saída própria à excitação de qualquer amplificador convencional, independente de sua potência.
Características:
Alimentação CC: 9 a 18V
Consumo: 0,8 a 1,3 mA
Ganho (1 kHz/250 mV): 35 dB
Sensibilidade de entrada: 4,3 mV
Impedância de entrada: 47 k
Saída: 250 mV/100 k ohms
Distorção (1 kHz/250 mV): < 0,05%
Ligação simples: usa a própria fonte de seu amplificador.
Kit Cz$ 122,00 mais despesas postais
Montado Cz$ 135,00 mais despesas postais



TAMBÉM FUNCIONA COMO MIXER!

AMPLIFICADOR INTEGRADO 10W – K2 (MONO)

Com alimentação de 9 a 18V este amplificador fornece potência máxima de 10W (18V/4 ohms). Pode ser usado como reforçador, em sistemas estéreo e mono intercomunicadores etc. Simples de montar, inclui controle de tom e volume.
Carcterísticas:
Potência: 10W
Carga: 4/8 ohms
Consumo: 800 mA
Alimentação: 9 a 18V
Kit Cz$ 245,00
Montado Cz$ 270,00
mais despesas postais



BABYLIGHT

"a luz que nunca se apaga"
Não fique no escuro inesperadamente, tenha sempre Babylight em uma tomada (110V) pode ser usada como:

- Abajur
- Luz de emergência
- Lanterna Manual



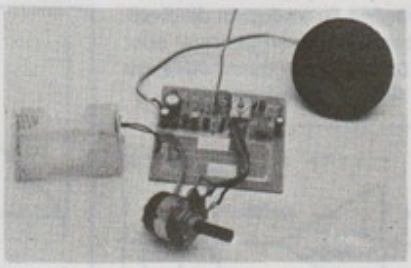
Cz$ 340,00

RECEPTOR FM-VHF

RECEPTOR SUPER – REGENERATIVO EXPERIMENTAL
RECEPÇÃO DE:

- SOM DOS CANAIS DE TV
- FM
- POLICIA
- AVIAÇÃO
- RÁDIO - AMADOR (2m)
- SERVIÇOS PÚBLICOS

FÁCIL DE MONTAR
SINTONIA POR TRIMMER
MONTAGEM DIDÁTICA PARA INICIANTES
INSTRUÇÕES DE MONTAGENS E FUNCIONAMENTO DETALHADAS



Cz$ 380,00

FAÇA SEU PEDIDO ATRAVÉS DA SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA

O QUE VOCÊ DEVE SABER

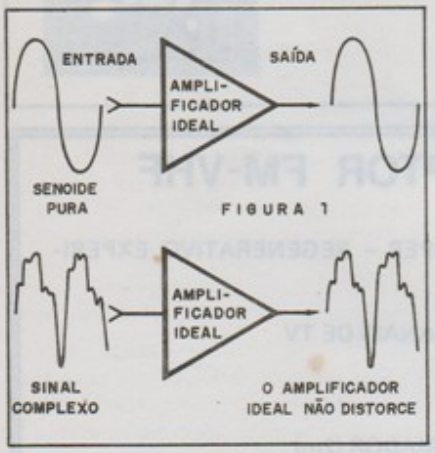
Newton C. Braga

DISTORÇÃO

Por que os amplificadores distorcem? O que é a distorção e como ela afeta a qualidade dos sistemas de som? Que tipos de distorções podem ser introduzidas pelos circuitos eletrônicos? Neste artigo, explicamos de forma simples, para estudantes e amadores, o que é a distorção e de que modo podemos eliminá-la ou pelo menos reduzi-la.

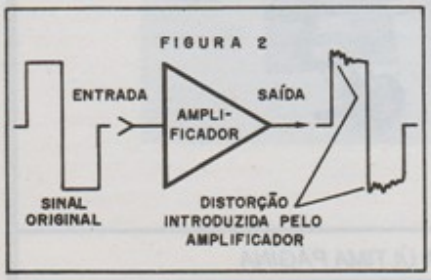
O amplificador ideal não deve introduzir nenhuma forma de alteração no sinal que deve ser ampliado. Um sinal senoidal puro na entrada deve corresponder a um sinal senoidal exatamente igual na saída.

Outras formas de onda, como as mais complexas que correspondem à voz ou à música devem ser trabalhadas do mesmo modo.



Entretanto, por diversos motivos, pequenas alterações (e às vezes até grandes) são introduzidas no sinal que deve ser ampliado, resultando em deformações da forma de onda que denominamos distorção.

Estas alterações se traduzem de diversas formas, como por exemplo num soar diferente do original para quem ouve, ou em sons de timbre desagradável.



As próprias características dos circuitos eletrônicos é que se responsabilizam por parte das distorções que podem ser notadas. Quanto menor for a distorção maior será a *fidelidade* de reprodução de um sistema de som. Neste ponto alertamos os leitores que a qualidade de um sistema de som deve ser dada em função da fidelidade que ele apresenta e não em função da potência (número de watts) como muitos pensam.

Um potente amplificador de 200 ou 300 watts pode ter um som muito pior do que um pequeno amplificador de 5 ou 10 watts e a diferença pode estar na fidelidade. O amplificador potente apresentando uma alta taxa de distorção não terá a mesma qualidade do pequeno amplificador mas de reduzida taxa de distorção.

Distorção por linearidade

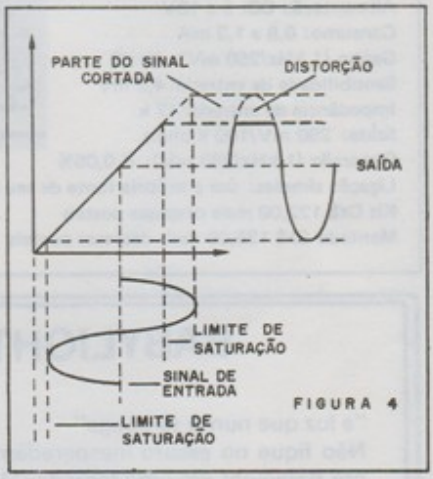
Um amplificador ideal deve ter uma resposta linear à variação da intensidade de sinal.

Se um sinal que varia de 0 a 0,1 mV na entrada produz uma variação da saída de 1 volt, no amplificador ideal, a variação de 0,9 a 1 mV (num nível mais alto portanto) deve também produzir uma variação de saída de 9 a 10 volts, que corresponde a 1 V também.

Em suma, em qualquer ponto da faixa de tensões de entrada, uma mesma variação corresponde a igual da tensão de saída.



Se o sinal de entrada ultrapassar certo valor, a tensão de saída não o acompanhará, pois terá chegado ao máximo. Temos então a saturação ilustrada na figura 4.



Quando o amplificador "satura", a deformação do sinal é grande, resultando numa reprodução desagradável.

Observamos que na prova da distorção por linearidade de um amplificador é interessante utilizar sinais de forma de onda triangular. A variação linear deste tipo de sinal permite observar melhor, num osciloscópio qualquer tipo de deformação, o que não ocorre com a utilização de sinais senoidais ou retangulares. O uso deste tipo de forma de onda não é ainda muito conhecido de muitos técnicos e estudantes.

Distorção Harmônica

Um dos resultados da não linearidade de um amplificador é a distorção harmônica.

Um sinal senoidal puro tem uma freqüência bem definida. Entretanto, um sinal cuja forma de onda não seja a senóide, pode ser analisado como a combinação de sinais de freqüências que sejam múltiplas do seu valor fundamental (Fourier). Estes sinais múltiplos são denominados "harmônicas".

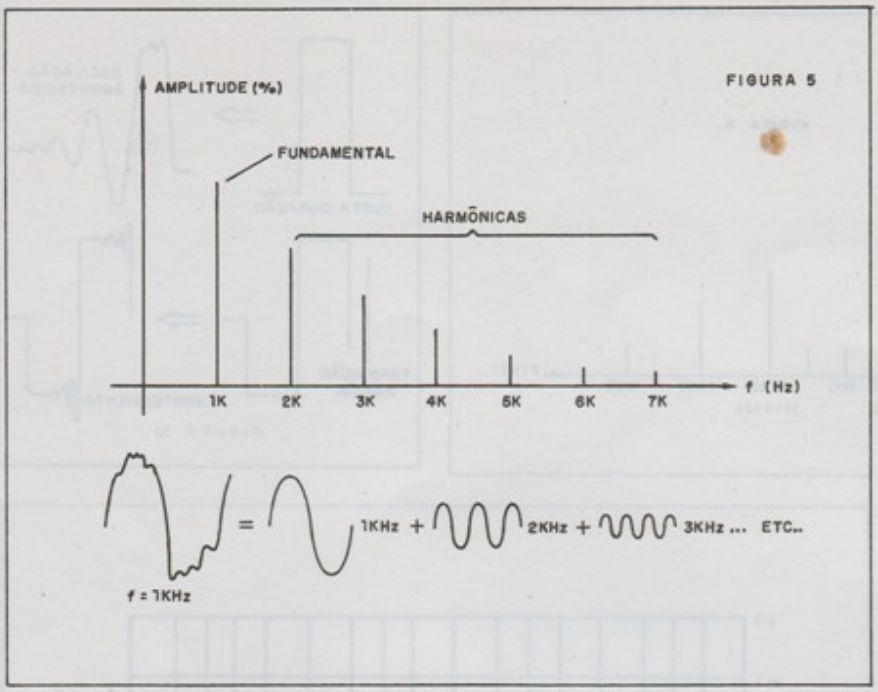


FIGURA 5

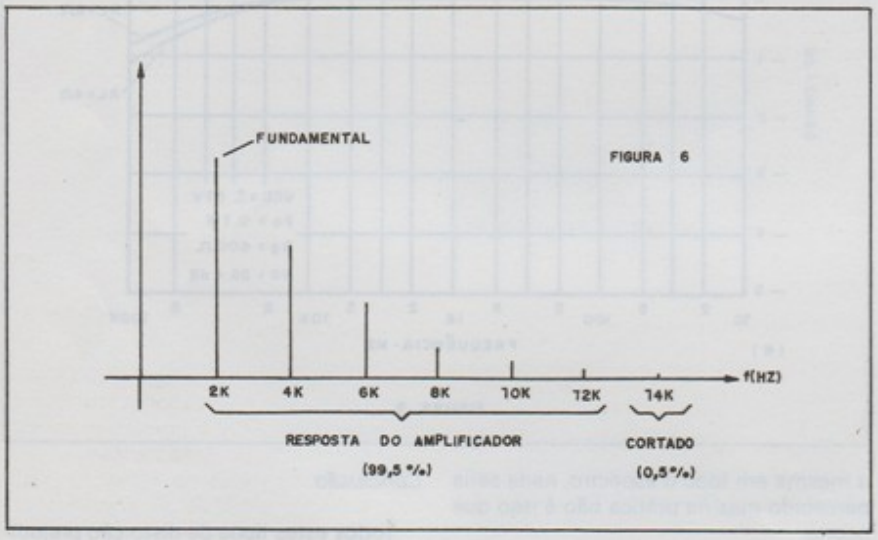


FIGURA 6

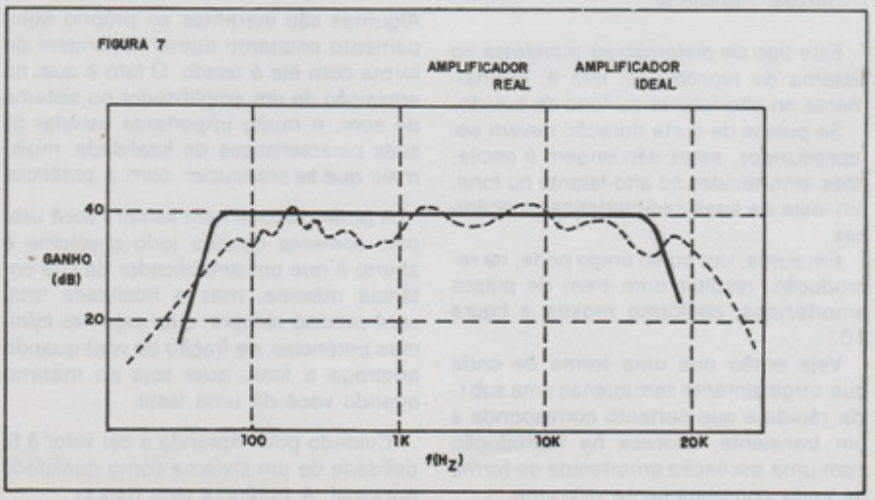


FIGURA 7

Assim, um sinal complexo como o da figura 5 pode ser decomposto em componentes cujas freqüências sejam múltiplas, até o infinito.

Como todas as freqüências harmônias são importantes para se obter o sinal com sua forma de onda original amplificado, e como existe um limite para o valor que o amplificador pode trabalhar, as freqüências mais altas podem ser cortadas. O resultado é que, por estes cortes, não temos a recomposição do sinal original, ocorrendo pois uma distorção.

Se tomarmos um sinal de determinada freqüência e o decompormos em suas componentes (fundamental e harmônicas), podemos estabelecer quanto em porcentagem corresponde cada uma.

Somando as componentes que podem passar pelo amplificador e portanto ser reproduzidas na saída, temos a taxa de fidelidade. Subtraindo este valor de 100% temos "o que falta" e portanto a taxa de distorção harmônica.

Assim, se um amplificador deixar passar 99,5% das componentes do sinal de uma certa freqüência (tomada como padrão) sobram 0,5% que correspondem à taxa de distorção harmônica total ou abreviadamente THD.

O ouvido pode perceber distorções a partir de 1%,o que significa que valores inferiores a este são perfeitamente toleráveis nos amplificadores comerciais.

É importante observar que esta taxa varia conforme a intensidade do sinal e portanto a potência de saída. Abrindo todo o volume de um amplificador, a potência aumenta, mas também aumenta a taxa de distorção.

Na figura 7 temos uma curva típica de resposta de um amplificador em que se mostra de que modo a distorção harmônica cresce quando a potência se aproxima do máximo.

Esta distorção nos picos de potência é que nos faz comprar amplificadores com potências sempre um pouco maiores do que aquela que necessitamos para uma audição normal. Se precisamos de 20 watts para um ambiente com bom volume sonoro, optamos por um amplificador com um pouco mais, para que não precisemos em ocasião nenhuma usá-lo no máximo, quando a taxa de distorção é maior.

Distorção por Intermodulação

Quando sinais de freqüências diferentes são aplicados à entrada de um amplificador, eles se "combinam" resultando em diversos outros sinais de freqüências diferentes.

Assim, se um sinal de 500 Hz e um de 700 Hz forem aplicados à entrada de um amplificador, conforme mostra a figura 8, aparecem sinais que correspondem à soma e diferença das freqüências.

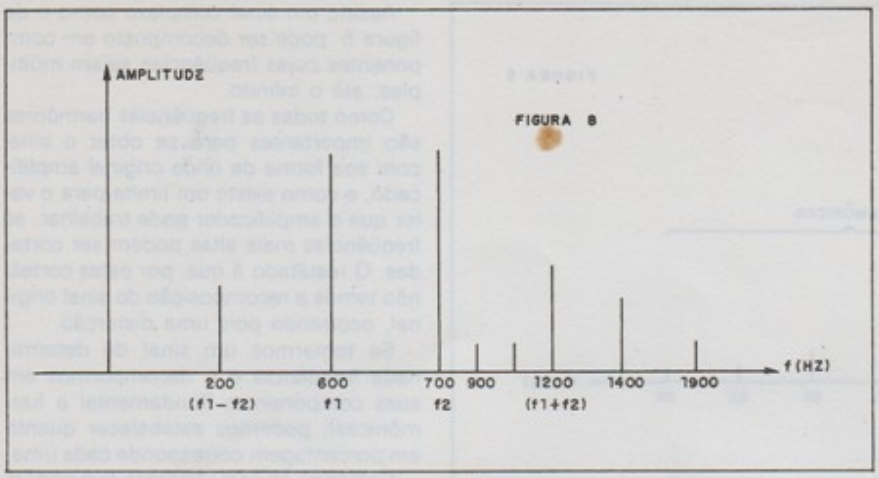


FIGURA 8

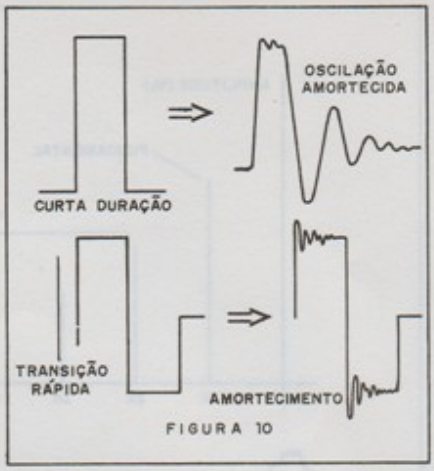


FIGURA 10

Além disso, temos as harmônicas, que como já vimos, influem na obtenção do sinal original na saída.

Pois bem, estes sinais, soma e diferença, são amplificados junto com os sinais originais aparecendo na saída de forma a deformar o sinal original.

Distorção de Freqüência

Este tipo de distorção se manifesta quando o sistema amplificador reforça ou elimina sinais de determinadas freqüências.

Podemos verificar este tipo de distorção simplesmente analisando a curva de resposta de um amplificador, conforme mostra a figura 9.

O amplificador ideal deve ter uma resposta linear na faixa de freqüências em que trabalha. Na prática, entretanto, ocorrem pequenas variações que significam reforços ou atenuações de determinadas freqüências e que consistem em uma "distorção de freqüência". Estas distorções são devidas à presença de circuitos RC, RL e mesmo LC que "sintonizam" certas freqüências reforçando-as ou atenuando-as de modo seletivo.

Quanto mais próxima da resposta plana for a apresentada por um amplificador, melhor ele será.

Distorção de Fase

Este tipo de distorção ocorre quando o ângulo de fase entre a freqüência fundamental do sinal amplificado e qualquer de suas harmônicas muda, ou ainda quando na reprodução, o ângulo de fase entre sinais de freqüências diferentes é alterado.

O motivo é o mesmo do caso anterior. Devido à presença de circuitos dotados de capacitores e indutores em conjunto com resistores, pode ocorrer uma alteração seletiva das fases dos sinais conforme sua freqüência chegando mesmo a haver o corte de certas freqüências.

Se a distorção ocorresse de maneira linear, ou seja, a alteração de fase fosse a mesma em todo o espectro, nada seria percebido mas na prática não é isso que ocorre.

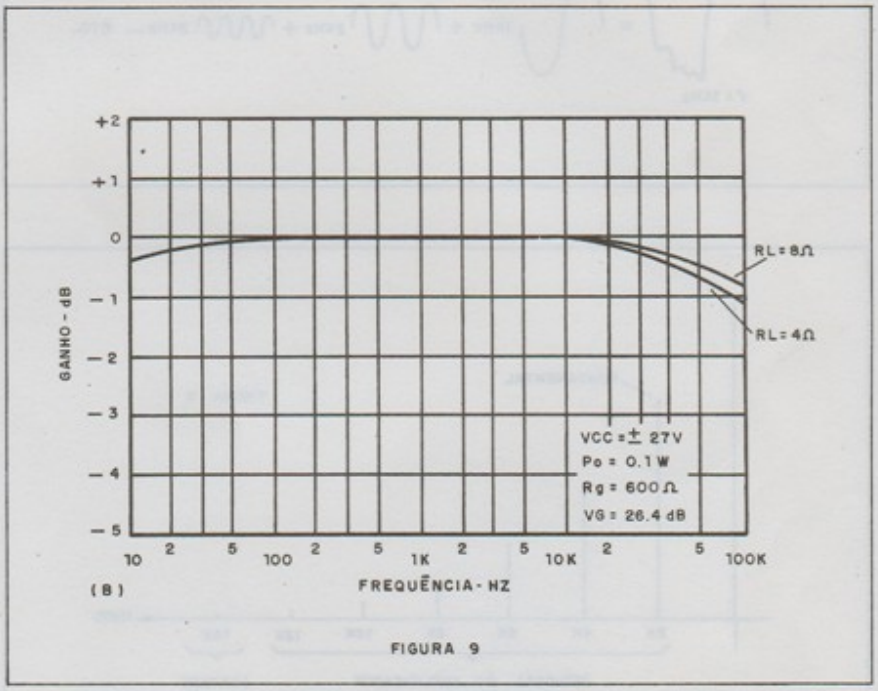


FIGURA 9

Distorção Transiente

Este tipo de distorção se manifesta no sistema de reprodução, isto é, normalmente no alto-falante ou fone de ouvido.

Se pulsos de curta duração devem ser reproduzidos, estes dão origem à oscilações amortecidas no alto-falante ou fone, em vista de suas características mecânicas.

Em suma, um pulso único pode, na reprodução, resultar num trem de pulsos amortecidos, conforme mostra a figura 10.

Veja então que uma forma de onda que originalmente tem apenas uma subida rápida e que portanto corresponde a um transiente, aparece na reprodução com uma oscilação amortecida de forma de onda completamente diferente.

Conclusão

Todos estes tipos de distorção prejudicam a qualidade de som de um sistema.

Algumas são inerentes ao próprio equipamento enquanto outras dependem da forma com ele é usado. O fato é que, na aquisição de um amplificador ou sistema de som, é muito importante estudar as suas características de fidelidade, muito mais que se preocupar com a potência.

A potência total nem sempre você usa, pois somente quando todo o volume é aberto é que um amplificador dá sua potência máxima, mas a fidelidade total você precisa sempre, quer seja nas mínimas potências, de fração de watt quando emprega o fone, quer seja no máximo quando você dá uma festa.

Cuidado pois! Aprenda a dar valor à fidelidade de um sistema como qualidade principal. A potência vem depois . . .



Na lição anterior estudamos o funcionamento e o uso do Gerador de Sinais, ou gerador de RF. Damos continuidade à série de instrumentos de utilidade no laboratório de eletrônica com o Gerador de Funções. Este instrumento produz sinais de formas de ondas diferentes, que podem ser usadas em diversos tipos de análises de funcionamento. Circuitos de áudio, digitais, instrumentação e controle podem ser analisados a partir dos sinais injetados de um Gerador de Funções. Comercialmente, os Geradores de Funções são disponíveis numa ampla faixa de tipos. Entretanto, em sua maioria, fazem uso dos mesmos integrados dedicados que geram sinais de 3 ou mais formas de onda, conforme veremos.

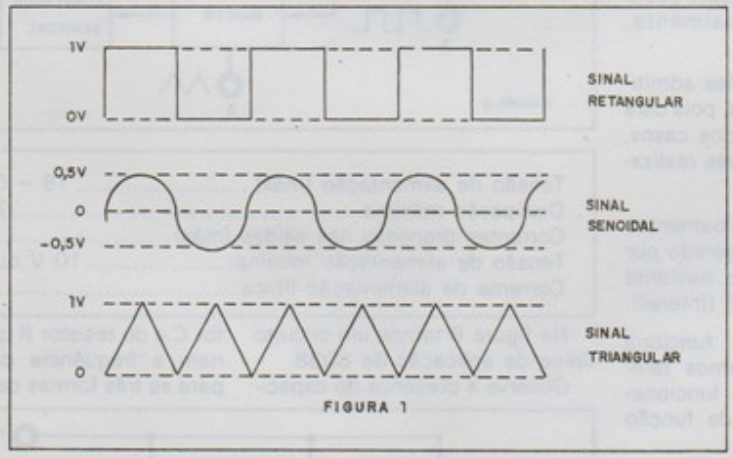
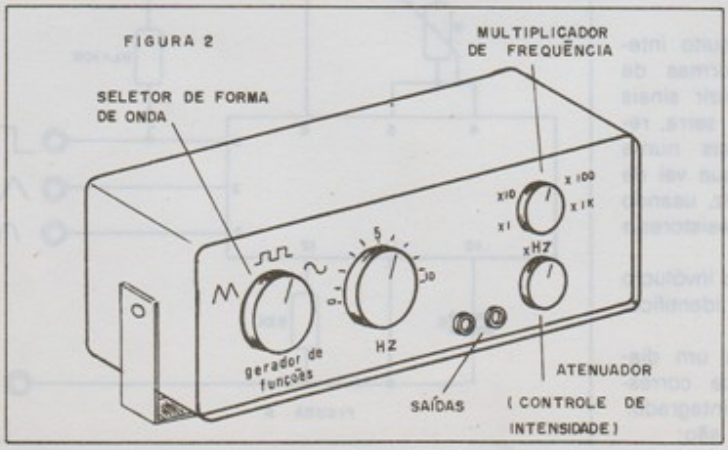


FIGURA 1



9.1 – O gerador de funções

Um Gerador de Funções é um instrumento que produz sinais de três ou mais formas de ondas numa faixa de freqüências que se estende tipicamente entre 0,01 Hz e 300 kHz.

As formas de onda mais procuradas num gerador de funções são a retangular, senoidal e triangular, mas existem tipos que podem também produzir formas de onda dente de serra e pulsos.

Na figura 1 temos as formas de onda que podem ser obtidas de tal aparelho.

Na figura 2 temos o aspecto de um Gerador de Funções comercial, em que se destacam os diversos controles.

O primeiro controle a ser observado é o que faz a seleção de uma das três formas de ondas disponíveis, conforme o tipo de trabalho a ser realizado. Em alguns casos, em lugar da seleção podemos ter saídas independentes.

O segundo controle é onda freqüência, selecionando seu valor entre dois extremos de uma faixa. Normalmente, utiliza-se um potenciômetro para esta finalidade. Como não há cobertura total da faixa por este controle, existe um

segundo seletor, que troca a faixa de operaçao do circuito. Este seletor de faixas pode ter 5 ou mais posições com fatores de multiplicação.

Temos finalmente um controle de intensidade de saída. Este controle pode ser constituído por um único potenciômetro em que se ajusta o nível de sinal entre 0 e 100%, de um máximo tipicamente de 1V pico a pico, ou então por dois controles, já que teríamos também uma chave seletora de faixas.

Conforme mostra a figura 3, nesta chave poderíamos selecionar faixas de intensidade entre 0 e 1V, entre 0 e 100 mV ou ainda entre 0 e 10 mV.

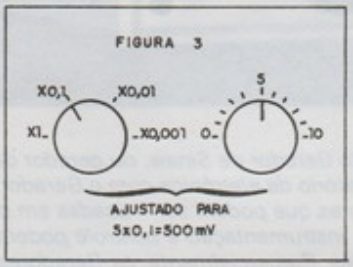


FIGURA 3

Num gerador de funções comercial é muito importante a precisão do sinal gerado tanto no que se refere à estabilidade de freqüência e intensidade, como também, e principalmente, à forma de onda.

As taxas de distorções admitidas são bem pequenas, pois dela depende, na maioria dos casos, os resultados das provas realizadas.

Na maioria dos equipamentos comerciais, o sinal é gerado por um integrado dedicado, bastante popular, que é o 8038 (Intersil).

Entendendo como funciona este integrado, estaremos também entendendo o funcionamento de geradores de função em geral.

9.2 – O 8038

O 8038 é um circuito integrado gerador de formas de onda, capaz de produzir sinais triangulares, dente de serra, retangulares e senoidais numa faixa de freqüências que vai de 0,001 Hz até 300 kHz, usando externamente apenas resistores e capacitores.

Na figura 4 temos o invólucro deste integrado com a identificação dos terminais.

Na figura 5 temos um diagrama de blocos que corresponde a este circuito integrado.

Suas características são:

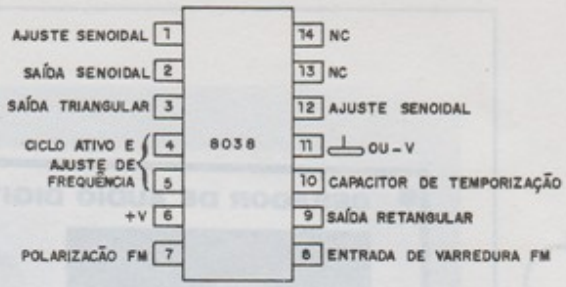


FIGURA 4

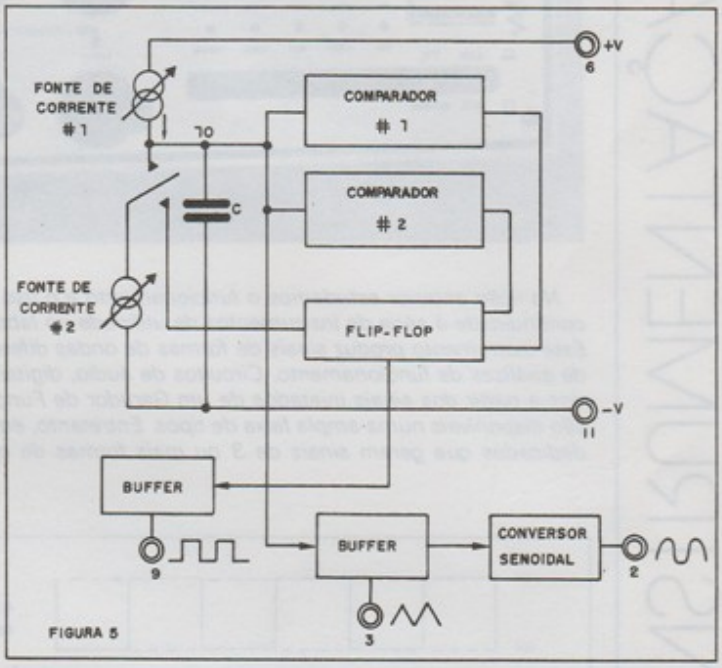


FIGURA 5

Tensão de alimentação (máx)	18 – 0 – 18V
Dissipação máxima	750 mW
Correntes drenadas nas saidas (máx)	25 mA
Tensão de alimentação mínima	10 V ou 5-0-5V
Corrente de alimentação típica	20 mA

Na figura 6 temos um circuito típico de aplicação de 8038.

Observe a presença do capacitor C e do resistor R que determinam a freqüência de operação para as três formas de onda. Esta

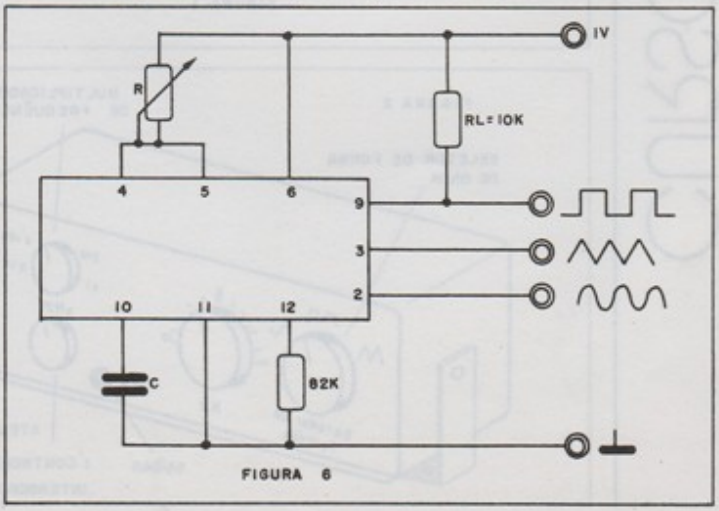


FIGURA 6

freqüência pode ser calculada pela fórmula:

$$f = 0{,}15/R \times C$$

Onde: R é dada em ohms
C é dado em farads
f é calculado em Hertz

O funcionamento do 8038 pode ser entendido se analisarmos seu circuito interno. (figura 7)

Para os sinais retangulares, não temos novidade alguma, pois é usado um multivibrador convencional com transistores integrados na própria pastilha.

menos lineares, juntos permitem obter uma forma de onda senoidam com uma distorção não maior que 1%.

O circuito final de 8038 prevê ainda controles de simetria para o sinal senoidal e controles de simetria independentes para o sinal de alta e de baixa freqüência.

9.3 – Onde usar o gerador de funções

Diversas são as possibilidades de uso do gerador de sinais na bancada. Podemos dizer que ele reúne as funções do gerador de áudio com o sinal retangular e senoidal às possibilidades de termos uma forma de onda adicional que é a triangular e a dente de serra.

Assim, as formas retangulares e senoidais podem ser usadas, da mesma forma que no gerador de áudio, para a prova de equipamentos de som, rádios, intercomunicadores etc.

Na figura 9 mostramos o modo de ser fazer a ligação de um gerador de funções na entrada de um amplificador.

Na saída temos um osciloscópio onde podemos analisar a dis-

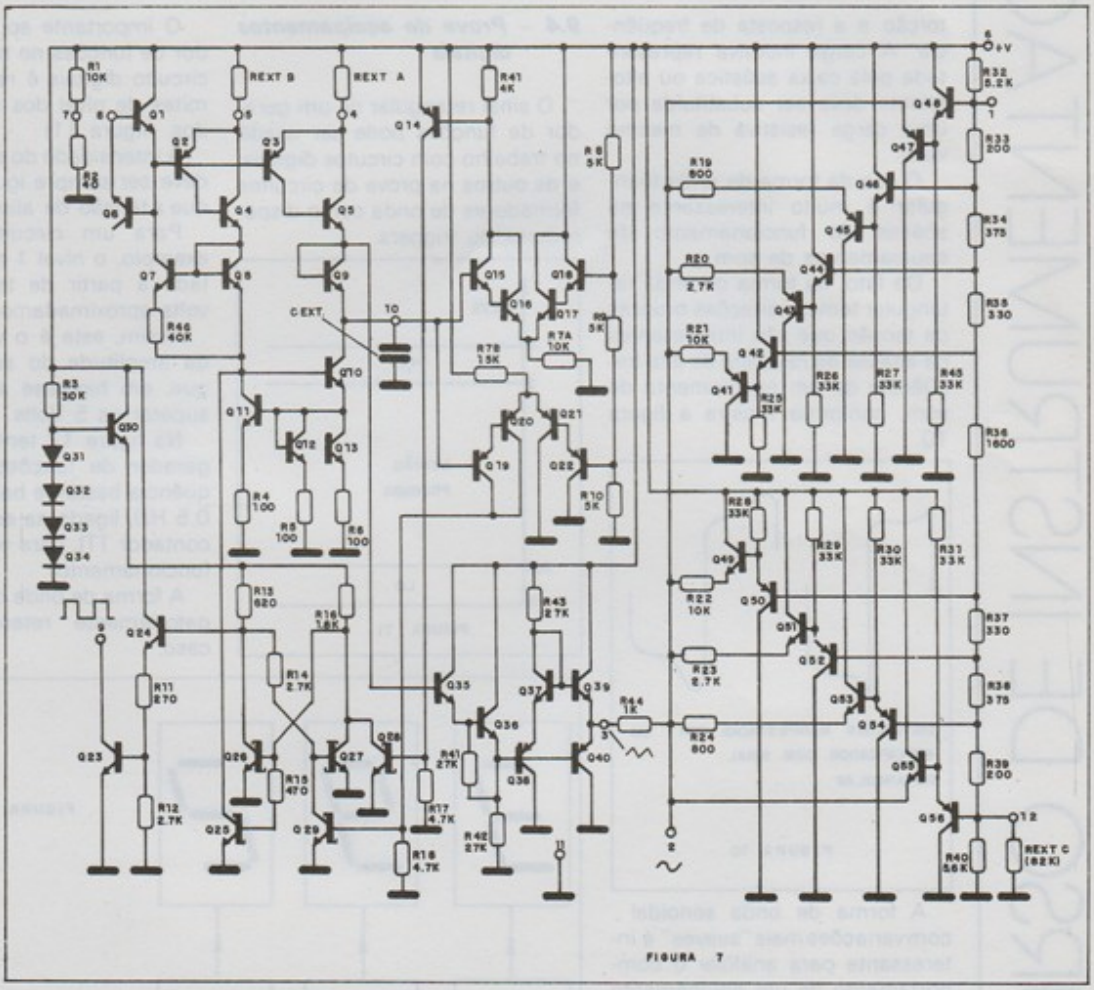


FIGURA 7

Para a forma de onda triangular temos um circuito amplificador que modifica o sinal retangular para se obter um sinal de saída no pino 3 do integrado.

A forma de onda senoidal é obtida por uma engenhosa configuração de transitores em casta. Cada transistor conduz a corrente num certo nível do sinal triangular, havendo uma espécie de formação da onda por segmentos, conforme mostra a figura 8.

Os pequenos trechos mais ou

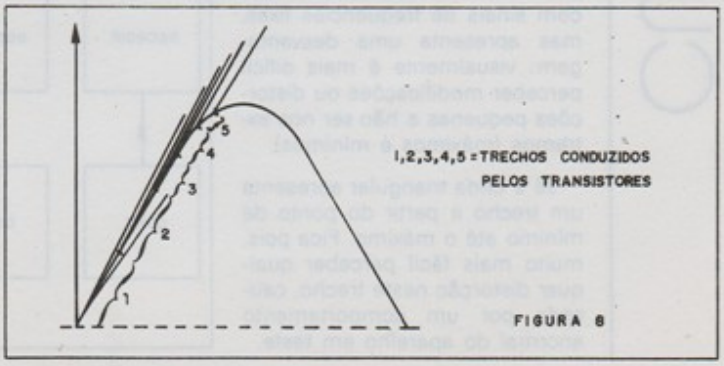


FIGURA 8

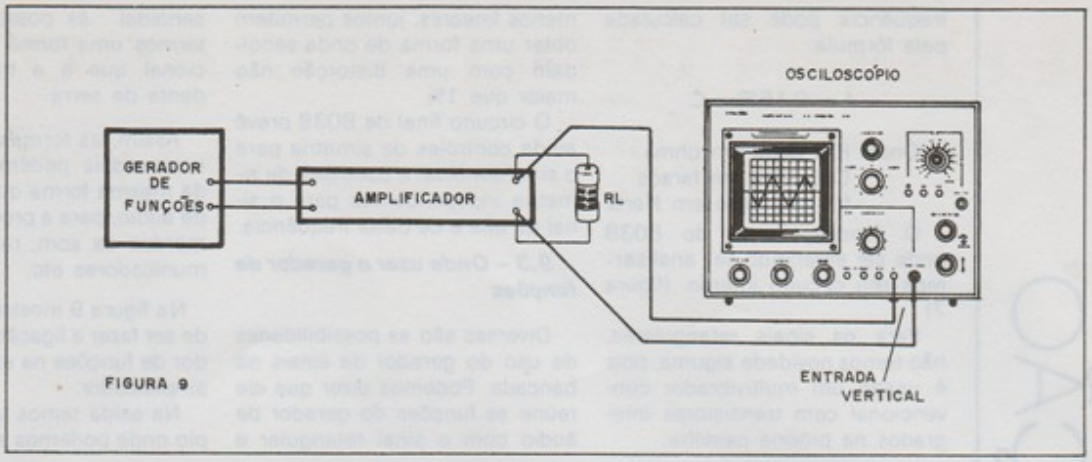
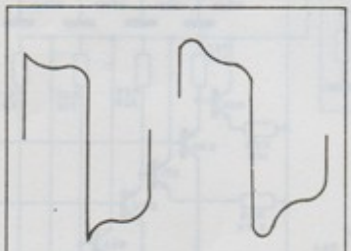


FIGURA 9

torção e a resposta de freqüência. A carga indutiva representada pela caixa acústica ou altofalante deve ser substituída por uma carga resistiva de mesmo valor.

O uso da forma de onda triangular é muito interessante na análise do funcionamento de equipamentos de som.

De fato, na forma de onda retangular temos variações bruscas de tensão que são interessantes na análise da resposta de alta freqüência de um equipamento de som, conforme mostra a figura 10.



DISTORCÕES MANIFESTADAS POR UM AMPLIFICADOR COM SINAL RETANGULAR

FIGURA 10

A forma de onda senoidal, com variações mais "suaves" é interessante para analisar o comportamento de um equipamento com sinais de freqüências fixas, mas apresenta uma desvantagem: visualmente é mais difícil perceber modificações ou distorções pequenas a hão ser nos extremos (máximos e mínimos).

Já a onda triangular apresenta um trecho a partir do ponto de mínimo até o máximo. Fica pois, muito mais fácil perceber qualquer distorção neste trecho, causada por um comportamento anormal do aparelho em teste.

9.4 – Prova de equipamentos digitais

O sinal retangular de um gerador de funções pode ser usado no trabalho com circutos digitais, e os outros na prova de circuitos formadores de onda como disparadores ou triggers.

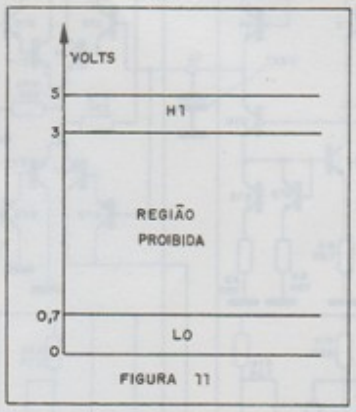


FIGURA 11

O importante ao usar o gerador de funções no trabalho com circuito digitais é respeitar os limites de nível dos sinais aplicados. (figura 11)

A intensidade do sinal aplicado deve ser sempre igual ou menor que a tensão de alimentação.

Para um circuito TTL, por exemplo, o nível 1 só é interpretado a partir de tensões de 3 volts aproximadamente.

Assim, este é o valor mínimo da amplitude do sinal aplicado que, em hipótese alguma, deve superar os 5 Volts.

Na figura 12 temos o uso do gerador de funções, numa freqüência bastante baixa (0,2 Hz a 0,5 Hz), ligado na estrada de um contador TTL para verificação de funcionamento.

A forma de onda deve ser obrigatoriamente retangular neste caso.

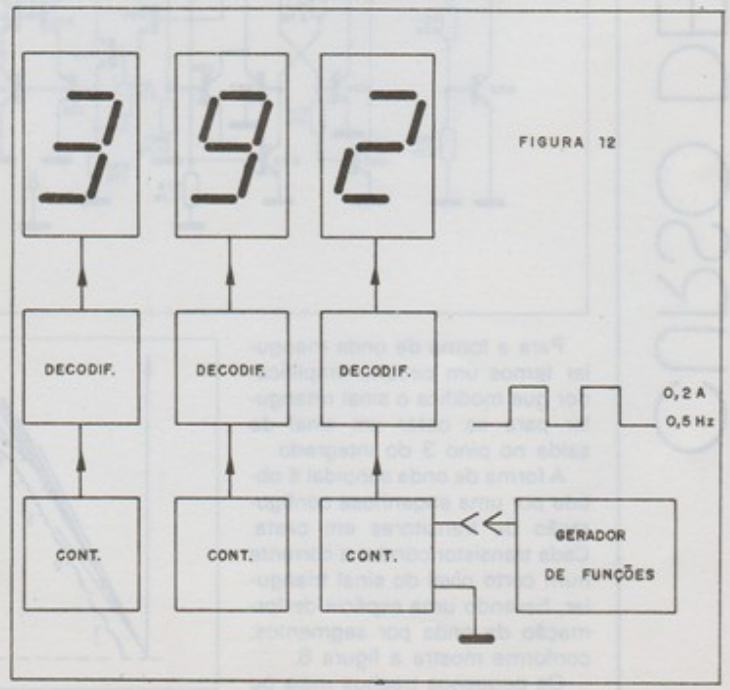


FIGURA 12

SENSOR DIGITALIZADO DE FUSÍVEL QUEIMADO

Lúcio Aparecido Pivoto

Eis um interessante projeto de eletrônica industrial que permite sinalização de instalações diversas com grande eficiência. O fusível é imediatamente identificado e, além disso, soa um alarme sonoro de boa potência. O sistema opera em circuito de corrente alternada e é bastante confiável.

Os circuitos que necessitam de alimentação constante de corrente alternada, e que não possuem uma Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (USCA), precisam de um sistema que informe ao operador, tanto visualmente como sonoramente, se a alimentação de qualquer setor foi cortada em vista da queima de um fusível.

O que o autor propõe neste artigo é um circuito desenvolvido a partir de tecnologia digital, para avisar o operador por meio de um display e pela emissão de um som, se há a abertura da alimentação pela queima de fusível.

Na figura 1 temos o diagrama de blocos do aparelho.

Observamos por este diagrama, e pelo diagrama final, que o circuito tem a capacidade de sensoriar simultaneamente até 9 fusíveis, independentemente de sua capacidade de corrente. Como pode ocorrer a queima simultânea de mais de um fusível, o sistema tem uma prioridade na indicação a partir do número 9. Assim, se queimar o número 5 e o 8, o 8º será o primeiro indicado.

Além da monitoração visual, temos também a indicação sonora, com a emissão de um bip-bip por um alto-falante no instante em que ocorre a abertura do fusível.

Na figura 2 temos o desenvolvimento do circuito regulador DC/DC, que tem por função abaixar a tensão de 12V para

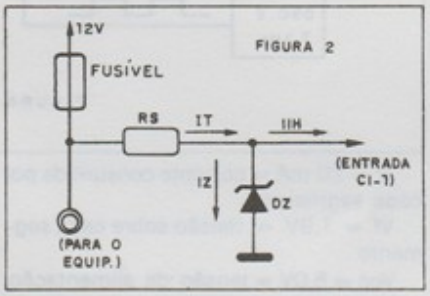


FIGURA 2

5,1V, valor este que será usado como informação de entrada para o codificador de decimal para binário (CI-1).

Para o projeto foi usado um diodo zener BZX79C5V1, cujas características do fabricante são as seguintes:

$$Pd = 400\ mW$$

$$Vz = 5,1\ V$$

A corrente I_z será calculada então por:

$$Pd = Vz \times Iz$$

$$Iz = Pd/Vz = \frac{(400 \times 10^{-3})}{5,1} = 78,43\ mA$$

$$Iz = 78,43\ mA$$

Para garantia de um bom funcionamento do diodo, dá-se um desconto de 30% na corrente Iz (total), o que nos leva a:

$$Iz = Iz\ (total) - 0,3 \times Iz\ (total)$$

$$Iz = 78,43 \times 10^{-3} - (0,3 \times 78,43 \times 10^{-3})$$

$$Iz = 54,9\ mA$$

Com este valor podemos calcular a resistência de polarização como se segue:

$$Iih = 40\ \mu A,\ Iil = -1,6mA$$

Logo: $It = Iz + Iih$

$It = 54,9 + 0,04$ portanto: $It = 54,9mA$

Temos também que:

$$VRS = 12V - 5,1V$$
$$VRS = 6,9\ V$$

Logo:

$RS = VRS/it = 6,9/54,9 = 125,68$ ohms

Para maior segurança, adotamos um valor maior:

$$RS = 220\ ohms$$

A potência dissipada em RS será dada por:

$$PRS = RS \times Iz^2$$
$$PRS = 0,378\ W$$

Adota-se uma resistência com dissipação maior, 1W, por exemplo.

$$RS = 220\ ohms/1W$$

A corrente exigida pelos pinos de entrada de CI-1, no estado alto Iih (High Level Input Current) é da ordem de 40 µA. Sendo assim, enquando o zener estiver regulando a tensão de 5,1 V, uma parcela da corrente It é levada aos pinos de entrada do CI e a outra é drenada pelo próprio diodo.

Quando o fusível se romper, o equipamento não funcionará e a tensão de 5,1

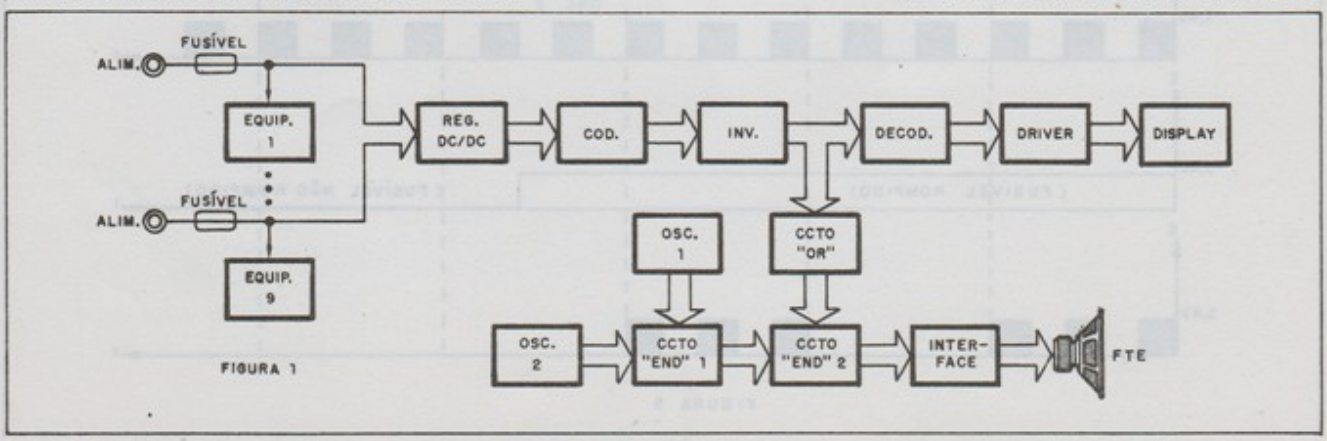


FIGURA 1

V deixará de existir. Isso significa que teremos um nível Ø V na entrada do CI. Ora, um nível Ø faz com que a entrada do CI-1 seja ativada e a saída toma os níveis lógicos binários correspondentes ao pino ativado.

Como as saídas do codificador são invertidas, temos que fazer a reinversão de modo que possamos ter a decodificação. Esta operação é feita pelos inversores de CI-2.

O bloco que possui o circuito combinação "OR" é formado por portas OU (CI-4). Quando qualquer dos fusíveis romper, teremos níveis lógicos Ø e 1 nas saídas do codificador e estes níveis são injetados no circuito OR para habilitar a oscilação do bloco oscilador.

Observa-se que, enquanto as entradas permanecerem inativas, teremos níveis lógicos Ø nas saídas do bloco inversor, impedindo assim a oscilação.

Já o bloco que efetua a decodificação é composto por CI-3 que tem saída para 7 segmentos.

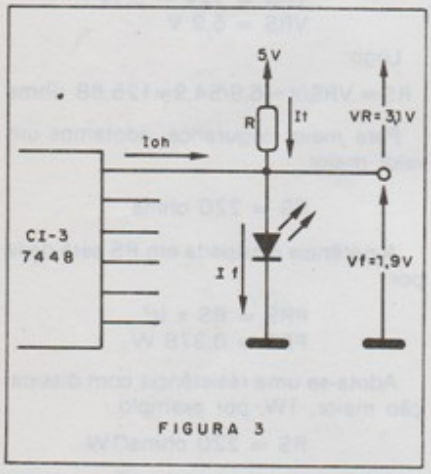


FIGURA 3

As saídas do decodificador passam pelo circuito da figura 3 cuja finalidade é obter um aumento da corrente. Veja que a saída é de apenas 6,4 mA enquanto que os segmentos exigem aproximadamente 20 mA.

Neste circuito temos que:

Ioh = 6,4 mA = corrente de saída no estado alto

If = 20 mA = corrente consumida por cada segmento

Vf = 1,9V = tensão sobre cada segmento

Vcc = 5,0V = tensão de alimentação.

Logo:

If = (It + Ioh)

Portanto:

It = If − Ioh

$It = 20 \times 10^{-3} - 6,4 \times 10^{-3}$

It = 13,6 mA

Portanto:

R = (Vcc − Vf)/It = 3,1/13.6 mA = = 227,9 ohms

Cálculo da potência dissipada:

$P = R \times It^2$

$P = 227 \times (13,6 \times 10^{-3})^2$

P = 0,04215 W

Podemos adotar um resistor de 18W:

R = 330 ohms x 1/8W

O bloco end-1 tem por finalidade fazer com que as informações emitidas pelo oscilador sejam realizadas conforme se segue (ver figura 4):

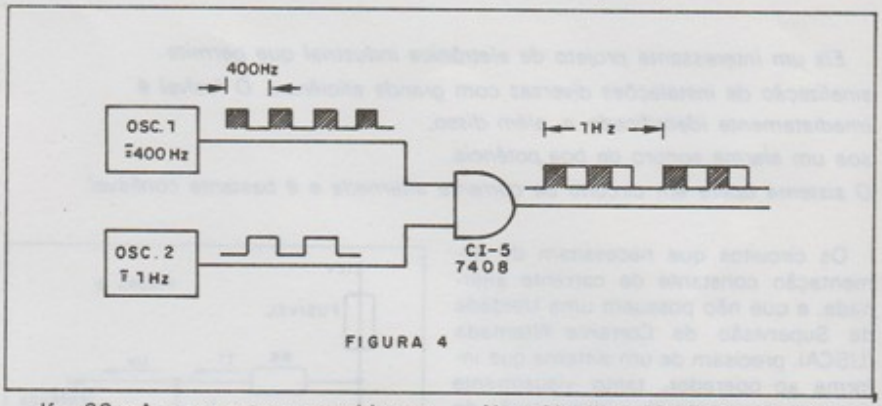


FIGURA 4

Na saída da porta end-1 temos "pacotes de informações" de 400 Hz em períodos de aproximadamente 1 segundo, constituindo o bip-bip de alarme. O bloco end-2 deixa as informações que são enviadas de 1 em 1 segundo, desde que a entrada (pino 9) esteja em nível 1, ou seja, quando um dos fusíveis se romper.

Na figura 5 temos o diagrama de tempos.

A interface para o alto-falante é formada por um transistor NPN como mostra a figura 6.

O cálculo é o seguinte:

Transistor BC548:

VCEO = 30V

IC = 100 mA

VCBO = 30V

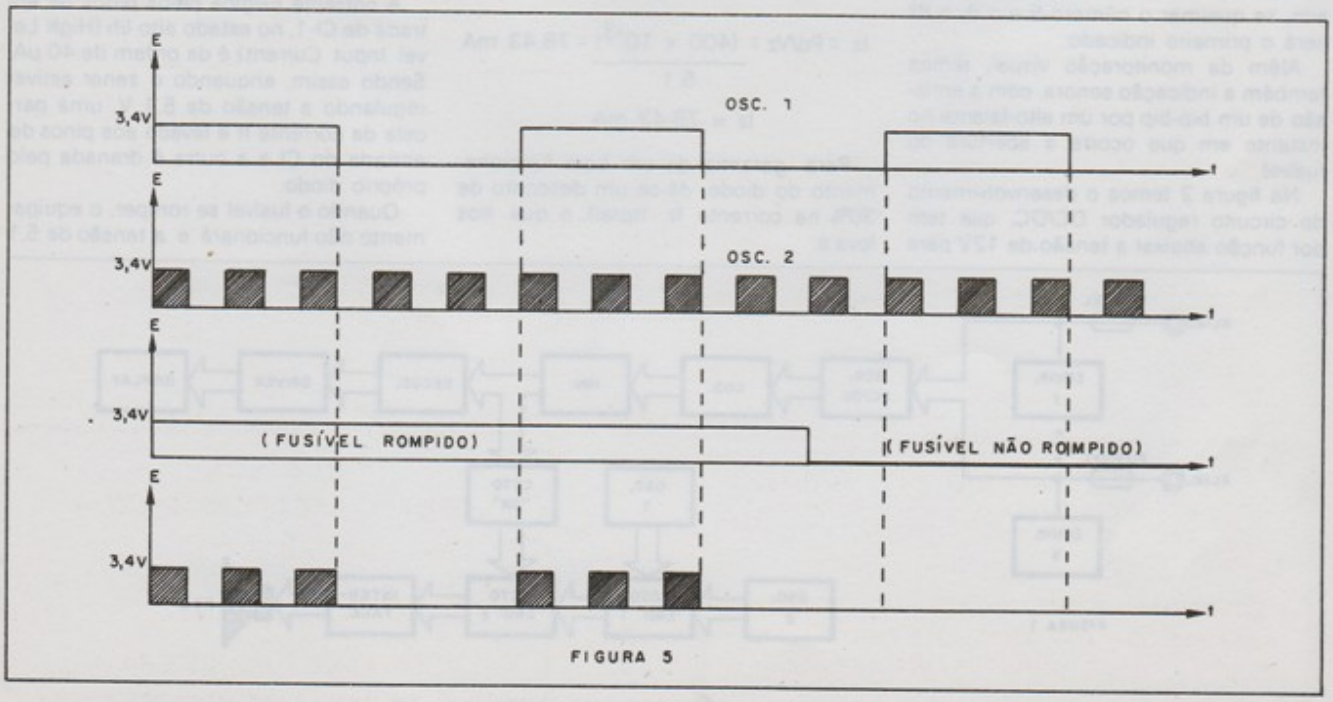


FIGURA 5

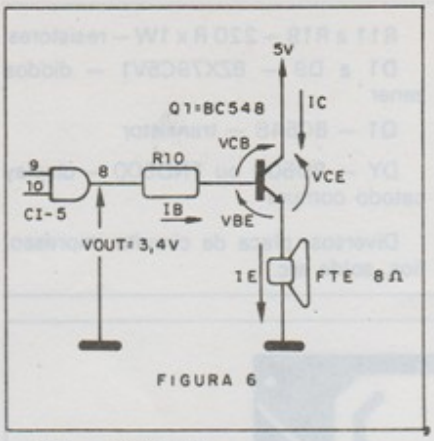


FIGURA 6

Ptot = 500 mW
Tamb = 25°C
Hfe = 200
VCEsat = 600 mV
Sabemos que:
B = IC/IB, de onde calculamos IB:

$$IB = IC/B = \frac{100 \times 10^{-3}}{200} = 500\ \mu A$$

Calculamos RB

$$RB = (Vout - VBE)/IB = \frac{(3,4 - 0,6)}{500\ \mu A}$$

RB = 5,6 k ohms

Cálculo da potência dissipada em RB:

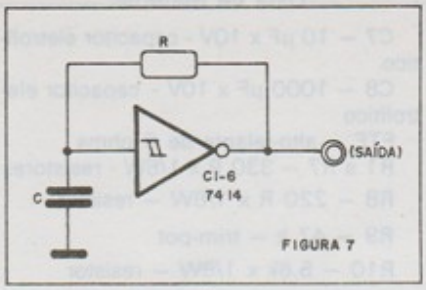


FIGURA 7

$$PRB = RB \times IB^2$$

$$PRB = 5,6 \times 10^3 \times (0,5 \times 10^{-3})^2 =$$

$$= 1,4\ mW$$

Portanto:
RB = 5,6 k x 1/8W

O bloco oscilador é formado por um Schmitt-Trigger (CI-6), um capacitor e um resistor, conforme mostra a figura 7.

Neste circuito R e C determinam a freqüência de operação, segundo princípio que a maioria dos leitores bem conhece.

A fonte de alimentação é mostrada na figura 8.

A fonte de alimentação não está incorporada à placa de circuito impresso.

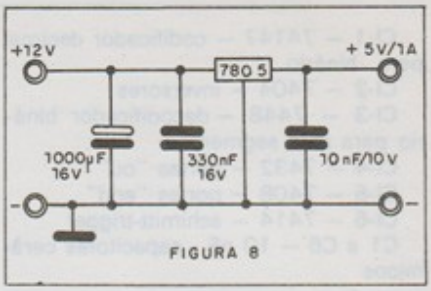


FIGURA 8

Observa-se que este projeto foi feito para equipamentos que utilizam alimentação de 12V. Se, por ventura, o aparelho for usado com equipamentos de tensões diferentes, deve-se modificar a polarização dos diodos zener. Para tal, basta calcular o valor da nova resistência e efetuar a substituição junto à placa.

O terra da fonte deve ser ligado junto ao terra da fonte de 5 V.

Na figura 9 temos o diagrama completo do aparelho e na figura 10 a placa de circuito impresso.

Os cuidados com a montagem são os normais para este tipo de projeto, e os componentes são todos comuns, como podemos ver pela lista de material que se segue.

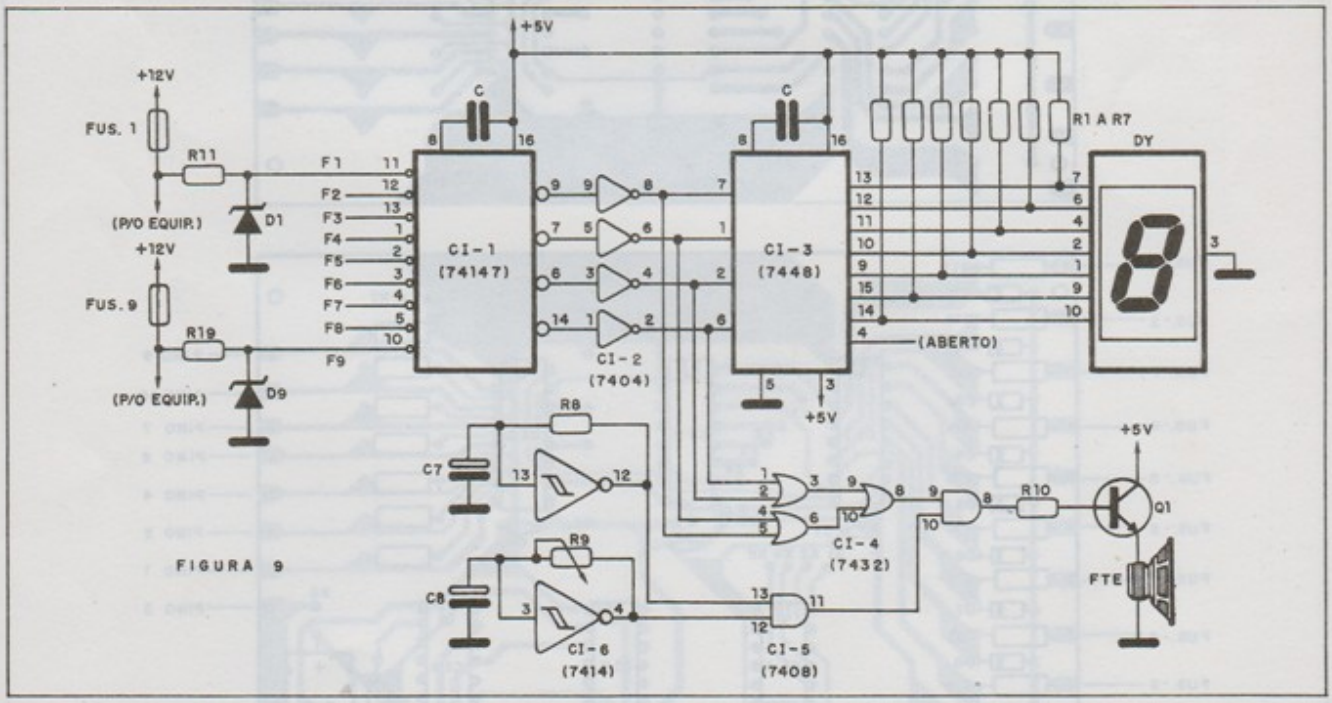


FIGURA 9

AGORA EM STO AMARO
TUDO PARA ELETRÔNICA

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

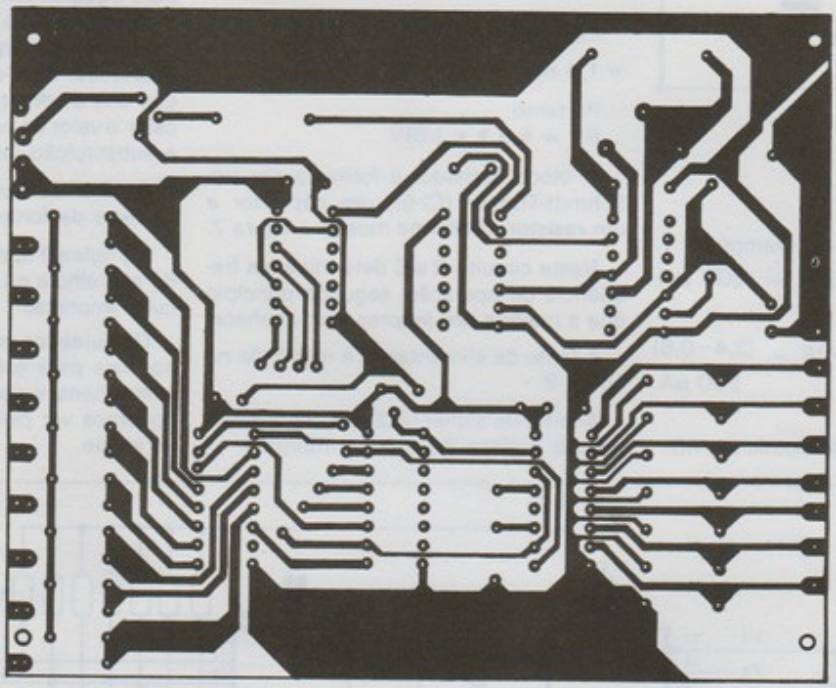
FEKITEL
CENTRO ELETRÔNICO LTDA

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

Lista de Material

CI-1 – 74147 – codificador decimal para binário
CI-2 – 7404 – inversores
CI-3 – 7448 – decodificador binário para sete segmentos
CI-4 – 7432 – portas "ou"
CI-5 – 7408 – portas "end"
CI-6 – 7414 – schimitt-trigger
C1 a C6 – 10 nF - capacitores cerâmicos
C7 – 10 µF x 10V - capacitor eletrolítico.
C8 – 1000 µF x 10V - capacitor eletrolítico
FTE – alto-falante de 8 ohms
R1 a R7 – 330 R x 1/8W - resistores
R8 – 220 R x 1/8W – resistor
R9 – 47 k – trim-pot
R10 – 5,6k x 1/8W – resistor
R11 a R19 – 220 R x 1W – resistores
D1 a D9 – BZX79C5V1 – diodos zener
Q1 – BC548 – transistor
DY – PD500 ou FND500 – display catodo comum
Diversos: placa de circuito impresso, fios, solda etc.



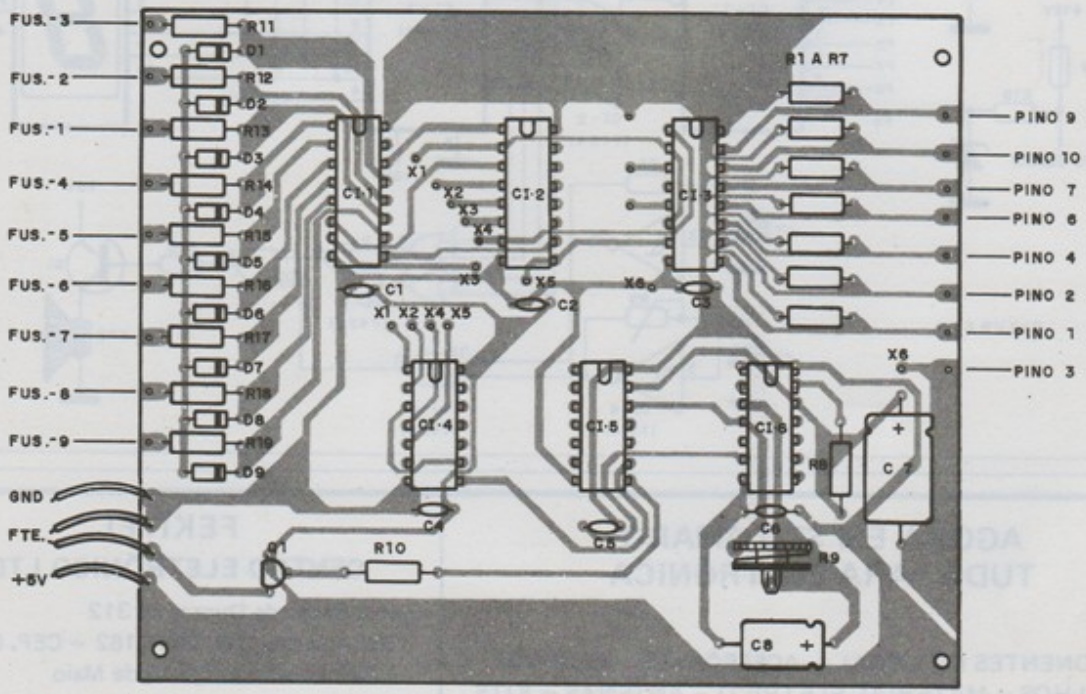


FIGURA 10

CEDM
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

MATRICULE-SE HOJE MESMO EM UM DOS CURSOS CEDM E CONHEÇA O MAIS MODERNO ENSINO TÉCNICO PROGRAMADO À DISTÂNCIA E DESENVOLVIDO NO PAÍS

LANÇAMENTO

NO MUNDO MARAVILHOSO DA INFORMÁTICA O CEDM LANÇA NOVO CURSO



Programação em Cobol

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES



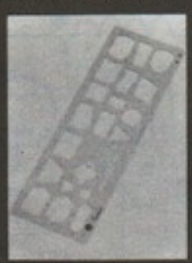




CEDM-20 - KIT de Ferramentas. CEDM-78 - KIT Fonte de Alimentação 5v/1A. CEDM-35 KIT Placa Experimental CEDM-74 - KIT de Componentes. CEDM-80 MICROCOMPUTADOR Z80 ASSEMBLER.



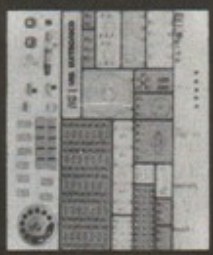
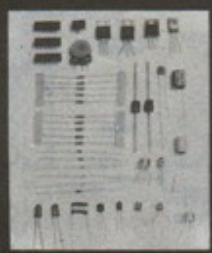
CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

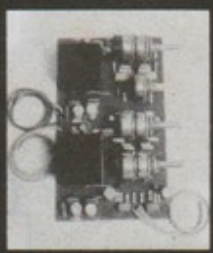

KIT CEDM Z80
BASIC Científico.
Gabarito de Fluxograma
E-4. KIT CEDM SOFTWARE
Fitas Cassete com Programas

CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO

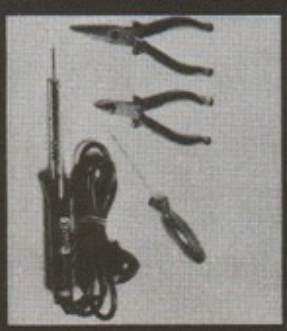


CEDM-1 - KIT de Ferramentas. CEDM-2 - KIT Fonte de Alimentação + 15-15/1A. CEDM-3 - KIT Placa Experimental CEDM-4 - KIT de Componentes. CEDM-5 - KIT Pré-amplificador e Amplificador



CURSO DE RÁDIO TRANSCEPTORES AM - FM - SSB - CW




CEDM - R1 - KIT de Ferramentas
CEDM - R2 - KIT Fonte de Alimentação

CEDM

Eu quero receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS, mais informações sobre o curso de:

SE171

AV. HIGIENÓPOLIS, 436 – C. POSTAL 1642 – FONE (0432) 23-9674
CEP 86100 – LONDRINA - PR.

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores
- ☐ Programação em Basic
- ☐ Programação em Cobol
- ☐ Áudio e amplificadores
- ☐ Acústica e Equipamentos Auxiliares
- ☐ Rádio e Tranceptores AM / FM / SSB / CW

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

TV REPARAÇÃO

1. TV GE MODELO TL1-59-61 TL1-59-61A

PAULO DA SILVA SANTOS - RJ

Defeito: Entortamento das linhas de varredura no topo e na base da tela, além de altura inconstante.

Análise

Depois de fazer uma inspeção no estado geral do televisor (que não era dos melhores), o técnico começou com a substituição da válvula PCL85 (oscilador e saída vertical), mas isso de nada adiantou.

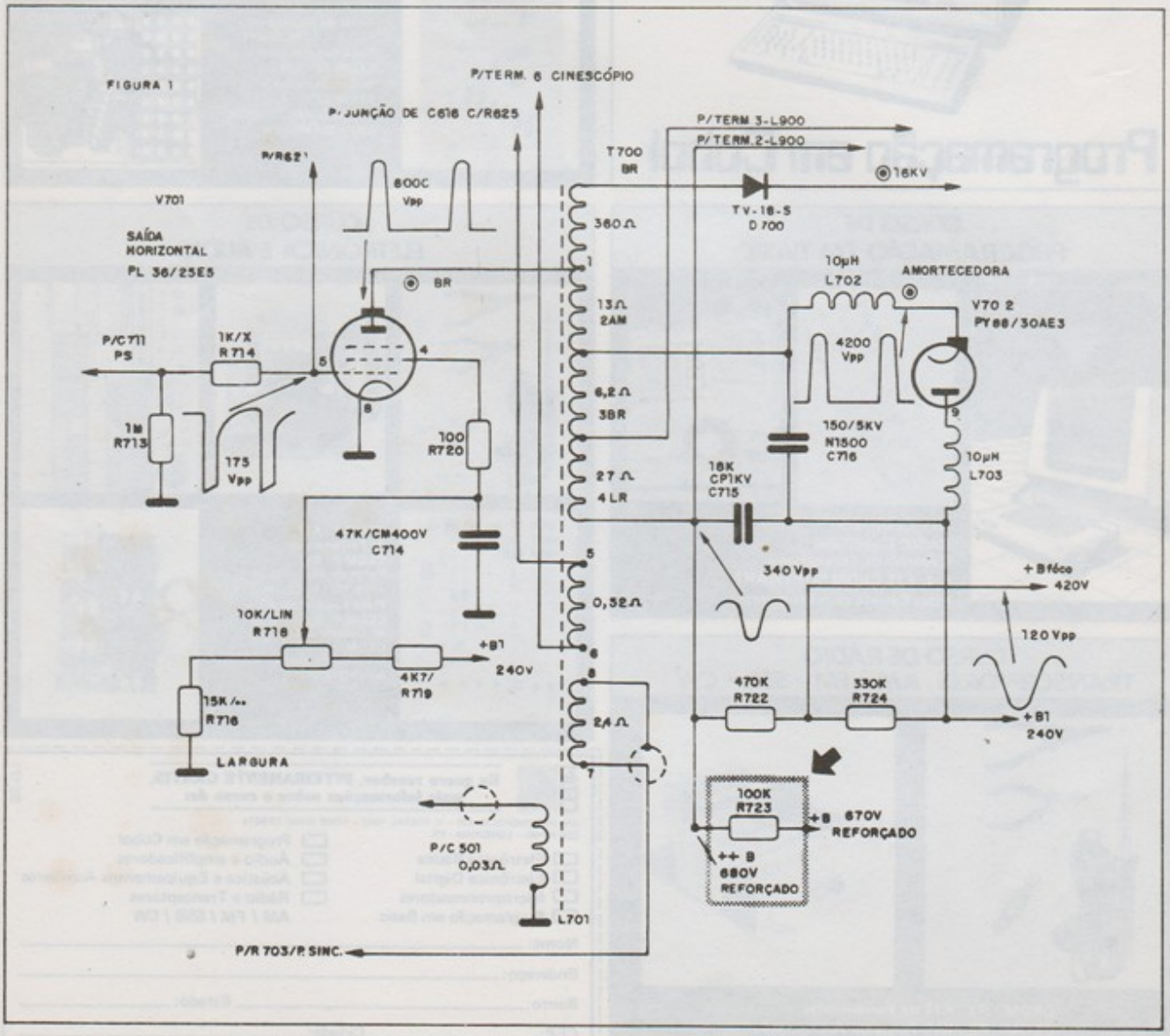
Verificou todos os componentes do circuito mas não foi encontrada nenhuma anormalidade. Mediu então, o +B3, mas este também estava normal.

Ao medir o +B reforçado, notou que havia variação e o defeito só se manifestava quando ocorriam essas variações. Depois de fazer uma inspeção, o técnico achou o resistor R723 coberto de poeira e fuligem. Medindo o resistor depois de limpo, foi constatado que sua resistência ohmica estava normal (100k). O resistor foi colocado no lugar e o aparelho novamente ligado. (figura 1)

Para surpresa do técnico, o televisor voltou a funcionar perfeitamente depois disso, sem a manifestação do problema.

A conclusão é que a "sujeira" que cobria o resistor estava provocando faiscamentos, e com isso variações na tensão de +B reforçado que levavam à manifestação do problema.

FIGURA 1



2. TV PHILCO 388

Defeito: sem som, tela apagada e um forte ronco no alto-falante.

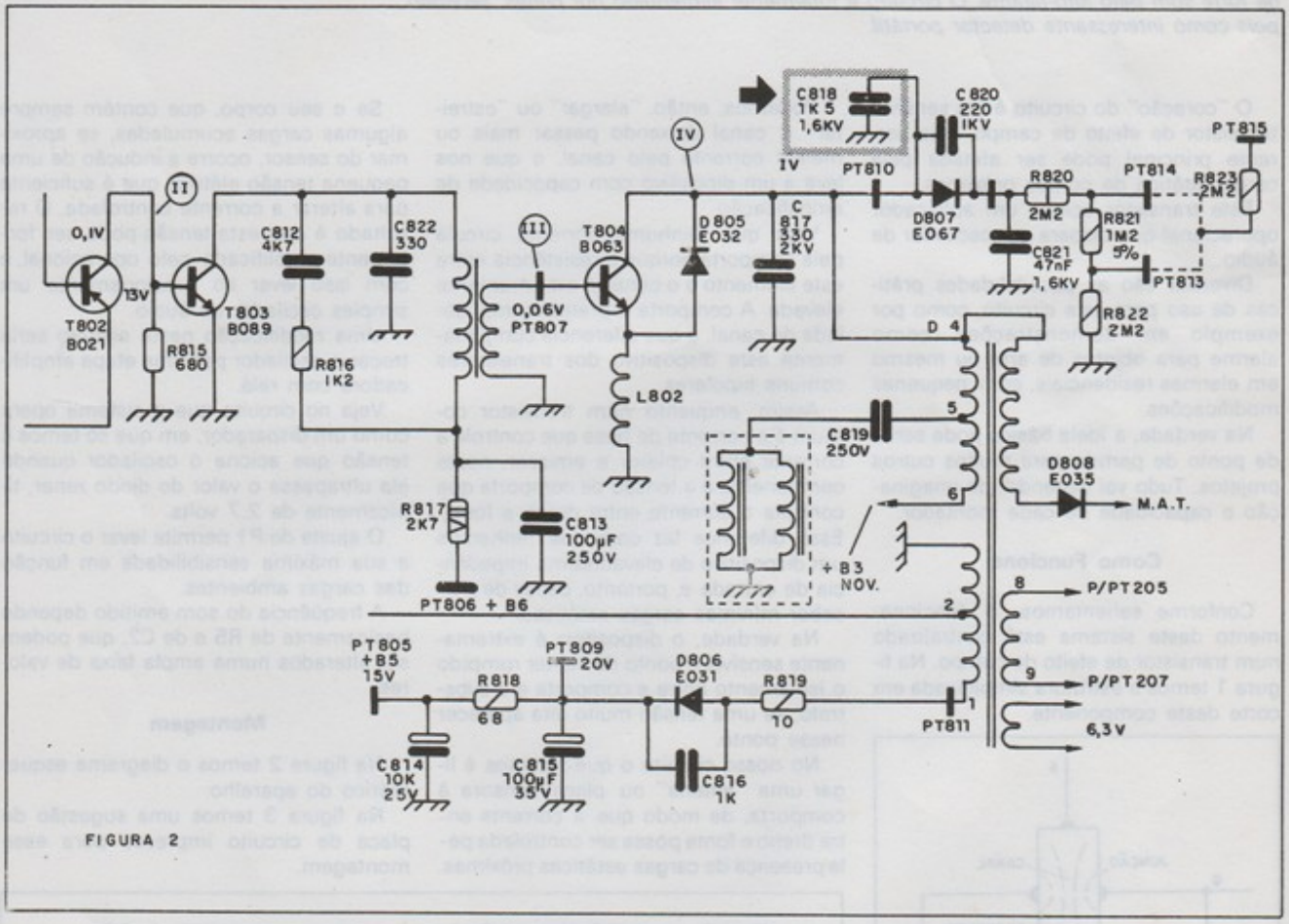
Análise

O técnico começou com a verificação da fonte de alimentação. As tensões de +B estavam 80% abaixo do normal. Foi feita uma inspeção em componente por componente, mas todos estavam em ordem.

Depois de analisar o diagrama, chegou-se à conclusão que o defeito poderia estar no circuito horizontal, pois ao desconectar o +B3 do circuito, a tensão voltava ao normal no +B3.

Mediu o TSH que estava perfeito, e testou o diodo D807, além do capacitor C818. O diodo estava bom, mas o capacitor tinha entrado em curto. (figura 2)

Feita a substituição do capacitor, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



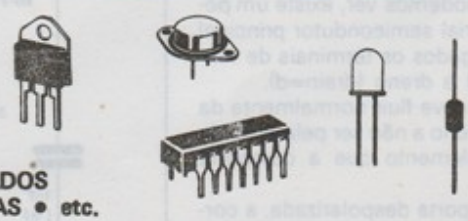
PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO

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 receba inteiramente grátis nossa completa lista de preços.

• Venda pelo reembolso postal ou aéreo VARIG.

NOME:.....
END.:.....
CIDADE:.....
ESTADO:..... CEP:.....

SE 171

ALARME DE APROXIMAÇÃO

Newton C. Braga

As cargas estáticas de seu corpo, por menores que sejam, podem ser detectadas à distância por este sensível alarme. A simples aproximação de sua mão ou de um corpo carregado é suficiente para dispará-lo com a emissão de forte som pelo alto-falante. O circuito é totalmente alimentado por pilhas, servindo pois como interessante detector portátil.

O "coração" do circuito é um sensível transistor de efeito de campo, cuja corrente principal pode ser afetada pela carga estática de corpos próximos.

Este transistor aciona um aplificador operacional que dispara um oscilador de áudio.

Diversas são as possibilidades práticas de uso para este circuito, como por exemplo em demonstrações, como alarme para objetos de arte ou mesmo em alarmes residenciais, com pequenas modificações.

Na verdade, a ideia básica pode servir de ponto de partida para muitos outros projetos. Tudo vai depender de imaginação e capacidade de cada montador.

Como Funciona

Conforme salientamos, o funcionamento deste sistema está centralizado num transistor de efeito de campo. Na figura 1 temos a estrutura simplificada em corte deste componente.

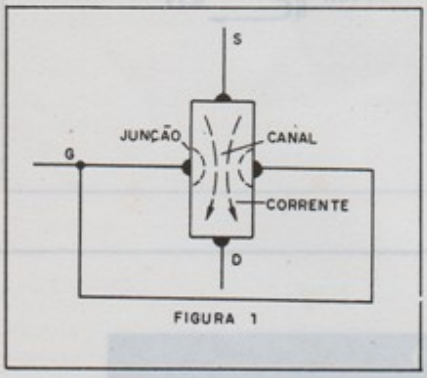


FIGURA 1

Conforme podemos ver, existe um pedaço de material semicondutor principal em que são ligados os terminais de fontes (source=s) e dreno (drain=d).

A corrente deve fluir normalmente da fonte para o dreno a não ser pela ação de um terceiro elemento que a comporta (gate =g).

Com a comporta despolarizada, a corrente pode fluir passando por um "estreitamento" ou canal.

A largura do canal pode ser modificada pela aplicação de tensões na comporta.

Podemos, então, "alargar" ou "estreitar" o canal deixando passar mais ou menos corrente pelo canal, o que nos leva a um dipositivo com capacidade de amplificação.

Veja que nenhuma corrente circula pela comporta porque a resistência entre este elemento e o canal é extremamente elevada. A comporta é praticamente isolada do canal, o que diferencia completamente este dispositivo dos transistores comuns bipolares.

Assim, enquanto num transistor comum é a corrente de base que controla a corrente entre coletor e emissor, neste componente é a tensão de comporta que controla a corrente entre dreno e fonte. Essa diferença faz com que tenhamos um dispositivo de elevadíssima impedância de entrada e, portanto, capaz de perceber mínimas cargas estáticas.

Na verdade, o dispositivo é extremanente sensível a ponto de até ter rompido o isolamento entre a comporta e o substrato, se uma tensão muito alta aparecer nesse ponto.

No nosso circuito o que fazemos é ligar uma "antena" ou placa sensora à comporta, de modo que a corrente entre dreno e fonte possa ser controlada pela presença de cargas estáticas próximas.

Se o seu corpo, que contém sempre algumas cargas acumuladas, se aproximar do sensor, ocorre a indução de uma pequena tensão elétrica que é suficiente para alterar a corrente controlada. O resultado é que esta tensão pode ser fortemente amplificada pelo operacional, e com isso levar ao funcionamento um simples oscilador de áudio.

Uma modificação neste circuito seria trocar o oscilador por uma etapa amplificadora com relé.

Veja no circuito que o sistema opera como um disparador, em que só temos a tensão que aciona o oscilador quando ela ultrapassa o valor do diodo zener, tipicamente de 2,7 volts.

O ajuste de P1 permite levar o circuito a sua máxima sensibilidade em função das cargas ambientes.

A freqüência do som emitido depende basicamente de R5 e de C2, que podem ser alterados numa ampla faixa de valores.

Montagem

Na figura 2 temos o diagrama esquemático do aparelho.

Na figura 3 temos uma sugestão de placa de circuito impresso para essa montagem.

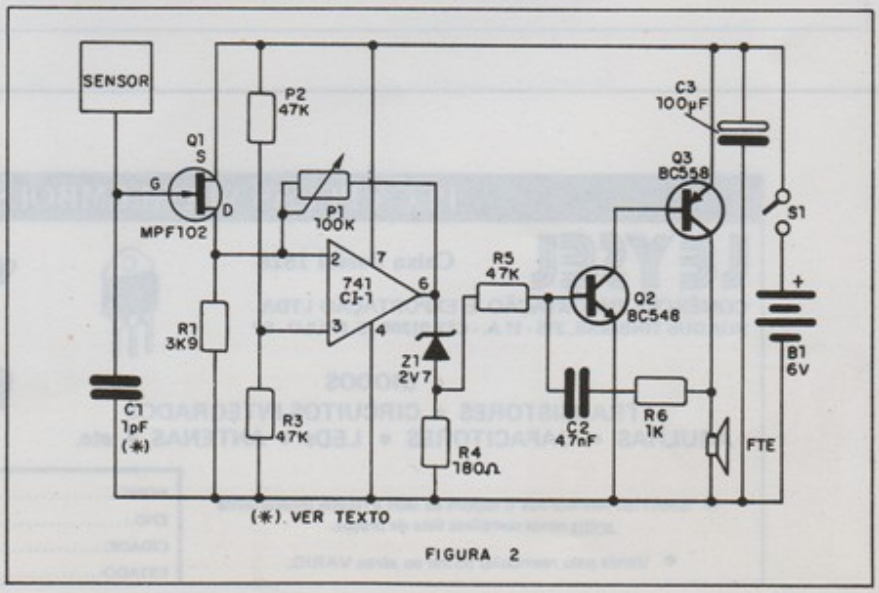


FIGURA 2

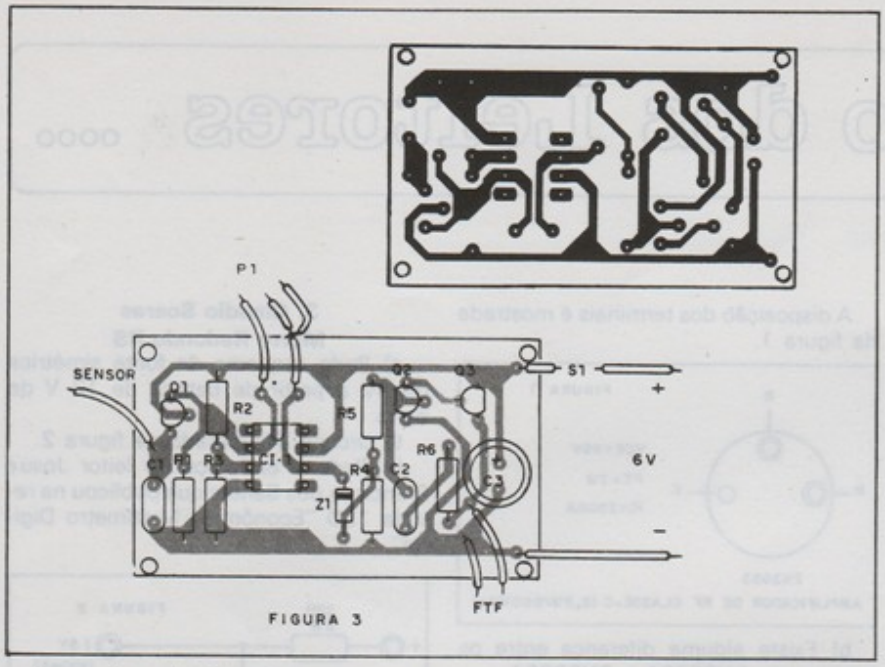


FIGURA 3

O transistor de efeito de campo recomendado é o MPF102, mas equivalentes podem ser experimentados. Cuidado ao manusear este componente, pois uma carga estática maior em seu corpo pode danificá-lo.

O integrado é o 741 sendo recomendado o uso de suporte.

O zener de 2V7 não é crítico, podendo em algumas montagens ser experimentado um de 3V3 ou mesmo 3V9.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e os capacitadores cerâmicos ou de poliéster, exceto C3 que é um eletrolítico para 6V ou mais.

O capacitor C1 é optativo, podendo ser usado se houver tendência ao disparo errático.

O sensor é uma pequena placa de metal de não mais 5 x 5 cm, já que maiores podem afetar a sensibilidade do aparelho.

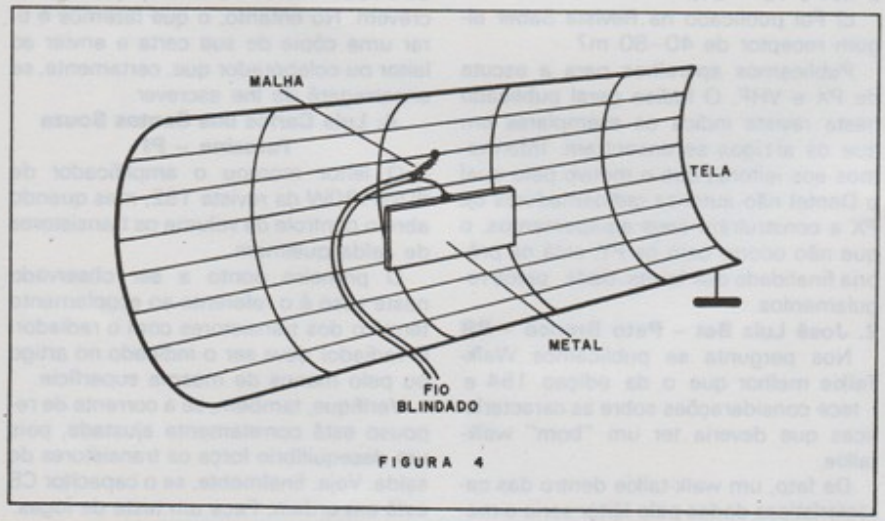


FIGURA 4

O fio de ligação ao sensor deve ser bem curto. Se longo, deve ser usado cabo blindado.

Prova e Uso

Uma idéia interessante para obter maior diretividade, e assim formar uma espécie de "radar" eletrostático, é mostrada na figura 4.

O anteparo de metal é uma tela de arame que deve ser aterrada ou ligada ao negativo da fonte de alimentação.

O ajuste da sensibilidade é feito no trim-pot P1.

Para experimentar o aparelho, atrite um pente ou caneta num pedaço de lã ou seda e ajuste P1 para haver o disparo do alarme.

Afastando o pente ou caneta o alarme deve parar de tocar.

Para ativar com a mão, em caso de não haver sensibilidade por motivos de umidade ambiente, esfregue os sapatos num tapete e aproxime as mãos do sensor, quando então deve haver o disparo.

Lista de Material

CI-1 — 741 — amplificador operacional
Q1 — MPF102 ou equivalente — transistor de efeito de campo
Q2 — BC548 ou equivalente — transistor NPN de uso geral
Q3 — BC558 ou equivalente — transistor PNP de uso geral
Z1 - 2V7 x 400 mW — diodo zener
P1 — 100k — trim-pot
FTE — alto-falante de 8 ohms
S1 — interruptor simples
R1 — 3k9 — resistor (laranja, branco, vermelho)
R2, R3 - 47k - resistores (amarelo, violeta, laranja)
R4 - 180 ohms — resistor (marrom, cinza, marrom)
R5 — 47k — resistor (amarelo, violeta, laranja)
R6 — 1k — resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 — 1 pF — capacitor cerâmico — ver texto
C2 — 47 nF — capacitor cerâmico
C3 — 100 µF — capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, sensor, fios, suporte para 4 pilhas, caixa para montagem etc.

TECNOLOGIA ALTERNATIVA
O melhor caminho para a AUTO-SUFICIÊNCIA
FAÇA VOCÊ MESMO
Livros e Projetos sobre:
Autosuficiência, Energia Solar, Cataventos, Biodigestores, Microdestilaria de Álcool, Hidrogênio, Destiladores Solares, Secadores de Grãos, Defumadores, Agricultura Biodinâmica, Cultura Hidropônica, Irrigação, Cerveja, Aguardente, Vinhos, Queijos, Camarões, Escargots, Peixes, Rãs, Abelhas, Codornas, Cabras, Cogumelos e muito mais.
PROMOÇÃO DO MÊS:
Guia Prático da Auto-suficiência Cr$148,00
Produza Energia a partir do Vento - Cr$115,00
PELO REEMBOLSO POSTAL
know-how
SYSTEM AND PROJECTS
Caixa Postal 546 – Belo Horizonte – MG
30161 – Tel.: (031)462-1474 SETOR SE 1

oooo Seção dos Leitores oooo

Este mês temos duas revistas! Conforme anunciamos, no mês de janeiro, além da Edição Normal de sua Revista Saber Eletrônica, teríamos também uma Edição Especial, reunindo mais de 100 projetos de leitores que ao serem publicados passam a concorrer, por votação, a uma grande quantidade de brindes.

Para esta edição tivemos uma agradável surpresa: a quantidade de projetos que recebemos superou em muito o esperado em termos de espaço disponível, de modo a nos obrigar a fazer uma seleçao rigorosa dos que seriam aproveitados.

Do mesmo modo, encontramos projetos realmente muito bons, que antes de resultarem em "simples" projetos de leitor com esquema e algumas observações, antes mereceriam uma publicação como artigo. Seria como que uma "promoção" do leitor a colaborador, com vantagens inúmeras que ainda estamos estudando.

Assim, pedimos aos leitores que nos enviaram projetos e que não os viram publicados na edição especial que não desanimem e aguardem uma comunicação nossa, pois as novidades podem ser muito boas!

Convite às escolas (professores e alunos)

Sabemos que a Revista Saber Eletrônica é a publicação guia em diversas escolas de eletrônica do Brasil todo. Professores aproveitam muitos de nossos projetos e artigos teóricos para suas aulas e até organizam feiras em que as habilidades dos alunos na execução destes projetos são levadas a público.

Se podemos prestar este serviço às escolas, também podemos divulgar num prolongamento de nossas finalidades, as atividades que os alunos realizam, sempre que ligadas à eletrônica. Assim, abrimos nossas páginas tanto à divulgação de eventos que ocorram em sua escola, até mesmo os projetos inéditos que professores e alunos desenvolvam. Citando o nome de sua escola, ele certamente será divulgado e com isso passará a ser conhecido não só no Brasil como em todos os países onde a Revista Saber Eletrônica é lida.

1. Eduardo M. P. Dantas
Londrina PR

O leitor nos faz três perguntas:

a) Qual a disposição dos terminais do transistor 2N3553?

A disposição dos terminais é mostrada na figura 1.

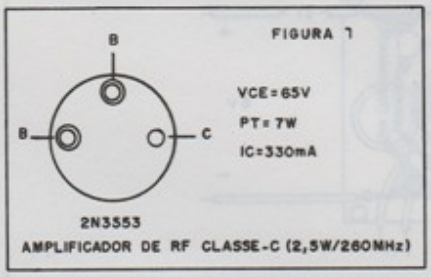


FIGURA 1

b) Existe alguma diferença entre os transistores 2N2222A e 2N2222?

A diferença básica entre os dois tipos é a tensão máxima entre coletor e emissor (V_{CEO}). No 2N2222 ela é de 30V e no 2N2222A é de 40V. Observamos que alguns fabricantes usam letras no final do tipo (A, B e C) para classificá-los conforme a faixa de ganho. Assim, o BC547A tem ganho típico de 180, o BC547B ganho típico de 290 e o BC547C um ganho típico de 520. (IC = 2 mA e Vc = 5V).

c) Foi publicado na Revista Saber algum receptor de 40—80 m?

Publicamos aparelhos para a escuta de PX e VHF. O índice geral publicado nesta revista indica os exemplares em que os artigos se encontram. Informamos aos leitores que o motivo pelo qual o Dentel não autoriza radioamadores de PX a construírem seus equipamentos, o que não ocorre com os PY, está na própria finalidade das faixas, dada pelos regulamentos.

2. José Luiz Bet – Pato Branco – PR

Nos pergunta se publicamos Walk-Talkie melhor que o da ediçao 154 e tece considerações sobre as características que deveria ter um "bom" walk-talkie.

De fato, um walk-talkie dentro das características dadas pelo leitor seria o melhor, mas existem dificuldades técnicas para publicação de projeto como por exemplo: a) necessidade de homologação, sendo proibida a construção e operação; b) dificuldade em se obter peças básicas como por exemplo o cristal; c) necessidade de equipamento próprio para calibração

Temos intenções de superar esses problemas em breve, quando então um projeto viria atender não só o leitor que nos escreve, como também muitos outros.

3. Claudio Soares
Morro Redondo RS

a) Pede esquema de fonte simétrica de 5V a partir de bateria de 12 V de carro.

O circuito é mostrado na figura 2.

b) Pede o endereço do leitor Josué Francisco dos Santos que publicou na revista 150 "Econômico Multímetro Digital".

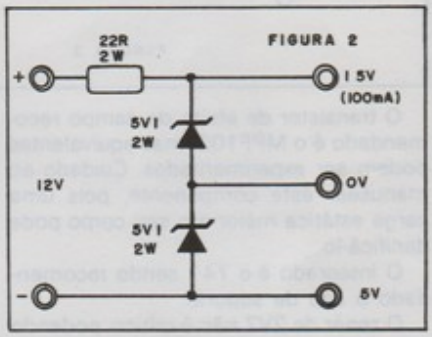


FIGURA 2

Não é norma nossa fornecer endereço de colaboradores ou leitores que nos escrevem. No entanto, o que fazemos é tirar uma cópia de sua carta e enviar ao leitor ou colaborador que, certamente, se encarregará de lhe escrever.

4. Luis Carlos dos Santos Souza
Teresina – PI

O leitor montou o amplificador de 60W/120W da revista 152, mas quando abre o controle de volume os transistores de saída queimam.

O primeiro ponto a ser observado neste caso é o referente ao acoplamento térmico dos transistores com o radiador. O radiador deve ser o indicado no artigo ou pelo menos de mesma superfície.

Verifique, também, se a corrente de repouso está corretamente ajustada, pois um desequilíbrio força os transistores de saída. Veja, finalmente, se o capacitor C5 está em ordem. Faça um teste de fugas.

5. Deurival Brito da Rocha
Rialma GO

Encontrou divergências no diagrama do "Vibrato de Fácil Montagem" – revista 163.

O capacitor C5 é de 47 uF ou 50 uF, como na lista de materiais; o resistor R7 é realmente de 4k7 o código certo é (amarelo, violeta, vermelho).

Quanto à ligação de R8, faltou uma "bolinha" no diagrama indicando sua junção com a terra. No chapeado está certo.

6. Paulo Tadeu Siqueira
Rio de Janeiro – RJ

Nos faz as seguintes perguntas:

a) Qual a ligação em fonte simétrica do TDA1512 para eliminação de C8? O desenho é dado na figura 3.

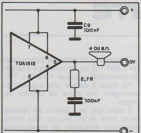


FIGURA 3

b) Sugere a publicação de artigos do tipo "A linha Energy da Gradiente".

Avaliações de equipamentos comerciais em artigos do mesmo estilo estão dentro de nossa programação. Devere-mos em breve voltar com tais artigos.

c) Na revista 163 – pg. 6 – fig. 3, a rede de ênfase C3/R5 e C4/R6 com os valores dados é para o padrão europeu de 50 us. Como nosso padrão é de 75 us, convém adaptar os valores para um possível melhor desempenho ou a diferença não é perceptível?

De fato, o artigo foi redigido em função de "Applications Notes" da Philips Européia, que desenvolveu o integrado. Se bem que auditivamente não tenhamos notado nenhuma diferença com o nosso protótipo, nada impede que a alteração de valores seja feita. Basta aumentar C3 e C4 para 12 ou 15 pF para nos aproximarmos dos 75 us desejados.

Com relação à eliminaçao de C19 é perfeitamente possível. Não o fizemos por ficar mais fácil a ligação na placa.

d) Qual o valor correto da tensão e corrente da Revista 168 – pg. 32 – fig. 5?

O transformador é de 36V x 3A.

7. Nicson Rodrigues – São Paulo – SP

O leitor deseja saber:

a) Se o amplificador da Revista 159 – pg. 74 pode usar outros transistores que não o TIP142 e TIP 147;

b) Se ele serve só para guitarras;

c) Qual sua sensibilidade e distorção;

d) Se pode ser usado com amplificador sem fonte simétrica.

Respostas: o amplificador pode usar transistores Darlington complementares de 100V x 10 ampères e serve para outros tipos de aplicação como por exemplo num sistema estéreo doméstico.

Quanto as suas características de distorção e sensibilidade o autor do projeto não envia, mas deve estar em torno de 100 mV para excitação a plena potência com muito pequena distorção. O uso de um pré-amplificador sem fonte simétrica é perfeitamente possível.

BOLETIM INFORMATIVO DA UNIÃO DOS OPERADORES DE RÁDIO DO BRASIL

Agradecemos o envio do Boletim Informativo nº2 onde encontramos muitas coisas interessantes sobre radioamadorismo. O endereço da União dos Operadores de Rádio do Brasil – UORB é:
SQS 403 – BL B – apto. 206 – Brasília – DF
CEP70237.

OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$

(VENDAS POR REEMBOLSO, ATACADO E VAREJO)



Mais manual de instruções

☐ - Com o Laboratório Eletrônico, você poderá montar: pisca-pisca sonoro, telégrafo, música, tiro de laser, amplificador, efeito de carro com buzina, rádio, sirene, transmissor de AM e FM, theremin, alarme, efeitos sonoros, e mais dezenas de outros projetos divertidos, didáticos e criativos. 620,00

COLEÇÃO (Revista)
☐ Be-A-Ba da Eletrônica do n.º 5 ao 30 182,00
☐ Divirta-se com a Eletrônica do n.º 1 ao 50 ... 340,00
☐ Informática Eletrônica Digital do n.º 1 ao 20 .. 140,00

○ – Solicitação da relação de 133 KITS DO PROF. BEDA MARQUES – grátis.

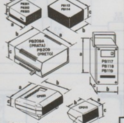
ACESSÓRIOS MUSICAIS (SOUND)
☐ - Pedal ES-1 (wha-wha - pedal de volume e efeito phaser 1.270,00
☐ - Pedal ES-2 (wha-wha – Distorcedor e pedal de volume para guitarra) 950,00
☐ - 2A - captador magnético p/violão, cavaquinho, bandolim 82,00
☐ - 3BSGD - captador p/guitarra duplo parafusos ajustáveis p/cada corda e bobina com super distorção tipo Humbucking 191,00

VISITE A NOSSA LOJA

ALTO-FALANTE
☐ - Carcaça de plástico 2 1/4": redondo 25,00
☐ - Carcaça de plástico 3 1/4": quadrado 35,00
☐ - Tweeter corneta retangular - 80 W 38,00

FERRO DE SOLDAR (110 ou 220 V)
☐ - Ferro de soldar 30 W, 4 chaves de fenda e 1 metro de solda 52,00

CAIXAS PLÁSTICAS PADRÃO



CÓDIGO	TAMANHO a	b	c	PREÇOS
☐ PB112	123	85	52 mm ...	42,00
☐ PB114	147	97	55 mm ...	50,40
☐ PB201	85	70	40 mm ...	24,80
☐ PB202	97	70	50 mm ...	36,00
☐ PB203	97	86	43 mm ...	32,40
☐ PB117	122	83	60 mm ...	62,40
☐ PB118	148	98	65 mm ...	68,00
☐ PB119	190	111,5	65,5 mm ..	84,70
☐ PB209	178	178	82 (Preta) .	138,00
☐ PB209A	178	178	82 (Prata) .	163,20
☐ CP010	84	72	55 Relógio .	28,00
☐ CP020	120	120	66 Relógio .	55,50

PRODUTOS EM KITS – LASER
☐ - Ignição eletrônica 215,00
☐ - Amplificador 30 W 127,00
☐ - Amplificador 30 + 30 238,00
☐ - Amplificador 50 W 161,00
☐ - Amplificador estéreo 50 + 50 331,00
☐ - Amplificador 130 W 229,00
☐ - Pré-Universal 85,00
☐ - Pré-Tonal grave/agudo 212,00
☐ - Luz Rítmica 1 canal 110,00
☐ - Luz Rítmica 3 canais 212,00
☐ - Provador de transistor 76,00
☐ - Provador de bateria 76,00
☐ - Dimer 1000 Watts 136,00
☐ - Super Seqüencial 4 Canais 276,00
(Kit montado – ACRÉSCIMO DE 20%)

VISITE A NOSSA LOJA
Só se aprende eletrônica mesmo, praticando.

DIVERSOS
☐ - (CI) Musical 7910 260,00
☐ - (KIT) Musical KS5313 c/Esquema e placa de Circuito Impresso p/Montagem 320,00
☐ - Luz Intermitente (Aumenta e diminui a intensidade automaticamente) potência 300W em 110V e 600W em 220V 470,00
☐ - LM3914 150,00
☐ - TDA7000 120,00
☐ - Carregador de Bateria p/Autos (ITM) 165,00
☐ - Transcoder (Transcodificador p/Vídeo Cassete Sistema NTSC = N linha = PAL-M - montado . 355,00

marque com ☒. Valor Total ________

ENVIAR PARA EMARK – Rua General Osório, 185

nome ....
end. ....
bairro ....
cidade .... CEP ....
estado .... Obs.: Pedido Mínimo Cz$ 150,00

SE 171

EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.
Rua General Osório, 185 – Fones: (011) 221-4779 223-1153 – CEP 01213 – São Paulo – SP

☐ – PEDIDO POR REEMBOLSO
○ – Solicitação de catálogo de componentes EMARK

OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$

OSCILADOR CONTROLADO POR CORRENTE

Este oscilador produz um sinal retangular e também um sinal dente-de-serra numa faixa ampla de freqüências que vai dos 500Hz aos 5000kHz, podendo ser empregado em conversores analógicos/digitais, instrumentação e música eletrônica.

Newton C. Braga

O circuito é formado basicamente por uma fonte controlada de corrente (transistores Q1 e Q2) e um disparador (N1 e N2) além de um comutador (Q3).

No momento em que o circuito é ligado, o capacitor C1 carrega-se via fonte de alimentação. Quando a tensão em C1 atinge um valor suficientemente alto, Q3 é comutado via N1, e C1 descarrega-se. Completando o ciclo de descarga, ocorre sua repetição e isso indefinidamente, enquanto houver alimentação no circuito.

O sinal dente-de-serra obtido em Q4 tem uma amplitude de aproximadamente 1,3V de pico.

Com os valores dos componentes fornecidos no diagrama da figura 1, a freqüência deste oscilador pode ser ajustada entre 500 Hz e 500 kHz com ajuda do potenciômetro P1.

Se bem que os integrados CMOS possam oscilar em freqüências mais elevadas, não se recomenda a alteração da faixa para além dos limites estabelecidos em vista de possíveis deformações no sinal gerado.

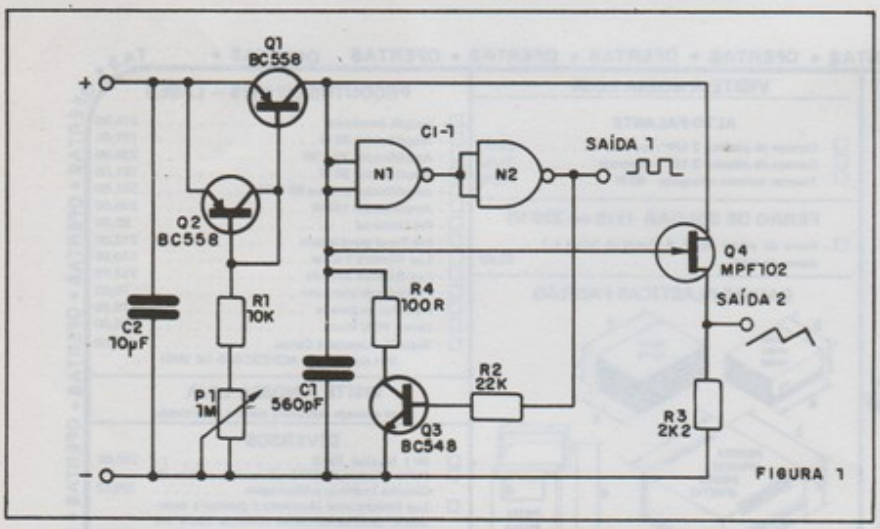


FIGURA 1

O transistor de efeito de campo pode ser o MPF102 ou equivalente e a tensão de alimentação situa-se entre 6 e 15V.

Na figura 2 damos uma sugestão de montagem em placa de circuito impresso.

É claro que, se o projeto for utilizado como parte de um circuito mais amplo, uma nova disposição de componentes pode ser planejada.

Veja o leitor que empregamos apenas metade das portas existentes no 4011, o que significa que em torno de um mesmo integrado podemos projetar dois osciladores como este.

Lista de Material

CI-1 – 4011 ou 4069 – circuito integrado CMOS
Q1, Q2 – BC557 ou BC558 – transistores PNP de uso geral
Q4 – MPF102 – transistor de efeito de campo
Q3 – BC547 ou BC548 – transistor NPN de uso geral
R1 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
R2 – 22k x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R3 – 2k2 x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R4 – 100 ohms x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)
C1 – 560 pF – capacitor cerâmico
C2 – 10µF x 16V – capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, suporte para o integrado, fios, solda etc.

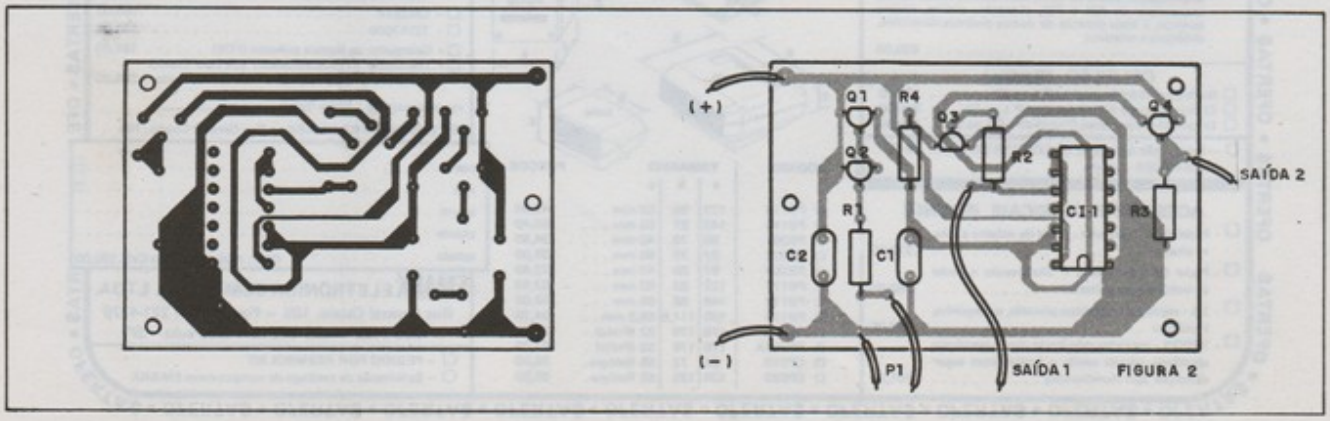


FIGURA 2

Noticiário CIÊNCIA

NOVO PRÊMIO:
FOTO LEMBRANÇA DO CIÊNCIA

Neste novo Prêmio podem participar todos os Alunos e Graduados do CIÊNCIA – CEPA. Consiste em procurar obter boas fotografias de si mesmo, ou seja, as fotos deverão ser da seguinte maneira:

O Aluno ou graduado deve aparecer na foto como se estivesse estudando com os Manuais, Textos, Pastas, Circulares Técnicas, etc. Ou praticando com as Ferramentas, Aparelhos e Instrumentos enviados pelo CIÊNCIA aos Alunos.
O motivo principal da foto é que apareça o Aluno estudando, praticando ou trabalhando em sua própria oficina. Também pode ser fotos da Empresa de Eletrônica onde trabalhe.
O estudante pode enviar uma ou mais fotos, faça a seleção das melhores onde se veja claramente o nome do CIÊNCIA ou CEPA.
O Aluno ao participar já nos está autorizando a publicar suas fotografias.
Periodicamente publicaremos as fotos premiadas (1º Prêmio) nos Noticiários.
O 1º Prêmio consiste em: Um AMPLIFICADOR ESTÉREO EM KIT, 2 Manuais Técnicos do CEPA e uma assinatura por um ano na Revista SABER ELETRÔNICA.
O 2º Prêmio consiste em: UM MANUAL TÉCNICO A ESCOLHER.
Serão escolhidas aquelas fotografias mais nítidas, onde as palavras **CEPA — CIÊNCIA** sejam vistas nos Manuais, Textos, etc., e também que o estudante demonstre na foto um ar de satisfação e interesse.



Lembre-se que as boas fotografias correrão o mundo e será um ponto a mais em seu curriculum profissional.

COLABORANDO COM AS EMPRESAS
NOVOS CURSOS COM EMPREGO GARANTIDO

Foi através de longas reuniões mantidas com Empresários de distintos ramos que o Instituto Nacional CIÊNCIA concordou em criar novos Departamentos de Ensino em várias áreas de Trabalho, com Treinamento Profissional no mesmo Prédio, ficando bem claro que nosso CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA pertence ao Departamento de Ensino Eletro-Eletrônico, tendo no 2º andar o LABORATÓRIO ELETRÔNICO e no 3º e 4º Andar as OFICINAS ELETRO-ELETRÔNICAS com todos os Equipamentos, Instrumentos e Ferramentas de Prática com as comodidades necessárias que nossos Alunos merecem, até chegarmos a perfeição de nosso grandioso objetivo, que é fornecer e brindar com o melhor TREINAMENTO TÉCNICO em Eletrônica nunca dado antes no Brasil.

Os novos Departamentos de Ensino estão sendo Programados e Estruturados para que seja fornecido os mais modernos Cursos Livres do Sistema M.A.S.T.E.R. nas áreas de COMPUTAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO, SECRETARIADO e COMUNICAÇÃO EMPRESARIAL.



Todas estas disciplinas são para formar verdadeiros Profissionais na área escolhida. Com nossa sólida capacitação prática é que realmente se forma com plena segurança um Profissional Especializado com alto gabarito.
Nossos Graduados terão Emprego Garantido Legalmente em importantes Empresas, todos com altos salários. Terão uma alta capacitação Técnico-Profissional nesta forma de ensino, únicos no Brasil, pois é dessa forma que o Instituto Nacional CIÊNCIA mantém o seu maior prestígio.



Instituto Nacional CIÊNCIA
AV. SÃO JOÃO, 253 – CENTRO

Na 4ª Capa encontrará o cupom para solicitar informação detalhada do Instituto Nacional CIÊNCIA

INTERVALADOR UNIJUNÇÃO

Alexandre Braga

O circuito que propomos neste artigo gera pulsos intervalados que acionam, através de um relé, motores, lâmpadas, circuitos de potência etc. A principal aplicação do intervalador e talvez de maior interesse do leitor, é, no entanto, o controle de tempo dos limpadores de pára-brisas do seu carro. Através de um potênciometro instalado no painel o motorista poderá regular os intervalos de tempo entre uma e outra "limpada" que variam desde segundos até alguns minutos.

Tendo em vista a maior comodidade do motorista os carros atuais já possuem um circuito intervalador (timer) acoplado ao motor dos limpadores de pára-brisas Por que não propiciar esse conforto também aos proprietários de carros mais antigos?

Foi justamente pensando nisso que resolvemos levar ao leitor o Intervalador Unijunção, que tem por base um oscilador de relaxação e opera através de um relé.

O Circuito

O circuito é simples, tendo como base um oscilador unijunção na configuração mostrada na figura 1

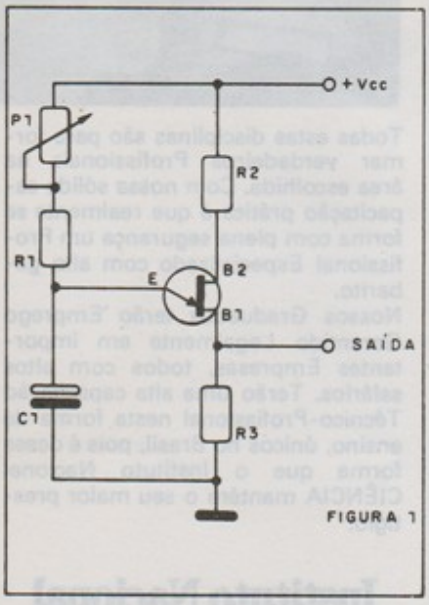


FIGURA 1

Podemos comparar, a grosso modo, o funcionamento de um transistor unijunção com o de uma lâmpada neon. Do mesmo modo que o neon, o unijunção inicia sua condução instantaneamente a partir de um determinado valor de tensão no emissor. A tensão de disparo do transistor é determinada pelos resistores que fazem a sua "polarização".

Ao ligarmos a alimentação terá início a carga do capacitor, através de R1 e P1. O tempo de carga é dado pela constante de tempo $\tau = (R1 + P1) \cdot C1$. No instane em que a tensão no capacitor atingir o valor da tensão de disparo do unjinção o mesmo iniciará a condução e ocorrerá a descarga do condensador através do resistor R3. A descarga se dará até o instante em que a tensão no apacitor atingir a tenão de "fechamento" do unijunção, quando então o transistor "corta" e o processo se reinicia.

A tensão de saída (sobre R3) será então uma forma de onda pulsante, onde os picos correspondem à descarga do capacitor. O intervalo entre os pulsos é dado pelo tempo de carga do capacitor, ajustado através do P1. (fig. 2)

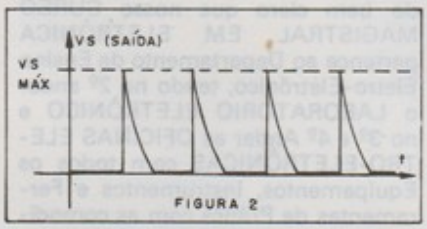


FIGURA 2

Como o valor da tensão de disparo do unijunção é relativamente baixo, a tensão de saída também será pequena (não suficiente para acionar o relé), sendo necessário portanto uma etapa de amplificação.

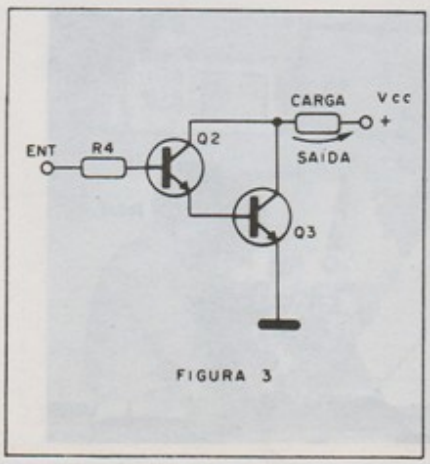


FIGURA 3

O circuito amplificador aqui utilizado envolve dois transistores (Q2 e Q3) na configuração Darlington. (fig. 3).

Esse tipo de montagem oferece um ganho significativo em corrente, pois há uma multiplicação dos betas ($\beta = I_c/I_b$) dos transistores. O ganho total do circuito será $\beta_2 \cdot \beta_3$.

A forma de onda na saída (bobina do relé) será semelhante à mostrada na figura 2, com a diferença de apresentar valores bem mais elevados, uma vez que foram amplificados.

Teremos então uma tensão pulsante que acionará o relé ao atingir a tensão de fechamento e o desligará ao atingir a tensão de abertura. O relé ficará abrindo e fechando com um intervalo de tempo ajustado em P1.

Montagem

Na figura 4 temos o diagrama completo do Intervalador.

Na figura 5 temos a placa de circuito impresso, que foi projetada para ocupar o menor espaço possível e assim facilitar sua instalação no painel do automóvel.

Prova e Uso

Para provar, ligue entre os pontos A e B do circuito uma lâmpada de 12V.

Ligando a alimentação e colocando o potenciômetro no mínimo, a lâmpada deve acender e assim permanecer. Variando o reostato, a lâmpada deve piscar, sendo que o intervalo entre as piscadas é ajustado em P1.

Instalação

O motor do limpador de pára-brisas geralmente está situado na parte traseira do painel e possui três fios (no caso de duas velocidades): um deles é identificado como terra (ligado ao chassi do carro) e os outros dois são referentes à velocidades do motor (rápido e lento).

O terra do motor deve ser ligado ao chassi do carro, assim como o ponto B do circuito. O fio referente à maior velocidade deve ser mantido do modo como etava. O fio referente à menor velocidade deve ser ligado ao ponto A (um dos contatos do relé).

Dessa forma, o circuito funcionará da seguinte maneira: a maior velocidade do

motor não fica afetada, funcionando como antes, para se obter a menor velocidade basta colocar o potenciômetro no mínimo; para acionar o timer basta girar o potenciômetro até o ajuste desejado.

Lista de Material

Q1 – transistor unijunção 2N2646
Q2, Q3 – BC 548 ou equivalente – transistor NPN de uso geral
C1 – 220 µF X 16 V – eletrolítico
R1, R3 – resistor de 470 ohms
R4 – resistor de 1 k
P1 – potenciômetro de 47 k
K1 – relé MC2RC2 (Metaltex)
S – chave liga/desliga conjugada ao P1
Diversos: placa de circuito impresso, knob para o potenciômetro etc.

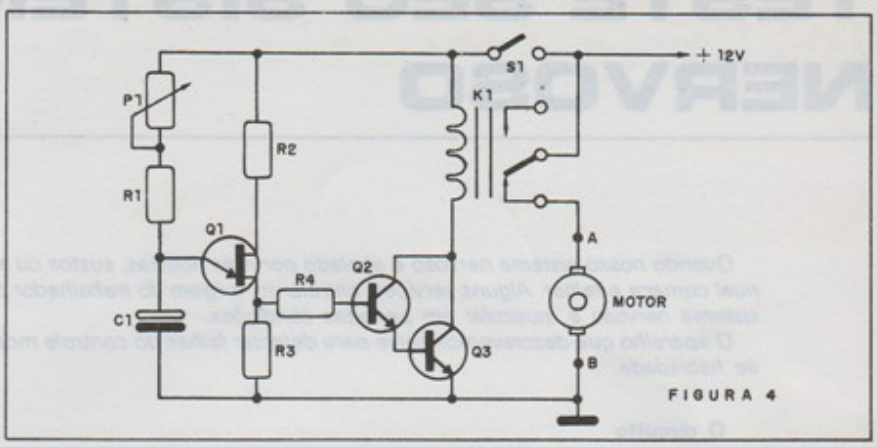
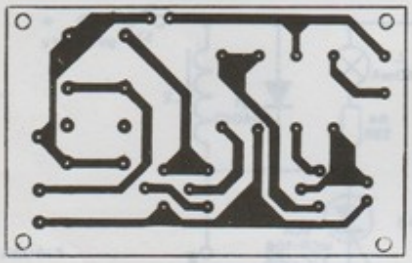


FIGURA 4



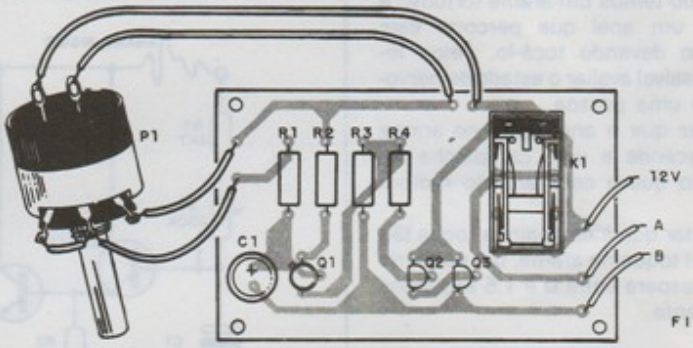
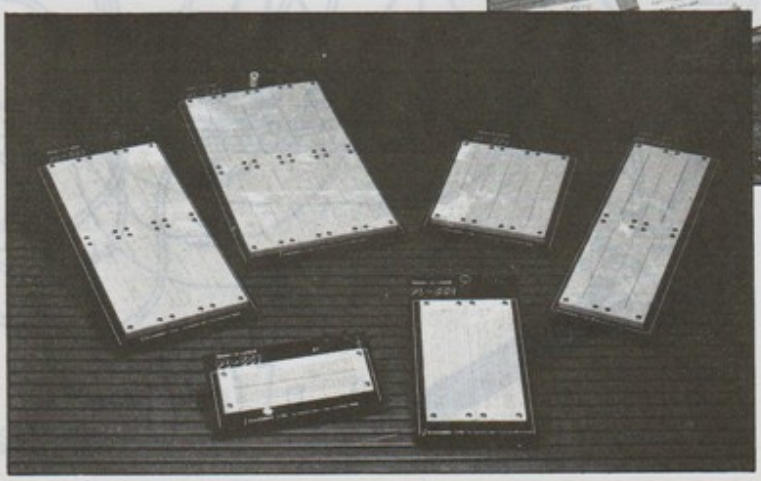


FIGURA 5

MATRIZES DE CONTATOS PRONT-O-LABOR
UMA GRANDE IDÉIA PARA POR EM PRÁTICA SUAS GRANDES IDÉIAS

PRONT-O-LABOR é um novo conceito que mudou radicalmente o trabalho de quem desenvolve e testa circuitos eletrônicos. A introdução desta técnica inovadora transformou o projeto, desenvolvimento e teste de circuitos eletrônicos num serviço limpo, fácil e rápido.
PRONT-O-LABOR elimina longas horas de tedioso trabalho de solda e dessolda, o que além de consumir tempo, acaba danificando os componentes e a própria placa, isto implica numa significativa economia.





SHAKOMIKO LTDA.

Av. Dr. Delfim Moreira, 82
Fones (035) 631-1393 e 631-1620
Telex (031) 6104 SHKM
CEP 37540
Santa Rita do Sapucaí - MG

TESTE SEU SISTEMA NERVOSO

Roberto Moura Torres

Quando nosso sistema nervoso é abalado por más notícias, sustos ou aborrecimentos, nosso controle manual começa a falhar. Alguns serviços, entretanto, exigem do trabalhador perfeita coordenação motora com o sistema nervoso e muscular em perfeitas condições.

O aparelho que descrevemos serve para detectar falhas do controle motor ou então como um simples jogo de habilidade.

O circuito

Num lado temos um arame tortuoso e no outro um anel que percorre este arame não devendo tocá-lo. Pelos toques, é possível avaliar o estado de nervosismos de uma pessoa.

Toda vez que o anel tocar no arame uma luz acende e uma campainha toca avisando que a coordenação motora falhou.

Para evitar que a campainha toque tão logo o anel toque no arame, um pequeno tempo de espera entre 0 e 1,5 segundos é conveniente.

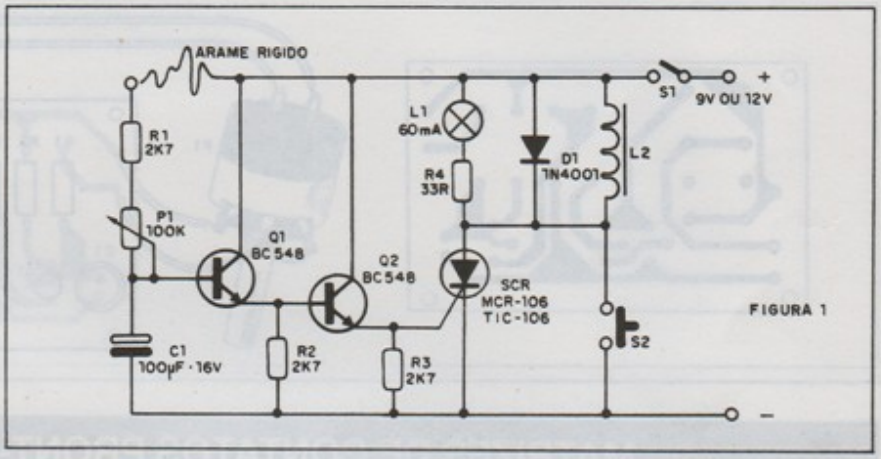


FIGURA 1

Montagem

A montagem pode ser feita tanto em ponte de terminais como em placa de circuito impresso, já que apenas transistores são usados.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos a versão em ponte de terminais e na figura 3 temos a versão em placa de circuito impresso.

Os resistores podem ser 1/4 ou 1/8 W e, assim como a lâmpada e campainha, não possuem polaridade de ligação.

O capacitor C1 é eletrolítico, devendo ter sua polaridade seguida. Este capacitor em conjunto com o potenciômetro P1 de 100k e o resistor R1 controlam o tempo de espera para o disparo.

Os transitores e o SCR têm polaridade de ligação, devendo ser feita a correta identificação de seus terminais.

D1 pode ser qualquer diodo de uso geral como o 1N4148 ou mesmo 1N 4001, e a lâmpada deve ter tensões entre 6 e 9V com corrente máxima de 60 mA. O interruptor de pressão S1 serve para reativar o aparelho depois de um disparo. A alimentação será feita com pilhas comuns, mas pode ser empregada uma fonte com pelo menos 350 mA de capacidade.

O arame tortuoso pode ser conseguido a partir de um pedaço de fio de cobre rígido e grosso, sendo dobrado segundo a vontade de cada montador.

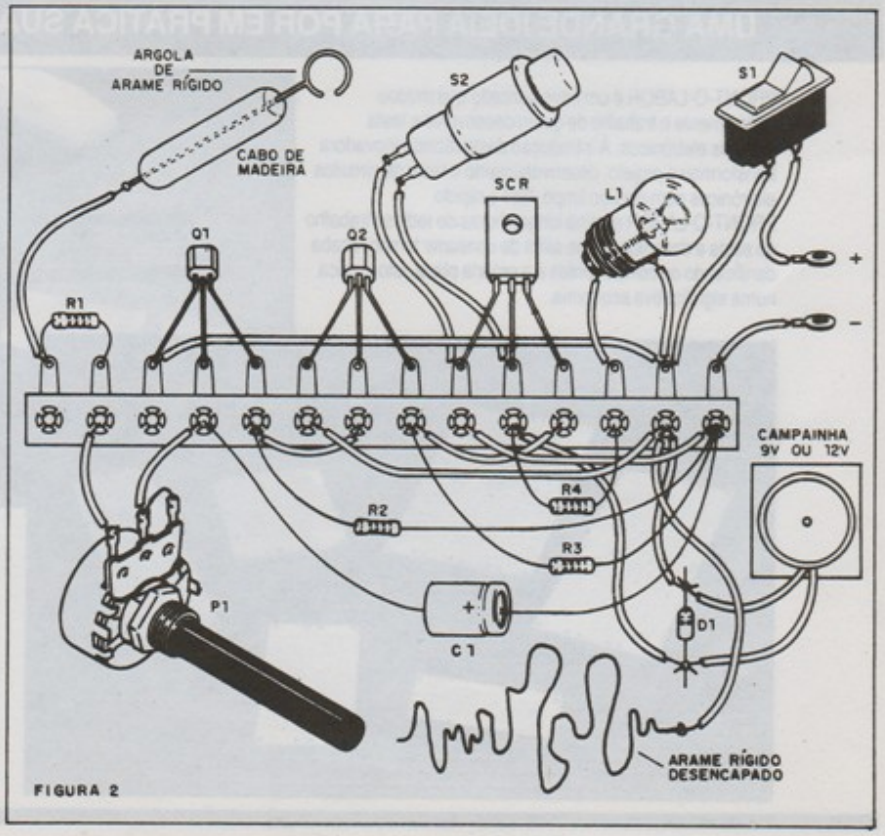


FIGURA 2

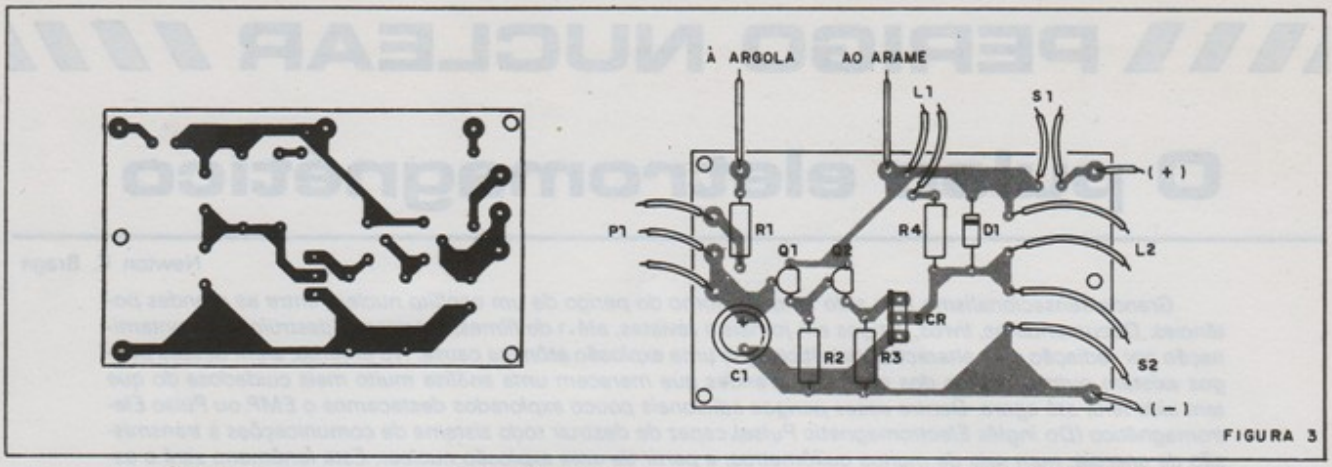


FIGURA 3

Operação

Para testar o aparelho, ligue-o e tente passar a argola pelo arame tortuoso, sem encostar. Não apoie o braço em nenhum lugar. Tente ir até o fim do percurso, sem deixar a lâmpada acender e a campainha tocar.

Observamos que em lugar da campainha de baixa tensão, que pode ser uma buzina de bicicleta, pode-se ter também um oscilador eletrônico com igual efeito.

Ajuste o potenciômetro P1 para o tempo de retardo entre o toque e o disparo.

Para não acender a lâmpada no primeiro toque, deixa-se um tempo entre 1 e 1,5 segundos. Depois disso, qualquer esbarrão dispara o aparelho.

Lista de Material

Resistores (1/8 ou 1/4W - 20%):
R1 - 2k7 - vermelho, violeta, vermelho
R2 - 2k7 - vermelho, violeta, vermelho
R3 2k7 - vermelho, violeta, vermelho
R4 - 33 ohms - laranja, laranja, preto
R1 - 100 k - potenciômetro linear com chave

C1 - 100 uF x 16V - capacitor eletrolítico
Semicondutores:
Q1, Q2 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
SCR - MCR106 ou equivalente - SCR para 50V ou mais
D1 1N4148 ou1N4001 diodo retificador

Diversos:
Lâmpada de 60mA, campainha de 6 a 12V, de acordo com a tensão de alimentação, suporte para pilhas ou fonte, interruptor de pressão, fio grosso, argola, caixa para montagem, placa ou ponte etc.

VOCÊ ESTÁ FICANDO PARA TRÁS!!

SABE POR QUE?

Porque a SCHEMA já formou e especializou muitos alunos através de seus cursos:

VIDEO CASSETE • TVC E ELETRÔNICA DIGITAL
TRANSCODIFICAÇÃO • INTENSIVO DE VCR

Faça já sua matrícula!

TURMAS LIMITADAS

CURSOS	CARGA	DURAÇÃO	DIAS DA SEMANA	HORÁRIOS
TVC	40h	2 meses	2ª e 6ª	19:00/22:00
VCR	40h	2 meses	3ª e 5ª	19:00/22:00
VCR	40h	2 1/2 meses	Sábado	8:00/12:00
Intensivo VCR	24h	3 dias		8:00/18:00
Transcodificação	8h	1 dia		9:00/17:00

Informações:

SCHEMA CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL
RUA AURORA, 178 - SÃO PAULO - SP
Tel. 222-6748

PERIGO NUCLEAR

O pulso eletromagnético

Newton C. Braga

Grande sensacionalismo tem sido feito em torno do perigo de um conflito nuclear entre as grandes potências. Documentários, livros, artigos em jornais e revistas, além de filmes, mostram a destruição, a contaminação por radiação e as alterações genéticas que uma explosão atômica causa. No entanto, além desses perigos existem outros, muitos dos quais tão grandes que merecem uma análise muito mais cuidadosa do que tem sido feita até agora. Dentre esses perigos adicionais pouco explorados destacamos o EMP, ou Pulso Eletromagnético (Do inglês Electromagnetic Pulse), capaz de destruir todo sistema de comunicações e transmissão de energia, num raio de muitos quilômetros, a partir de uma explosão nuclear. Este fenômeno será o assunto que abordaremos neste artigo.

Não precisamos falar muito dos efeitos destrutivos diretos de uma explosão nuclear. Temperaturas de milhões de graus são produzidas no centro do evento causando a vaporização instantânea de qualquer substância conhecida, além da emissão de enorme quantidade de radiação.

A onda de choque que se segue arrasa com qualquer coisa que ainda tenha permanecido em pé.

Mesmo depois de algum tempo decorrido os efeitos ainda persistem, com a queda dos resíduos lançados na atmosfera que trazem enorme quantidade de radioatividade, comprometendo assim a vida nas imediações e mesmo em locais mais distantes.

Todas essas conseqüências são terríveis trazendo preocupações a muitos governos quanto à maneira de se proteger as populações com abrigos, sistemas de salvamento ou deslocamento de pessoas atingidas.

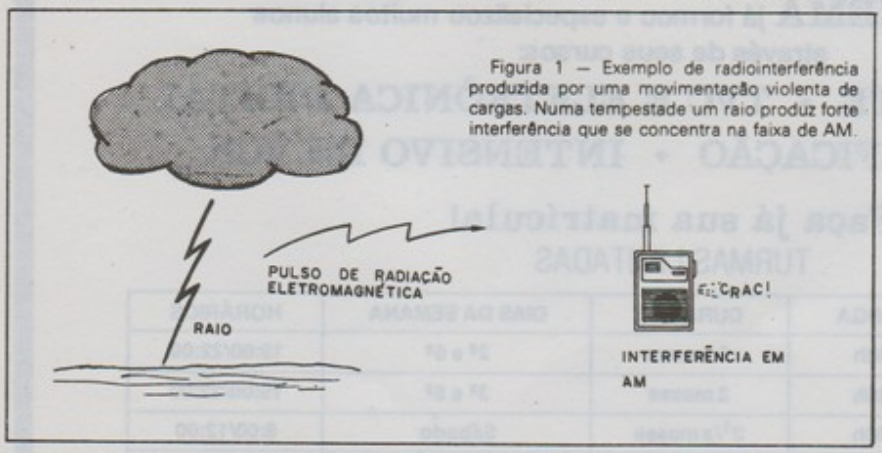


Figura 1 — Exemplo de radiointerferência produzida por uma movimentação violenta de cargas. Numa tempestade um raio produz forte interferência que se concentra na faixa de AM.

No entanto, além desses perigos, uma explosão nuclear também pode comprometer diversos tipos de serviços importantes no momento crítico, como por exemplo as telecomunicações e a própria transmissão de energia, mesmo sem atingir de modo visível qualquer equipamento.

Isso acontece porque existem efeitos elétricos poderosos, que acompanham uma explosão nuclear, capazes de destruir diversos tipos de equipamentos, e a distância de dezenas ou mesmo centenas de quilômetros do local da explosão.

Que tipos de efeitos elétricos ocorreriam numa explosão? Que tipo de destruição pode causar o EMP ou Pulso Eletromagnético? Este será o assunto analisado nas próximas linhas.

O EMP ou Pulso Eletromagnético

O ar em condições normais é isolante, não conduzindo a eletricidade mas deixando passar diversas formas de sinais eletromagnéticos, como por exemplo a luz e as ondas de rádio. No entanto, elevadas temperaturas podem ionizar o ar, ou seja, arrancar elétrons de seus átomos, tornando-o assim um excelente condutor de eletricidade. Quando isso acontece, as propriedades condutoras influem diretamente na capacidade do ar de deixar passar radiações eletromagnéticas e muito mais que isso, pode provocar a própria produção dessas radiações. Temos um exemplo disso nas próprias descargas naturais que ocorrem durante uma tempestade, conhecidas como raios, em que além da forte onda de choque e boa quantidade de luz produzida, também temos uma movimentação de cargas elétricas que produz uma radiação eletromagnética cobrindo uma boa faixa das comunicações. (figura 1)

Sintonizando seu rádio de AM fora de estação em dia de tempestade você pode ouvir as fortes interferências, na forma de estalos, produzidas por estas descargas elétricas.

Entretanto, as descargas produzidas por um simples raio não significam muito em relação ao que pode ocorrer com a ionização provocada pela explosão de uma bomba atômica.

As elevadíssimas temperaturas geradas no local de uma explosão nuclear ionizam o ar e com isso manifestam-se fenômenos elétricos de enorme intensidade.

A própria radiação atômica ajuda a excitar o ar ionizado provocando a produção de impulsos elétricos de curtíssima duração mas de enorme intensidade.

Este impulsos podem se propagar pelo espaço, do mesmo modo que qualquer onda de raio (eletromagnética), e ao atingir equipamentos sensíveis causam sua destruição.

A sensibilidade dos equipamentos eletrônicos a impulsos elétricos que se propagam tanto pelo espaço como por elementos condutores materiais é bem conhecida. Os equipamentos de telecomunicações, por exemplo, que trabalham com sinais recebidos por uma antena, não podem admitir em seus circuitos tensões acima de certos valores. Se um sinal acima de certa intensidade os atingir, a tensão em seus circuitos ultrapassa os limites admitidos e os danos permanentes ocorrem.

Mesmo os equipamentos de computação são sensíveis a estes sinais de grande intensidade. Atingindo as linhas de alimentação ou mesmo suas estruturas, os pulsos podem induzir tensões suficientemente elevadas para causar danos imediatos.

Na figura 2 damos as características comparadas do pulso eletromagnético gerado por uma explosão atômica e do pulso gerado por um raio numa tempestade.

O pulso eletromagnético tem uma duração muito menor que o produzido pelo raio, concentrando assim mais energia num espaço menor de tempo, o que significa um maior efeito destrutivo.

O espectro de freqüências que este pulso abrange também é importante, pois se estende a centenas de MHZ (Megahertz), afetando inclusive equipamentos de comunicações na faixa de VHF.

Propagando-se com a velocidade da luz, este pulso corresponde a um campo elétrico/magnético capaz de efeitos bastante destrutivos sobre aparelhos eletrônicos.

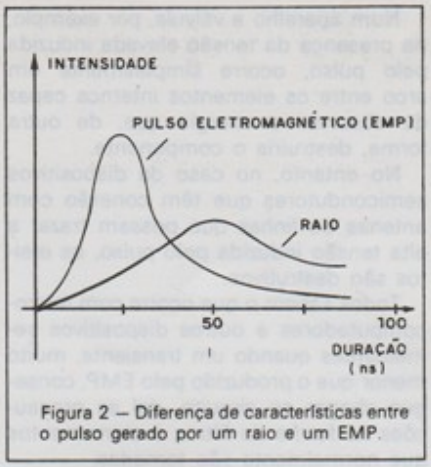


Figura 2 – Diferença de características entre o pulso gerado por um raio e um EMP.

Como o EMP é produzido

Os efeitos de um pulso eletromagnético gerado por uma explosão nuclear já haviam sido notados há um bom tempo, por exemplo, em 1958, quando um teste nuclear no Pacífico conseguiu paralizar momentaneamente a rede de iluminação no Hawai a 1 000 quilômetros de distância.

No entanto, foi somente depois de 1962 que maior atenção começou a ser dada ao fenômeno.

Se bem que todas as explosões nucleares possam produzir um pulso eletromagnético, sua intensidade varia de acordo com a maneira como a explosão se realiza. Isso nos leva a pensar no dia em que as potências militares se preocuparem com o EMP como um recurso tático, produzindo-o de modo controlado com a finalidade de danificar apenas os meios de comunicação inimigos.

O que se sabe hoje, por exemplo, é que uma explosão a baixa altitude, até 100 metros do solo, não produz um pulso de maior intensidade. O que ocorre neste caso é que o pulso é dirigido para cima, conforme mostra a figura 3.

Se a explosão ocorre em uma altitude maior, digamos entre 100 metros e 10 quilômetros, os efeitos do pulso já serão maiores. O aquecimento violento no local da explosão ioniza o ar, e excita com isso elétrons que, movimentando-se em alta velocidade, criam as correntes capazes de gerar o pulso.

O caso mais grave é quando a explosão ocorre acima da atmosfera, em altitudes entre 10 e 1 000 quilômetros.

Uma explosão acima da ionosfera, ou nela, por exemplo, a mais de 500 quilômetros de altura, teria conseqüências gravíssimas em termos de pulso gerado.

Nesta altura não existe um meio material suficientemente denso para absorver a energia irradiada. O resultado é que, a partir do local da explosão, a energia liberada se propaga na forma, principalmente, de raios X e raios gama que podem então atingir a camada superior da atmosfera numa frente relativamente ampla, conforme mostra a figura 4.

Ao atingir a camada superior da atmosfera, ocorre então uma ionização que "curto-circuita" o ar, tornando-o condutor, e provocando gigantescas movimentações de cargas elétricas. Gera-se então o forte pulso eletromagnético que se propaga em todas as direções a partir desse ponto.

Na figura 5 mostramos um gráfico em que colocamos as intensidades de campo produzidas por uma explosão de 20 megatons (1 megaton equivale ao poder detonante de 1 milhão de toneladas de TNT), em diversas distâncias.

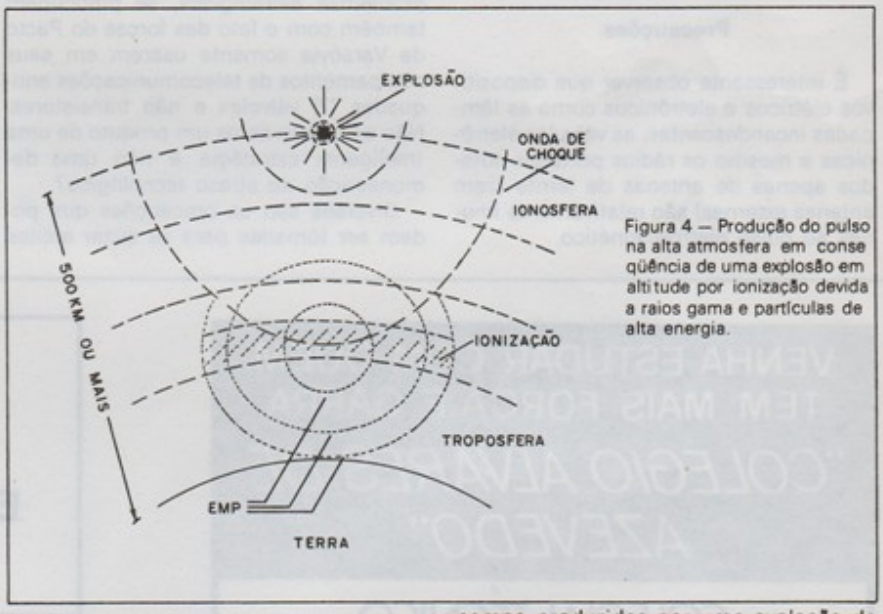


Figura 4 – Produção do pulso na alta atmosfera em consequência de uma explosão em altitude por ionização devida a raios gama e partículas de alta energia.

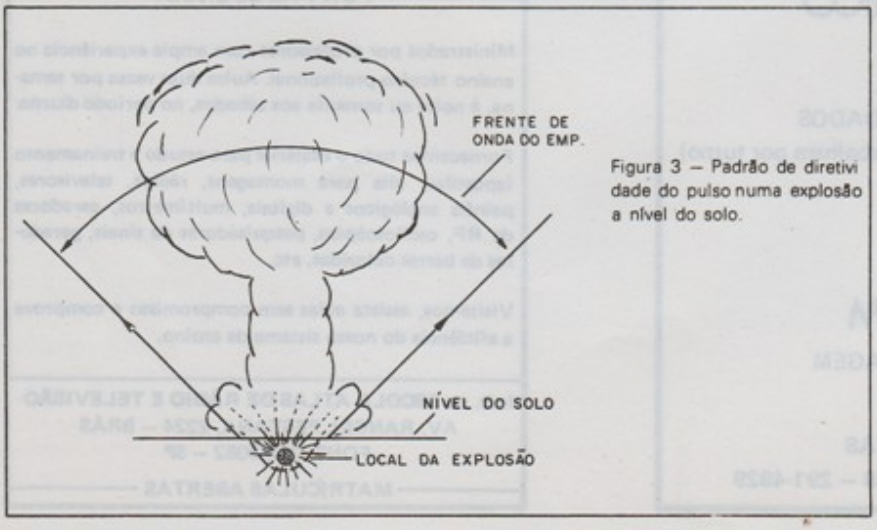


Figura 3 – Padrão de diretividade do pulso numa explosão a nível do solo.



Figura 5 – Intensidades de campo elétrico a diferentes distâncias do local de uma explosão de 20 megatons.

Veja que, a 8 quilômetros do local do evento, a intensidade de campo chega a 10 000 volts por metro! Objetos metálicos de grandes dimensões funcionariam como verdadeiras "antenas" recolhendo a energia deste pulso com o aparecimento de tensões elevadíssimas.

Aparelhos eletrônicos com antenas externas, ou dependentes de linhas de transmissão, seriam extremamente vulneráveis ao pulso, pois ficariam sujeitos à indução de tensões suficientemente altas para causar a destruição dos componentes mais sensíveis.

Dentre os aparelhos que podemos destacar como sensíveis estão os receptores de rádio com semicondutores e que possuem antenas externas (mesmo telescópicas), as linhas telefônicas, os computadores e microcomputadores ligados na rede de alimentação local e não dotados de recursos para eliminar transientes, instalações com lâmpadas fluorescentes etc. Tensões de milhares de volts induzidas nestes elementos poderiam causar sua destruição imediata.

Precauções

É interessante observar que dispositivos elétricos e eletrônicos como as lâmpadas incandescentes, as válvulas eletrônicas e mesmo os rádios portáteis dotados apenas de antenas de ferrite (sem antenas externas) são relativamente imunes ao pulso eletromagnético.

Num aparelho a válvula, por exemplo, na presença da tensão elevada induzida pelo pulso, ocorre simplesmente um arco entre os elementos internos capaz de absorver a energia que, de outra forma, destruiria o componente.

No entanto, no caso de dispositivos semicondutores que têm conexão com antenas ou linhas que possam trazer a alta tensão induzida pelo pulso, os efeitos são destrutivos.

Todos sabem o que ocorre com microcomputadores e outros dispositivos semelhantes quando um transiente, muito menor que o produzido pelo EMP, consegue chegar ao circuito, daí as precauções na forma de filtros e aterramentos que normalmente são tomadas.

Não há arco entre eletrodos, pois não há meio gasoso entre eles. O arco, na realidade, fura as capas isolantes das camadas semicondutoras, como nos transistores de efeito de campo, causando sua imedita destruição.

Talvez seja importante que as autoridades militares, tão preocupadas com problemas estratégicos, se preocupem também com o fato das forças do Pacto de Varsóvia somente usarem em seus equipamentos de telecomunicações antiquadas (?) válvulas e não transistores. Não seria isso antes um produto de uma inteligente estratégia e não uma demonstração de atraso tecnológico?

Diversas são as precauções que podem ser tomadas para se evitar efeitos destrutivos em equipamentos elétricos e eletrônicos.

Como cabos condutores e elementos metálicos de grande porte são ótimos captadores do pulso, será conveniente desconectar qualquer aparelho da rede ou de antenas na iminência de um conflito nuclear.

Receptores comuns podem ser protegidos com a ligação de protetores, como diodos em oposição e com polaridade oposta, como mostra a figura 6, formando assim um sistema amortecedor de pulsos.

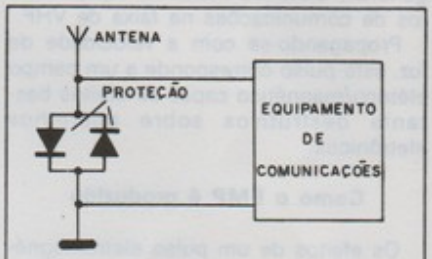


Figura 6 — Proteção simples com diodos de equipamentos de comunicações contra o EMP.

Equipamentos sensíveis como microcomputadores, receptores como semicondutores etc., devem ser instalados dentro de gabinetes metálicos e ligados à terra.

Finalmente, é conveniente deixar de reserva e funcionando, em bom estado, aquele velho rádio de válvulas do tempo do vovô. Ele pode ser útil!

VENHA ESTUDAR COM QUEM TEM MAIS FORÇA E GARRA

"COLÉGIO ÁLVARES DE AZEVEDO"

COLEGIAL TÉCNICO

- ELETRÔNICA
- ELETROTÉCNICA
- PROCESSAMENTO DE DADOS

(Horários especiais para os alunos que trabalham por turno)

SUPLETIVO

ENFERMAGEM

- AUXILIAR DE ENFERMAGEM

MATRÍCULAS ABERTAS
AV. CELSO GARCIA, 1534 e 1638 — 291-4929

Cursos Práticos

RÁDIO-TELEVISÃO
ELETRÔNICA DIGITAL

POR FREQÜÊNCIA

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.

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

MATRÍCULAS ABERTAS

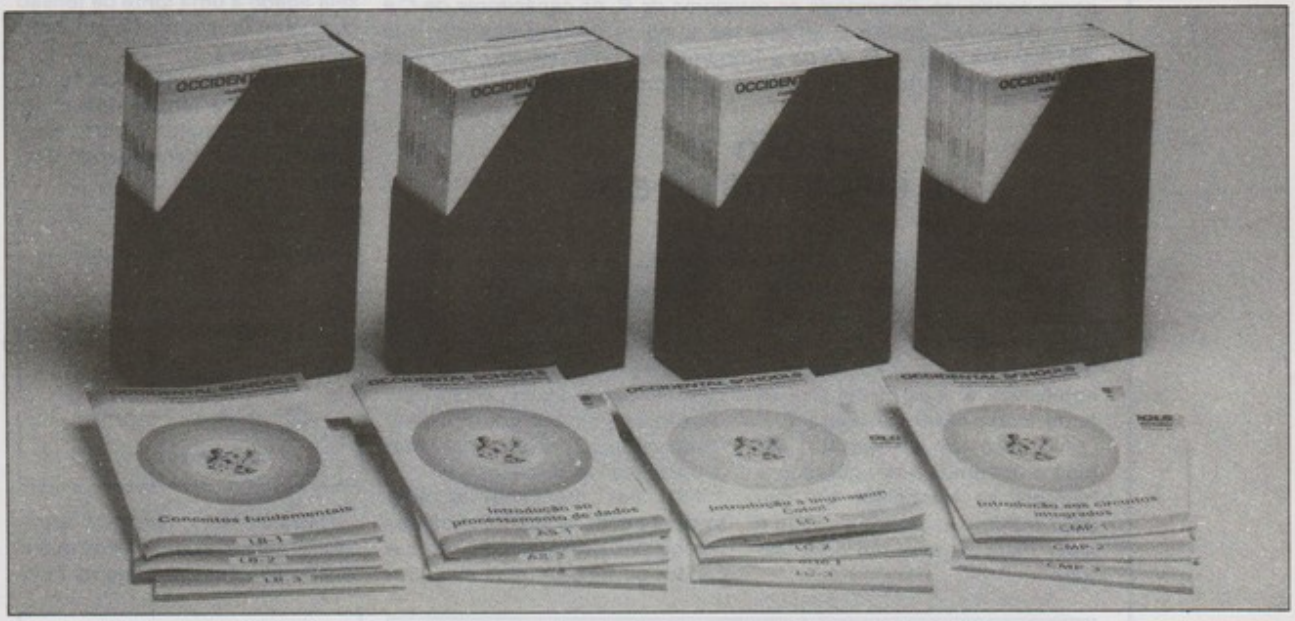
INFORMÁTICA

os segredos do software e hardware, agora ao seu alcance!

PROGRAME O SEU FUTURO, SEM SAIR DE CASA, COM OS CURSOS DE INFORMÁTICA DA OCCIDENTAL SCHOOLS

1 — **PROGRAMAÇÃO BASIC** - Onde você aprende a linguagem para a elaboração dos seus próprios programas, a nível pessoal ou profissional! Software de base ensinado em lições objetivas e práticas.

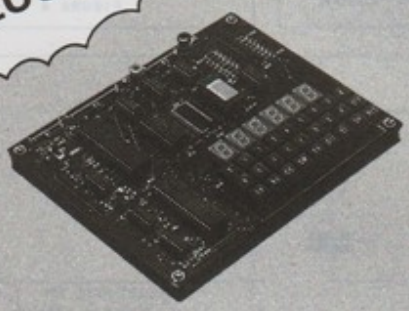
2 — **PROGRAMAÇÃO COBOL** - A verdadeira **linguagem profissional**, largamente utilizada no Comércio, Indústria, instituições financeiras e grande número de outras atividades!



3 — **ANÁLISE DE SISTEMAS** - Toda a técnica da utilização dos computadores na solução e detecção de problemas empresariais. Um dos mais promissores campos da INFORMÁTICA.

4 — **MICROPROCESSADORES** - O hardware em seus aspectos técnicos e práticos. Projeto e manutenção de microcomputadores, ensinados desde a Eletrônica Básica, até a Eletrônica Digital, aplicadas aos mais avançados sistemas de microprocessamento.

EXCLUSIVO!



KIT DE MICROCOMPUTADOR Z80

GRÁTIS *Solicite catálogo ilustrado sem compromisso!*

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

Telefone: (011) 826-2700

A
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
01051 SÃO PAULO SP

SE171

Sim, desejo receber, **gratuitamente**, o catálogo ilustrado do curso de:

- ☐ programação BASIC
- ☐ programação COBOL
- ☐ análise de sistemas
- ☐ microprocessadores

Nome_____

Endereço _____

Bairro_____

CEP _____ Cidade _____

_____ Estado ____

LIÇÃO 21

CURSO DE ELETRÔNICA

Na lição 20 estudamos diversos tipos de transformadores, verificando de que modo estes dispositivos podem ser usados em muitas aplicações práticas importantes, como por exemplo, na alteração da impedância, na mudança de tensão etc. Ainda baseados nos efeitos que bobinas podem ter em circuitos de corrente contínua ou alternada, passamos para uma etapa mais avançada de nosso curso. Combinaremos capacitores, bobinas e resistores em diversos circuitos e veremos o que acontece em presença tanto de correntes alternadas como contínuas. Chamando os resistores de R, os capacitores de C e as bobinas de L, podemos ter diversas combinações interessantes que dão nome a esta lição. Dada a importância deste assunto, pedimos aos leitores o máximo de cuidado no estudo da lição.

LIÇÃO 21
OS CIRCUITOS RC E RL

Se ligarmos um capacitor numa fonte de tensão qualquer, sua carga será praticamente imediata. As cargas fluem para as armaduras e o capacitor passa a apresentar a mesma tensão da fonte, como ilustra a figura 1.

No caso de um indutor, tão logo o liguemos a um gerador, a corrente se estabelece em seu valor máximo, o campo é criado e nada mais de anormal pode ser visto.

Muitos sinais são formados por transições rápidas entre a presença e a ausência de correntes e tensões, o que equivale a ligar e desligar um circuito. Como se comportariam estes sinais em circuitos formados por indutores e capacitores, ainda mais com a presença de resistências?

Não nos preocupamos aqui somente com as resistências dos fios ou dos elementos de um capacitor ou indutor, mas sim com resistências maiores que também possam estar presentes nos circuitos. Vejam os alunos que a própria colocação proposital dessas resistências nos circuitos pode nos levar a comportamentos interessantes que seriam aproveitados em diversos projetos.

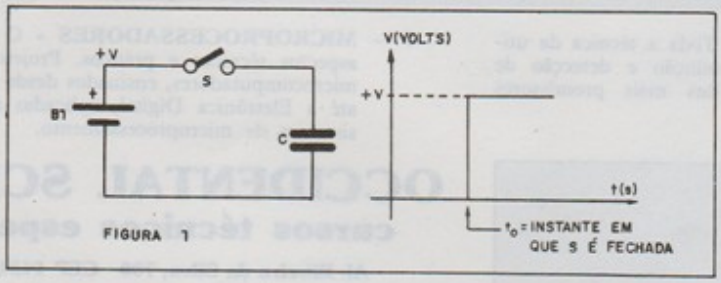


FIGURA 1

No entanto, na prática, a corrente num indutor ou as cargas de um capacitor não se estabelecem instantaneamente.

A própria resistência dos fios de ligação do gerador a estes componentes e de seus terminais impede que a corrente se torne máxima instantaneamente, no caso do indutor, ou que a carga ocorra instantaneamente no capacitor. (figura 2).

A presença de uma resistência em série com um indutor ou um capacitor "altera" seu comportamento no circuito de corrente contínua quando estabelecemos ou desligamos a corrente, e este fato tem grande importância na eletrônica.

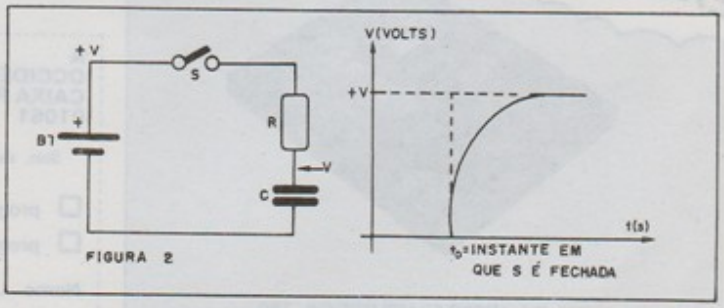


FIGURA 2

Vejamos inicialmente o caso do capacitor num circuito de corrente contínua.

21.1 – O circuito RC

Um capacitor em série com um resistor, conforme mostra a figura 3, forma um circuito RC.

Vamos supor que este circuito seja ligado a uma fonte de tensão constante (V) através de um interruptor. (figura 4)

Partindo de uma situação inicial em que a tensão nas armaduras do capacitor é zero, vejamos o que acontece quando ligamos o interruptor.

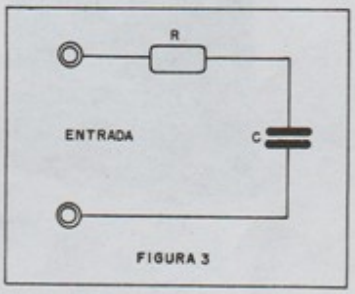


FIGURA 3

Inicialmente, a carga do capacitor é nula, o que significa que a tensão nas suas armaduras também é zero. Toda a tensão da bateria ou fonte através do resistor é aplicada ao capacitor que então inicia sua carga.

Como a tensão tem seu valor máximo neste instante, a carga é rápida, ou seja, o fluxo inicial de corrente é intenso.

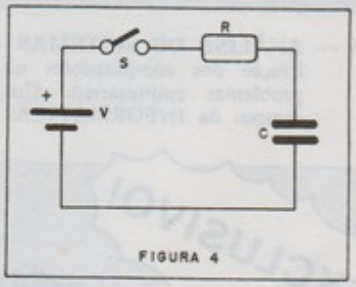


FIGURA 4

CURSO DE ELETRÔNICA

Entretanto, algum tempo depois, a carga do capacitor já atinge um certo volume, o que significa que a tensão nas armaduras já não é mais zero.

Se a tensão for 1/3 da tensão aplicada pela bateria ou fonte, sobram então 2/3 para "empurrar" as cargas para o capacitor. A carga continua, mas agora ela já é mais lenta. (figura 5)

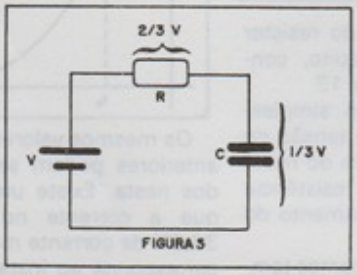
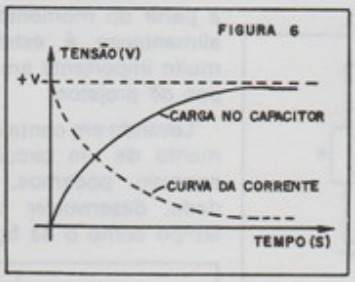


FIGURA 5

O capacitor continua carregando-se e a tensão, nas suas armaduras, subindo. Quando esta tensão chegar à metade da tensão da fonte, só sobrará metade para "empurrar" as cargas para o capacitor, e a velocidade com que ele se carrega diminui ainda mais.

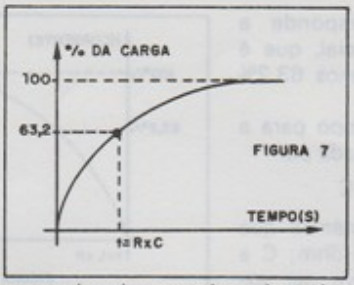
Veja o leitor que à medida que nos aproximamos da carga total, sobra cada vez uma tensão menor no capacitor para continuar empurrando mais cargas, o que nos leva a uma curva exponencial como mostra a figura 6.



Teoricamente, a carga total do capacitor nunca será atingida, pois quando mais o carregamos menos sobra para "empurrar" o que falta, mas existe um ponto em que podemos considerá-lo com carga suficiente para as nossas aplicações.

Levantando a curva, vemos que existe um valor muito importante para a tensão nas armaduras, conforme mostra a figura 7.

Este valor corresponde a um tempo de carga que é numericamente igual ao produto da resistência pela capacitância dos elementos do circuito.

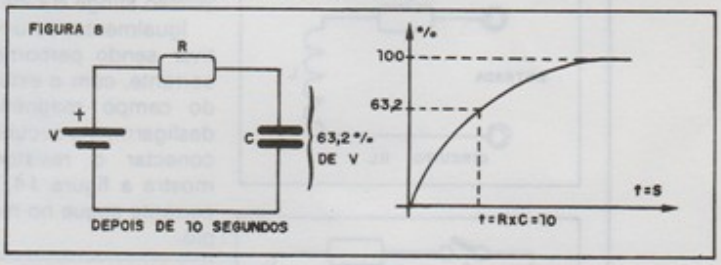


Este valor representado pela letra grega τ (tau) nos define o que chamamos de "constante de tempo".

$$\tau = R \times C \quad (21.1)$$

Em termos de porcentagem da tensão aplicada, este valor corresponde a 63,2.

Assim, se a constante de tempo de um circuito for 10 segundos, isso significa que o capacitor terá 63,2% de sua carga decorridos os 10 segundos de sua ligação! (figura 8)



Para uma tensão de 100 V aplicada, é fácil perceber que no final deste tempo, a tensão nas armaduras do capacitor será de 63,2 volts.

O leitor já pode até imaginar que esse tipo de circuito pode ser empregado em diversos projetos em que tempos sejam envolvidos. Na parte prática veremos justamente isso.

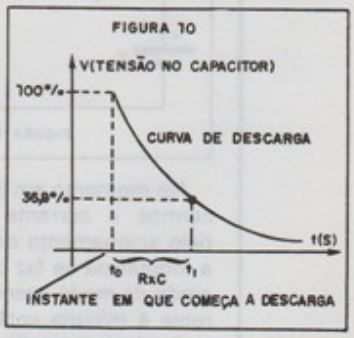
Se em lugar da carga tivermos a descarga do capacitor através de um resistor, conforme mostra a figura 9, o fenômeno pode ser analisado do mesmo modo.

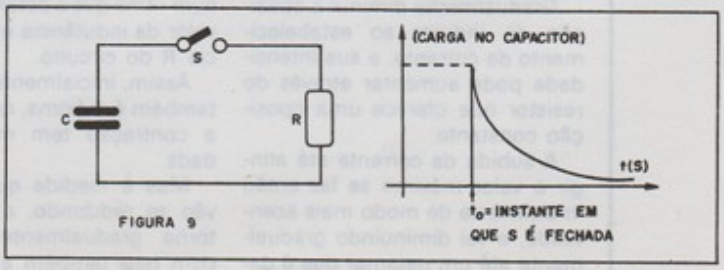
Fechando a chave S1, a corrente começa a circular pelo resistor forçada pela tensão existente entre as armaduras do capacitor. Temos o início da descarga.

Como nesse instante a tensão é máxima, é também máxima a corrente no resistor.

No entanto, à medida que a descarga ocorre, a tensão nas armaduras diminui e também a "pressão" que empurra a corrente. O resultado é uma diminuição no ritmo da descarga que nos leva a uma curva como mostrada na figura 10. .

Nessa curva, identificamos, também, um ponto em que a tensão no capacitor é tal que corresponde a uma fração numericamente igual ao produto da capacitância pela resistência do circuito.





CURSO DE ELETRÔNICA

Este ponto corresponde a 36,8% da tensão inicial, que é justamente 100% menos 63,2% da carga.

A constante de tempo para a descarga é também dada por:

$$\tau = R \times C$$

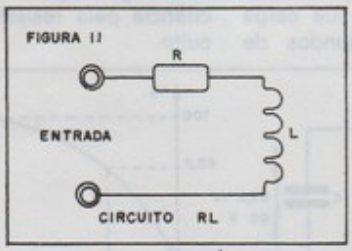
Onde: R é a resistência que deve ser expressa em ohm; C a capacitância que deve ser expressa em Farads; τ o tempo em segundos.

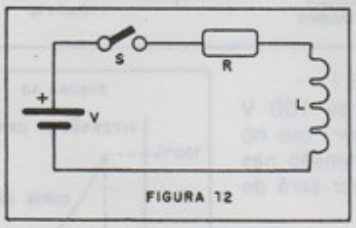
Mais adiante veremos o cálculo que nos permite chegar a esses valores.

21.2 – O circuito RL

Um indutor em série com um resistor formam um circuito RL, conforme mostra a figura 11.

Se ligarmos este circuito, através de uma chave, a uma fonte de tensão constante, fenômenos importantes ocorrem a partir do momento do estabelecimento da corrente. (figura 12)

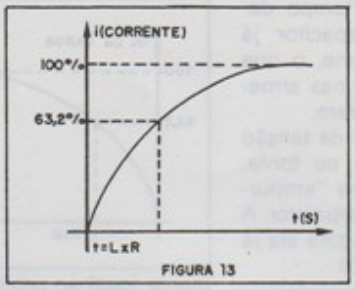




No momento em que estabelecermos a corrente no circuito pelo acionamento do interruptor, a indutância se faz presente reagindo de modo acentuado. A corrente é mínima então.

Gradualmente diminui a oposição do indutor ao estabelecimento da corrente, e sua intensidade pode aumentar através do resistor que oferece uma oposição constante.

A subida da corrente até atingir o valor máximo se faz então inicialmente de modo mais acentuado, e vai diminuindo gradualmente até um patamar que é determinado pelo valor do resistor em série com o circuito, conforme mostra a figura 13.

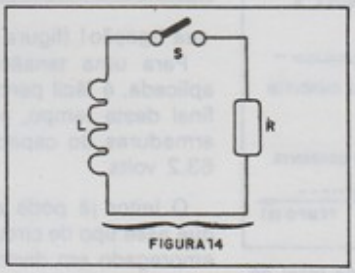


Este valor é obtido simplesmente pela divisão da tensão do circuito pela resistência do resistor (desprezando-se a resistência do fio usado no enrolamento do indutor).

Nesta curva identificamos também um ponto em que a corrente no indutor atinge 63,2% do valor máximo.

Este valor corresponde ao ponto em que o produto da indutância pela resistência é igual ao tempo em segundos em que a tensão atinge 63,2% do máximo.

Igualmente, se um indutor estiver sendo percorrido por uma corrente, com o estabelecimento do campo magnético total, e desligarmos o circuito de modo a conectar o resistor, conforme mostra a figura 14, a queda de corrente segue no mesmo princípio.

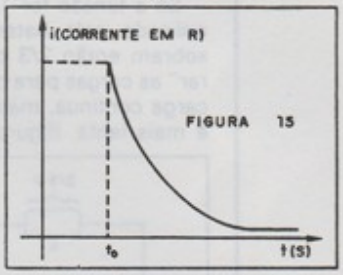


A contração das linhas de força do campo magnético não ocorre instantaneamente, mas num ritmo que é determinado pelo valor da indutância e da resistência R do circuito.

Assim, inicialmente, a corrente também é máxima, quando então a contração tem maior velocidade.

Mas à medida que as linhas vão se reduzindo, a indução se torna gradualmente menor, e com isso também a tensão nos terminais da bobina, responsável pela corrente no resistor.

Temos então uma curva de diminuiçao da corrente, do tipo mostrado na figura 15.



Os mesmos valores das curvas anteriores podem ser identificados nesta. Existe um ponto em que a corrente no resistor é 36,8% da corrente máxima e que corresponde ao instante numericamente igual ao produto da indutância pela resistência.

$$\tau = L \times R$$

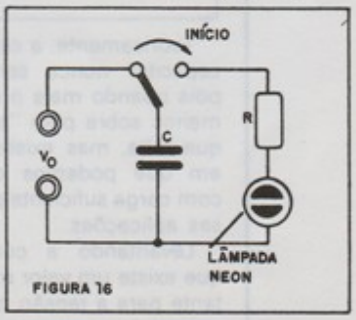
Onde: τ é a constante de tempo em segundos; L é a indutância em Henry; R é a resistência em ohms.

Veja que, neste caso, também teoricamente a corrente nunca chega a zero, pois a curva tangencia o eixo das abcissas (tempo).

21.3 – Aplicações práticas

Obter uma tensão de determinado valor, com um certo retardo a partir do momento em que a alimentaçao é estabelecida, é muito importante em diversos tipos de projetos.

Levando em conta o comportamento de um circuito RC, por exemplo, podemos, com facilidade, desenvolver circuitos de tempo como o da figura 16.



Este é um simples "timer" ou temporizador que aproveita as características do circuito RC e

também da lâmpada neon, funcionando da seguinte maneira:

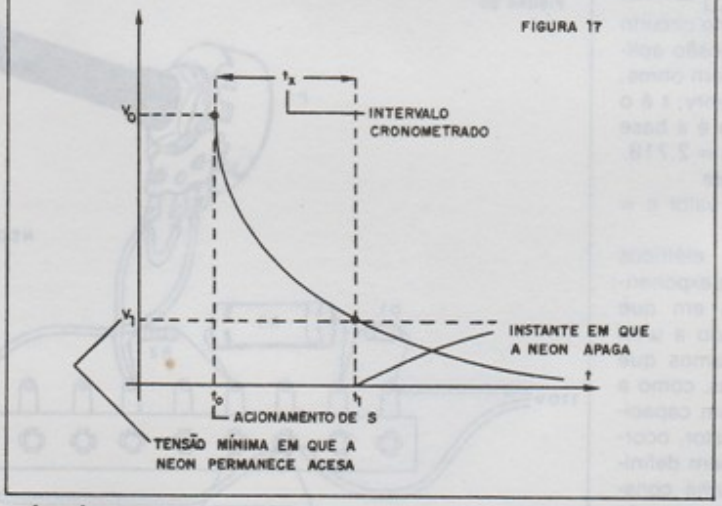
Uma vez carregado o capacitor com uma tensão conhecida, maior que a da ionização da lâmpada neon, podemos ligar a chave que inicia sua descarga. Esta descarga basicamente ocorre através do resistor R e da resistência desprezível da lâmpada quando acesa.

Assim, partindo de uma tensão inicial conhecida no capacitor (Vo), podemos, pela curva, saber exatamente depois de quanto tempo esta tensão chega a V1, que é a tensão em que a lâmpada apaga.

Através da curva 17 podemos então determinar o intervalo de tempo t entre Vo e V1 (figura 17).

O cálculo direto é um pouco mais complexo, como veremos mais adiante, pois exige o conhecimento de equações exponenciais.

FIGURA 17



Lembre-se:

- A constante de tempo é dada pelo produto RC ou RL.
- Um capacitor descarrega-se ou carrega-se através de um resistor segundo uma função exponencial.
- Um indutor em série com um resistor forma um circuito RL.

21.4 – Um pouco de cálculo

Como podemos deduzir as fórmulas que regem o comportamento dos circuitos RC e RL?

Para os leitores que conhecem um pouco de equações diferenciais, a dedução não é difícil. Para os demais leitores, sem perigo de perda da continuidade de nossos estudos, recomendamos que saltem esse ítem, deixando-o para o futuro quando avançarem nos seus estudos de matemática.

a) Circuito RC

Tomemos o circuito da figura 18 como ponto de partida, supondo uma situação inicial em que o capacitor se encontra totalmente carregado com carga q.

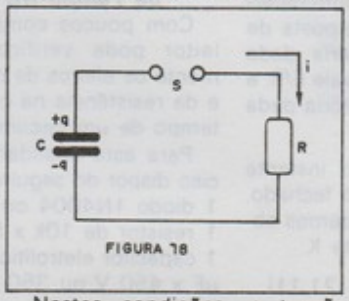


FIGURA 18

Nestas condições, a tensão nas armaduras será dada por

$$V = q/C.$$

Aplicando as leis de Kirchhof a descarga será dada pela equação:

$$q/C + Ri = 0 \quad (21.2).$$

No entanto, a corrente i não é constante, variando de instante para instante.

Assim, num instante qualquer, esta corrente será dada por

$$i = dq/dt.$$

Podemos então escrever para a equação 21.2 o seguinte:

$$dq/dt + q/RC = 0 \quad (21.3).$$

Para obter a carga do capacitor num instante qualquer devemos integrar esta equação:

$$q = q_o \cdot e^{-t/RC} \quad (21.4)$$

O número "e" é a base dos logarítmos naturais que vale 2,718, aproximadamente.

A partir desta mesma fórmula, podemos, também, estabelecer outra que nos dê a corrente no circuito em cada instante. Partimos do fato de que

$$i = dq/dt \quad (21.5)$$

Temos então: (21.6)

$$i = -q_o/RC \times e^{-t/RC}$$

Ou:

$$i = Vo/R \times e^{-t/RC}$$

Onde:

i é a corrente em ampères num determinado instante t;

q_o é a carga inicial do capacitor;

Vo é a tensão inicial no capacitor;

R é a resistência em ohms;

e é a base dos logarítmos naturais que vale 2,718;

t é o tempo em segundos;

C é a capacitância em farads.

Observe o aparecimento em todas as fórmulas da constante de tempo RC.

b) Circuito RL

Tomemos o circuito da figura 19.

Em um dado instante t é válida a seguinte expressão:

$$V - L\,di/dt - iR = 0 \quad (21.7)$$

Onde: V é a tensão aplicada ao circuito em volts; L é a indutância em henry; di/dt é a corrente instantânea no momento considerado; R é a resistência em ohms.

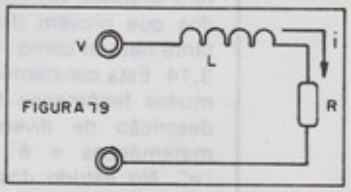


FIGURA 19

Para resolver esta equação podeos fazer:

$$i = i_1 + V/R \quad (21.8)$$

Substituindo este valor na equação 21.7 temos:

$$L\,di_1/dt + Ri_1 = 0 \quad (21.9)$$

(Observe que a constante V foi eliminada com este procedimento.)

CURSO DE ELETRÔNICA

Podemos então integrar a equação 21.9 de onde obtemos:

$$i_1 = K.e^{-Rt/L} \quad (21.10)$$

Onde o "K" é uma constante de integração.

Com uma solução mais completa obtemos:

$$i = V/R + K.e^{-Rt/L} \quad (21.11)$$

Através desta fórmula, observamos que a corrente num determinado instante é composta de uma parcela estacionária dada pela lei de Ohm e que vale E/R, e por uma parcela transitória dada por $K.e^{-Rt/L}$

Se considerarmos o instante em que o interruptor é fechado, ou seja, t=0 e i=0, podemos obter o valor da constante K:

$$K = -V/R \quad (21.11).$$

A partir deste valor podemos chegar à fórmula final:

$$i = V/R\ (1 - e^{-tR/L}) \quad (21.12)$$

Onde: i é a corrente no circuito no instante t; V é a tensão aplicada; R é a resistência em ohms; L é a indutância em henry; t é o tempo em segundos; e é a base dos logarítmos naturais = 2,718.

Tirando dúvidas

"— De onde vem o valor e = 2,718?"

Muitos fenômenos elétricos são regidos por funções exponenciais, ou seja, funções em que existe um termo elevado a uma certa potência. Verificamos que algumas destas funções, como a carga e descarga de um capacitor através de um resistor, ocorrem segundo valores bem definidos que provêm de uma constante natural como "PI" que vale 3,14. Esta constante aparece em muitos fenômenos físicos e na descrição de diversas funções matemáticas e é denominada "e". No estudo dos logarítmos, por exemplo, temos este valor e servindo de base para o que chamamos de "natural".

"— Por que os fenômenos estudados são chamados de transitórios?"

De fato, quando abrimos ou fechamos um circuito em que temos indutores, resistores e capacitores, os fenômenos que ocorrem não duram para sempre. Uma vez que o equilíbrio se estabeleça, nada mais acontece a nao ser a circulação de uma corrente constante no circuito LR e de uma corrente nula no RC.

Por este motivo, os fenômenos que envolvem a aplicação de tensões em circuitos RC e RL são chamados de transitórios.

EXPERIÊNCIA 21

1. Verificação da Constante de Tempo RC

Com poucos componentes, o leitor pode verificar pessoalmente os efeitos da capacitância e da resistência na constante de tempo de um circuito RC.

Para esta finalidade será preciso dispor do seguinte material:

1 diodo 1N4004 ou BY127
1 resistor de 10k x 5W
1 capacitor eletrolítico de 8 a 32 µF x 450 V ou 350 V
1 resistor de 10k x 1/8W (marrom, preto, laranja)
1 potenciômetro de 1M
1 resistor de 1M x 1W (marrom, preto, verde)
1 lâmpada neon
1 capacitor de 1 µF ou 2,2 µF x 450 V ou mais de poliéster
Diversos: ponte de terminais, cabo de alimentação, fios e solda.

Na figura 20 temos a sua montagem numa ponte de terminais que deve ser fixada numa base de material isolante (madeira).

Na figura 21 temos o circuito completo usado na experiência.

Na montagem observe com cuidado a polaridade do diodo e do capacitor eletrolítico.

O procedimento para a experiência é o seguinte:

a) Faça uma escala para o potenciômetro divindindo-a de 0 a 10, conforme mostra a figura 22.

Lembre-se que cada divisão desta escala corresponderá a

FIGURA 20

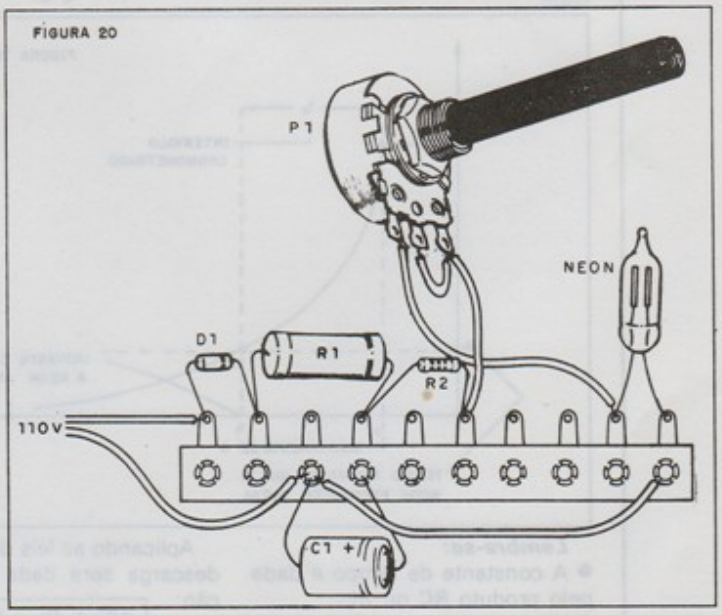
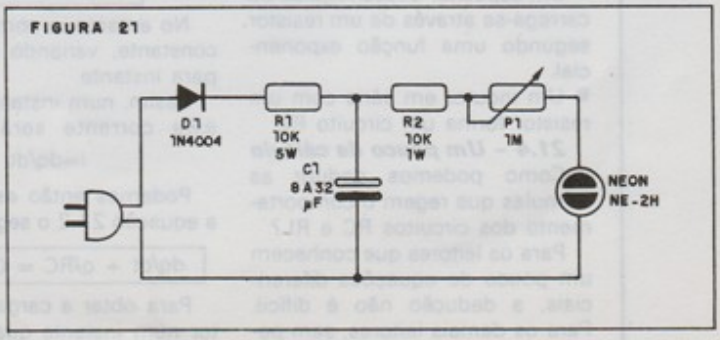


FIGURA 21



CURSO DE ELETRÔNICA



uma resistência de aproximadamente 100k.

b) Coloque o potenciômetro na posiçao 0 e cronometre o tempo que a lâmpada demora para acender, marcando-o num papel.

c) Quando a lâmpada acender, desligue o aparelho e descarregue o capacitor, curto-circuitando seus terminais com um pedaço de fio.

d) Coloque o potenciômetro na posiçao 1 e repita o procedimento de B e C.

e) Faça o mesmo com todas as posições do potenciômetro até 10.

f) Calcule o produto RC para todas as posições do potenciômetro, ou seja, o 100k, 200k, 300k etc.

g) Compare os valores obtidos com os cronometrados. Eles não vão coincidir pois a lâmpada não acende no ponto 62,3% da carga, mas se para cada valor de P1 você dividir a constante de tempo calculada pelo tempo cronometrado, você vai obter uma constante. Esta constante deve ser aproximadamente a mesma para todas as posições, comprovando a validade da teoria que explicamos.

h) Se quiser, repita a experiência com outras capacitâncias. Lembre-se que os eletrolíticos podem apresentar desvios, pois sempre existem fugas.

Questionário

1. De que são compostos os circuitos RC e RL?
2. Num capacitor em série com um resistor a carga é mais lenta no início ou no final do processo?
3. Qual é o tipo de curva de carga de um capacitor?
4. Quanto vale a constante 'e'?
5. Qual é a constante de tempo de um circuito RC formado por um capacitor de 1 µF e um resistor de 1M?
6. Qual é a corrente inicial de carga de um capacitor de 1 µF em série com um resistor de 1k numa fonte de 100V?
7. Qual é a constante de tempo de um circuito RL formado por um resistor de 1k e um indutor de 1 mH?
8. Em que ponto a curva de carga de um capacitor tangência o eixo dos tempos?

Respostas da lição anterior

1. O transformador usa um núcleo laminado de ferro-silício.
2. O secundário.
3. É um composto de ferro formado por pequenas partículas.
4. Transformador de freqüência intermediária para AM.
5. Transformadores de radiofreqüência ou RF.
6. É um enrolamento em que as espiras ficam cruzadas para diminuir os efeitos da capacitância.
7. Resistência infinita.
8. Para obter uma corrente contínua pulsante, graças às interrupções que ocorrem nas ranhuras da lima.

Constantes de Tempo RL

Com esta tabela temos diversos valores de resistores para indutâncias e tempos conhecidos.

Tempo (s)	Indutância (Henry)				
	10	20	30	40	50
0,1	100	200	300	400	500
0,2	50	100	150	200	250
0,3	33,3	66,7	100	133,3	166,7
0,4	25	50	75	100	125
0,5	20	40	60	80	100
0,6	16,7	33,3	50	66,7	83,3
0,7	14,3	28,6	42,9	57,1	71,4
0,8	12,5	25,0	37,5	50	62,5
0,9	11,1	22,2	33,3	44,4	55,5
1,0	10	20	30	40	50
1,5	6,7	13,3	20	26,7	33,3
2,0	5	10	15	20	25

Exemplo: para uma constante de tempo com uma indutância de 10 H e 1 segundo, temos um resistor de 10 ohms.

Constantes de Tempo RC

Esta tabela relaciona os valores de algumas capacitâncias com resistências para uma seqüência de constantes de tempo.

Tempo (s)	Capacitância (NF)				
	100	200	300	400	500
0,1	1,0	0,5	0,33	0,25	0,2
0,2	2,0	1,0	0,66	0,50	0,4
0,3	3,0	1,5	1,0	0,75	0,6
0,4	4,0	2,0	1,33	1,0	0,8
0,5	5,0	2,5	1,67	1,25	1,0
0,6	6,0	3,0	2,0	1,50	1,2
0,7	7,0	3,5	2,33	1,75	1,4
0,8	8,0	4,0	2,67	2,0	1,6
0,9	9,0	4,5	3,0	2,25	1,8
1,0	10	5,0	2,33	2,50	2,0
1,5	15	7,5	5,0	3,75	3,0
2,0	20	10	6,66	5,00	4,0
2,5	25	12,5	8,33	6,25	5,0
3,0	30	15,0	10,0	7,50	6,0
3,5	35	17,5	11,66	8,75	7,0
4,0	40	20,0	13,33	10,0	8,0
4,5	45	22,5	15,0	11,25	9,0
5,0	50	25,0	16,67	12,5	10,0

Exemplo: para uma constante de tempo de 2 segundos com um capacitor de 200 nF precisamos de um resistor de 10M

REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT

GAVETEIRO P/ COMPONENTES



Com 12 gavetas de plástico transparente com alça para facilitar o transporte e dois ganchos atrás para você fixá-lo na parede. Medida: 18x23x15 cm. Preço: Cz$ 176,00.

SUPORTE PARA FERRO



800/A suporte para ferros de solda completo, com bocal de baquelite, porta-esponja de baquelite e esponja vegetal. Cz$ 152,00.

FONTE-ESTOJO PARA FURADEIRA



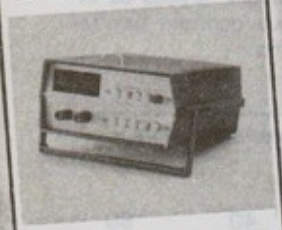
Estojo de madeira com fonte, com comutação para 110 e 220 Volts. Seleção de velocidade (+ ou -) e saída com Jack P2. Quando a furadeira não estiver em uso, tanto ela quanto os fios de alimentação ficam alojados dentro deste prático estojo. Cz$ 250,00 s/ furadeira.

ALICATE PINÇA – 3ª MÃO



Econômico alicate com sistema que o mantém fechado sem que seja necessário segurá-lo. Ótimo para dissipar o calor na soldagem de semicondutores. Bico fino. Cz$ 51,00.

3 INSTRUMENTOS EM 1



Multímetro + capacímetro + freqüencímetro.

VACOF 30

3 dígitos;
Volts: 0,1 a 1.000;
Ampéres: 0,1 m a 1;
Capac: 1 uF a 10 uF;
Ohms: 1k a 10 M;
Freq.: 1k a 10M;
Preço: Cz$ 5.996,00.

VACOF 35

3,5 dígitos;
Volts: 0,2 a 1.000;
Ampéres: 0,2 m a 2;
Capac.: 2uF a 20 uF;
Ohms: 2k a 20 M;
Freq.: 2k a 20 M.
Preço: Cz$ 7.260,00.

TRICÉPIDE



Ferramenta auxiliar. Coloca e retira com facilidade tudo o que é difícil, onde as mãos não alcançam. Garra de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico. Preço: Cz$ 30,00.

SOLDA BEST

Fina, trinúcleo, não necessita pasta, indicada para equipamentos eletrônicos. Cz$ 10,00 (1 metro).

SUGADORES "ANTIESTÁTICOS"



Modelos:

SUG-201-AS, tamanho grande, com bico de teflon antiestático para MOS/LSI, com furo de Ø 2,8 mm, Cz$ 192,80.

SUG-301-AS, tamanho médio, com bico de teflon antiestático para MOS/LSI, Cz$ 174,50.

MASTER-AS, modelo profissional, com bico antiestático, Cz$ 284,20.

SUGADORES DE SOLDA

Corpo metálico, bicos intercambiáveis, longa vida, alta *performance*. Você ficará assustado com a eficiência destes sugadores.

Modelos:

SIG-201, tamanho grande, Cz$ 183,00.

SUG-301, tamanho médio, ponta de teflon Ø 2,8 mm, Cz$ 161,80.

MASTER, modelo profissional, com câmara interna de Ø 22mm, Cz$ 275,00.

ANTENA TELESCÓPICA PARA RÁDIO AM-FM

Mede 53 cm esticada e 9,5 cm recolhida. Ótima para o receptor de AM ou FM que você está montando ou reparando. Alta eficiência em micro-transmissores em FM (maior ganho = a maior distância de transmissão). Cz$ 31,50.

COMPROVADOR DE FLYBACK E YOKE – PF.1



O comprovador de *fly-back* e Yoke PF.1 é mais um dos bons instrumentos fabricados pela INC-TEST – Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda., para ajudar os técnicos reparadores de televisores, vencerem os problemas relacionados com os estágios de deflexão, com maior facilidade. O PF1. é basicamente um oscilador que aproveita os enrolamentos sob teste, e indicando por meio de um diodo LED, se o enrolamento está perfeito ou em curto circuito. O teste é feito, portanto, dinamicamente e desta forma é praticamente infalível o resultado obtido. A aplicação dos testes não está restrita a televisores que usam válvulas, podendo portanto, serem aplicados a todos os tipos de televisores (a válvulas e transistorizados). Convém observar que o aparelho é destinado unicamente a comprovação dos componentes acima. Dimensões aprox.: 10x7x10 cm. Peso aprox.: 300 g. Preço: Cz$ 605,00.

TESTE NÉON

Para medições de voltagem C.C. e C.A. 220V ou 110V. Liga-se os terminais do teste néon nos dois pólos da tomada ou fios: ficando acesa, temos uma voltagem de 220Vou 110V. Cz$ 10,00.

CAPACITOR CERÂMICO DISCO 500V

1pF a 3,9 pF	0,90
4,7pF a 12 pF	1,00
15pF a 33 pF	1,00
39pFF a 47pF	0,70
56pF a 68pF	0,80
82pF	0,82
100pF a 470pF	1,05
560pF a 1 kpF	0,60
1k2pF a 2k7pF	0,80
3K3pF	0,91
3K9pF	1,00
4K7pF a 10KpF	1,20
22KpF a 47KpF	0,70
68KpF a 100kpF	0,90
	1,10

FERRO DE SOLDAR FAME

30W-110V ou 220V. Para transistores, soldas delicadas. Medida: 20 cm. Longa vida, econômico, cabo à prova de aquecimento. Garantido. Cz$ 47,00.

SOQUETE P/INTEGRADO

8 pinos	5,32
14 pinos	7,00
16 pinos	7,76
18 pinos	10,00
24 pinos	11,70
28 pinos	14,00
40 pinos	16,34

MÍNI-MICRO



Ferro de soldar de 6W e 6 Volts. Leve e funcional, tem o comprimento de uma caneta esferográfica. Funciona com qualquer fonte de 1A x 6 volts, com fonte regulável você controle a temperatura. Apesar de ter só 6W, funciona como um de 30W, devido à sua alta eficiência. Com ele, você nunca vai unir acidentalmente as trilhas de cobre. Ponta de uso prolongado. Cz$ 138,00.

SUPORTES PARA PILHAS

SP-11 4 grandes paralelas duas e duas 21.15
SP-12 6 grandes "EM PÉ" 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/coiichetes 13.30
SP-14 grande 9.40
SP-15 2 grandes ao comprido (aberto) 10.35
SP-16 3 grandes ao comprido (aberto) 11.20
SP-17 4 grandes ao comprido (aberto) 11.55
SP-18 4 grandes "EM PÉ" p/PHILIPS 32.45
SP-1 2 pequenas c/fios 7.20
SP-4 4 pequenas p/ródios NISSEI RP 22 (2 fx) e RP 31 (3 fx)M 11.20
SP-5 4 pequenas c/fios 8.90
SP-5A 4 pequenas c/colchetes 12.80
SP-5T 4 pequenas c/terminais 12.80
SP-6 4 pequenas tipo CANOA 16.80
SP-8 6 pequenas 16.80
SP-9 4 médias paralelas duas e duas, mesmo lado ... 20.20
SP-10 6 médias paralelas três a três, mesmo lado 21.15

REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT

CAPACITORES ELETROLÍTICOS DE ALUMÍNIO

uF	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	—/—	—/—	—/—

MULTÍMETRO



IK-30
SENSIBILIDADE: 20K/10K 0Hms/VDC-VAC
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 50; 250; 1000
A: 50uA; 2,5mA; 250mA
OHMS: 0-6,0M (x1; x10; x1000)
Decibel: -20 à + 62 dB
Cz$ 1.443,00

KIT AB-1

Provador de alternador/ dínamo e bateria. Testa as condições da bateria, através de 3 diodos LED coloridos. Determina se o alternador ou dínamo está funcionando.
Cz$ 66,00.

"CAPACITORES" POLIESTER METALIZADO "EPOXI"

1K x 400V	1.30
2K2 X 400V	1.30
2K7 X 400V	1.30
3K3 X 400V	1.30
3K9 X 400V	1.30
4K7 X 400V	1.30
5K6 X 400V	1.30
6K8 X 400V	1.30
8K2 X 400V	1.30
10K X 400V	1.30
12K X 400V	1.30
15K X 400V	1.40
18K X 400V	1.40
22K X 400V	1.40
27K X 250V	1.45
33K X 250V	1.40
39K X 250V	1.45
47K X 250V	1.50
56K X 250V	1.60
68K X 250V	1.60
82K X 250V	1.65
100K X 250V	2.05
120K X 250V	2.20
150K X 250V	2.50
180K X 250V	2.80
220K X 250V	3.20

PRÉ-UNIVERSAL (PU-10)

Características:
— P/ guitarra, violão, microfone, vitrola.
— Alimentação: cc de 9 a 20 Volts.
— Consumo: 0,8 a 1,5 mA.
— Ganho: 35dB.
— Sensibilidade: 4,3mV.
— Impedância de entrada: 47K.
— Tensão de saída: 250mV.
— Relação sinal/ruído: maior que 80DB.
— Distorção: menor que 0,06%.
— Preço: Cz$ 72,00.

MINIFURADEIRA PARA CIRCUITO IMPRESSO



Corpo metálico cromado, 12.000 RPM, com interruptor incorporado, fio com plug P2, leve, prática, potente, funciona com 12 a 18 Volts C.C., ideal para o Hobista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecção de circuitos impressos etc. Cz$ 160,00.

KIT LRL-1

Luz rítmica: 1.000 W de efeitos alucinantes. Cz$ 92,00.

KIT PT10 – PRÉ-TONAL

É um corretor tonal ativo (estéreo) de baixíssima distorção e possibilita ao montador corrigir o som proveniente da fonte sonora.
Características:
— tensão de alimentação: 22 volts.
— ação do contr. graves: + 12 dB.
— ação do contr. agudos: + 12 dB.
— distorção: inferior a 0,01%.
— saída normal: 650 mV.
— saída profissional: 850 mV.
— consumo: 20 mA.
Preço: Cz$ 250,00.

AMPLIFICADOR PROFISSIONAL 150W RMS



Características:
- fonte simétrica;
- protetor térmico e contra curto;
- potência de 150W RMS;
- distorção abaixo de 0,1%;
- entrada diferencial por CI;
- sensibilidade: 0 dB p/ máxima potência (0,775 V);
- faixa de resposta: 20 Hz a 45.000 Hz (+ 3dB);
- impedância de entrada, 27 K.

Placa de circuito impresso: Cz$ 40,00.
Placa de circuito impresso + transistores de saída + dissipador: Cz$ 280,00.
Kit completo: Cz$ 520,00.
Transformador: Cz$ 400,00.
Kit fonte: Cz$ 420,00.

RESISTORES CONSTANTA CARBONO

1/8W 5% (1R à 10M)	0,26
2W 10% (0,1R à 9R1)	2,30
5W 5% (0,1R à 1K)	2,50
5% (1K1 à 8K2)	4,00
10W 5% (0,22R à 2K2)	4,40
5% (2K4 à 27K)	6,50
15W 5% (0,33R à 2K2)	7,10
5% (2K4 à 39K)	9,80
20W 5% (0,47 à 2K2)	8,05
5% (2K4 à 56K)	13,20

OBS. PEDIDO MÍNIMO PARA 1/8W 20 PEÇAS

PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO COM MANUAL DE MONTAGEM

— Pré-universal para guitarra, violão etc., Cz$ 15,00.
— Luz rítmica 3 canais, Cz$ 38,00.
— Provador de alternador/ dínamo e bateria, Cz$ 12,00.
— Luz rítmica 1.000W, Cz$ 12,00.
— Dimmer, Cz$ 8,00.
— Módulo de potência e áudio 90 Watts, Cz$ 32,00.
— Módulo de potência 90 Watts, estéreo, Cz$ 62,00.
— Módulo de potência 50 Watts, estéreo, Cz$ 18,00.
— Superseqüencial 4 canais, Cz$ 32,00.
— Pré-tonal, Cz$ 18,00.
— Módulo de potência de áudio 30 W mono, Cz$ 18,00.
— Provador dinâmico de transistor PTL10, Cz$ 12,00.
— Pré-amplificador 1030, estéreo, Cz$ 35,00.

CAPACITORES - STYRO-FLEX - TRW - MIAL

Toler. + 10%
AXIAIS

	160V	630V
22 pF	1.20	1.50
47pF	1.20	1.50
56pF	1.20	1.80
68pF	1.20	1.80
82pF	1.21	1.80
100pF	1.21	1.80
120pF	1.21	2.00
150pF	1.21	2.00
180pF	1.21	2.00
220pF	1.21	2.00
270pF	1.40	2.00
330pF	1.40	2.15
390pF	1.40	2.15
470pF	1.40	2.15
560pF	1.40	2.15
680pF	1.40	2.15
820pF	1.40	2.40
1K	1.40	2.40
1K2	1.80	2.40
1K5	1.80	2.40
2K	1.80	3.30
2K2	2.00	3.30
2K7	2.20	3.30
3K3	2.20	3.70
3K9	2.20	3.70
4K7	2.20	3.70

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. 1.000W de potência.
Preço: Cz$ 102,00.

Recorte o cupão-pedido e remeta para:

PUBLIKIT

Caixa Postal 14.637 - CEP 03633 - São Paulo - SP.

PEDIDO:

Pedido mínimo Cz$ 90.00

Nome _____

_____

Endereço _____

_____

Bairro _____

CEP _____ **Cidade** _____

_____ **Estado** _____

Montagens para aprimorar seus conhecimentos

OSCILADORES DE RELAXAÇÃO E TIMERS

Na lição nº 21 de nosso Curso de Eletrônica estudamos de que modo funcionam os circuitos de tempo RC e como calculá-los. Naquela oportunidade, anunciamos a enorme utilidade prática de tais circuitos que aparecem numa infinidade de projetos. Alguns projetos podem ser elaborados com facilidade e mostram bem a utilidade de tais circuitos. Focalizaremos então dois tipos básicos de circuitos que se baseiam na constante de tempo RC: os osciladores de relaxação e os timers ou temporizadores.

Newton C. Braga

Osciladores de Relaxação

Um oscilador pode ser definido como um circuito que produz um sinal de forma de onda e freqüencias definidas.

Para obtermos as oscilações, podemos aproveitar as propriedades elétricas de diversos dispositivos como por exemplo a amplificação de transistores e válvulas, ou então a resistência negativa de uma lâmpada neon, SCR ou mesmo transistor unijunção.

O que é resistência negativa?

Se tomarmos a curva característica de uma lâmpada neon, conforme mostra a figura 1, vemos que sua resistência é constante numa ampla faixa de tensões, no sentido de que, à medida que a tensão aumenta a corrente também aumenta, porém numa taxa muito pequena.

No entanto, existe um ponto em que ocorre a ionização, e com esta ionização uma alteração, tanto na tensão manifestada entre os terminais desta lâmpada como na corrente circulante. A tensão cai, e a corrente aumenta, o que significa uma "resistência negativa".

Um transistor unijunçao manifesta o mesmo comportamento, na tensão em que ocorre seu disparo, conforme mostra a figura 2.

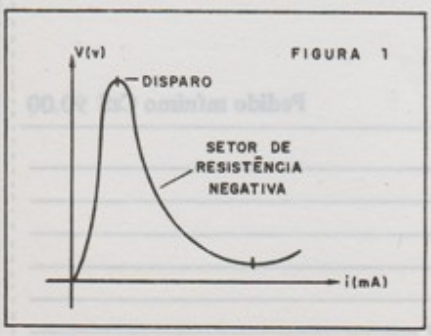


FIGURA 1

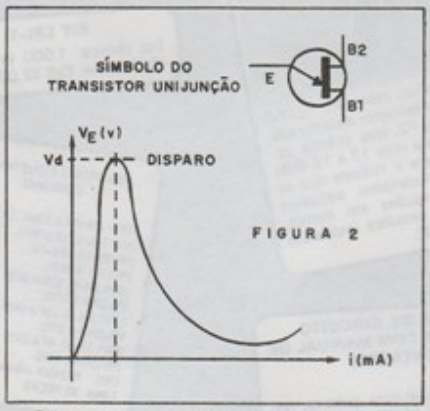


FIGURA 2

Quando a tensão no emissor (E) do transistor atinge um certo valor, a resistência manifestada, que até então era muito alta, se reduz repentinamente a um valor mínimo.

A utilização como componente básico num oscilador de lâmpadas neon ou transistores unijunção é muito interessante.

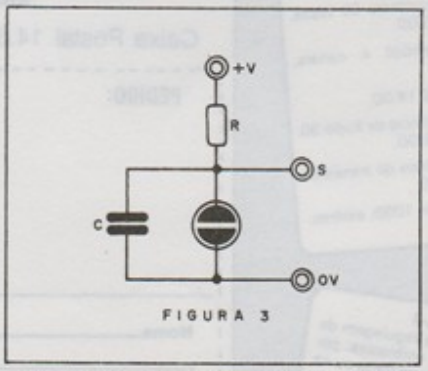


FIGURA 3

Um resistor e um capacitor formam a "rede de tempo". Quando o circuito é ligado, o capacitor carrega-se através do resistor até o ponto em que atinge o disparo do elemento de resistência negativa (lâmpada neon ou transistor unijunçao). Neste momento, a resistência baixa se manifesta e provoca a descarga do capacitor.

Com a descarga, o elemento volta à condição de alta resistência e um novo ciclo se inicia. (figura 3)

Neste ciclo de carga e descarga temos então uma forma de onda como mostra a figura 4.

A subida corresponde a uma função exponencial dada pela carga do capacitor, segundo estudamos nas lições teóricas. A descarga, igualmente, corresponde a uma curva exponencial, mas de declividade maior, já que a resistência manifestada nesta parte do ciclo também é menor.

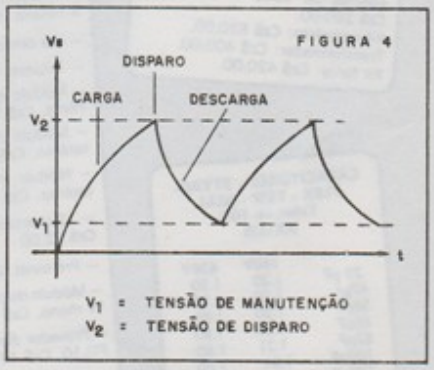


FIGURA 4

Com o conhecimento da capacitância e das resistências envolvidas podemos calcular os dois ciclos (carga e descarga),e com isso a freqüência do oscilador.

A seguir, damos alguns projetos simples que permitem entender melhor como funcionam os osciladores de relaxação. O nome pode ser explicado pelo próprio princípio de funcionamento: depois de uma carga "tensa", quando ocorre o disparo, o circuito descarrega "relaxando-se" assim.

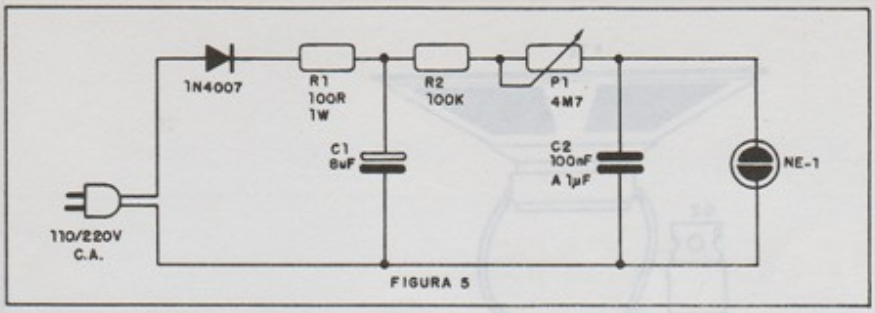


FIGURA 5

1. Pisca-Pisca Neon

Esta é montagem mais simples de um oscilador de relaxação.

Na figura 5 temos o circuito completo cujo funcionamento pode ser explicado da seguinte maneira:

O diodo D1 e o resistor R1, juntamente com C1, constituem a fonte de alimentação que permite obter da rede local de 110V uma tensão contínua da ordem de 150 volts. Este valor, conforme devem recordar os leitores, corresponde ao valor de pico da tensão que, retificada, carrega o capacitor (em 220V teremos aproximadamente 300V).

Esta tensão é aplicada no oscilador propriamente dito que tem a sua rede RC formada por R2/P1 e por C2.

C2 carrega-se então exponencialmente através de R2/P1, até ser atingida a tensão de disparo da lâmpada neon. Veja que ela está ligada em paralelo com o capacitor. Para as lâmpadas neon comuns, esta tensão está em torno de 80 volts.

Quando ocorre o disparo, a lâmpada "acende" descarregando o capacitor num "flash" de luz.

A descarga do capacitor não chega a ser total, pois abaixo de 60V, aproximadamente, o gás deixa de conduzir a corrente no interior da lâmpada e ela se apaga.

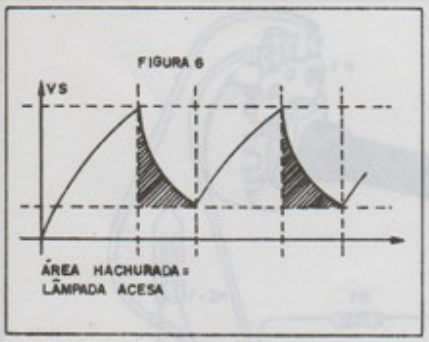


FIGURA 6

Obtemos uma curva, como mostra a figura 6, e um novo ciclo recomeça.

A freqüência das piscadas, ou seja, do ciclo de carga e descarga, pode ser ajustada no potenciômetro.

Cálculos: podemos estabelecer algumas "formulinhas" para descrever o funcionamento deste circuito.

Assim, com certa aproximação, podemos calcular a freqüência de operação deste oscilador com a fórmula:

$f = 1/1,1 \times R \times C$

Veja que, com um capacitor de 1 µF (10^{-6}F) e um potenciômetro ajustado no máximo, 4M7 ($4,7 \times 10^6$), obtemos:

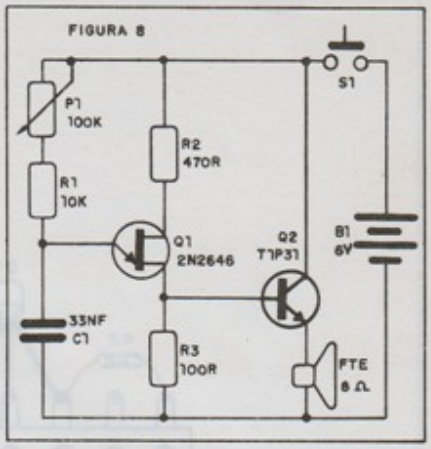
$f = 1/1,1 \times 10^{-6} \times 4,7 \times 10^6$

$f = 1/5,17$

$f = 0,19$ Hz

Na figura 7 temos a realização prática da montagem numa ponte de terminais.

O capacitor C1 deve ser eletrolítico, para pelo menos 350V, e C2 deve ser de poliéster para 100V ou mais.



resistência entre o emissor e B1 e um novo ciclo de carga se inicia.

Pelos valores dos componentes usados, o circuito opera na faixa de audiofreqüência. Assim, com a amplificação pelo transistor Q2 podemos ter um sinal suficientemente intenso para ser levado a um alto-falante.

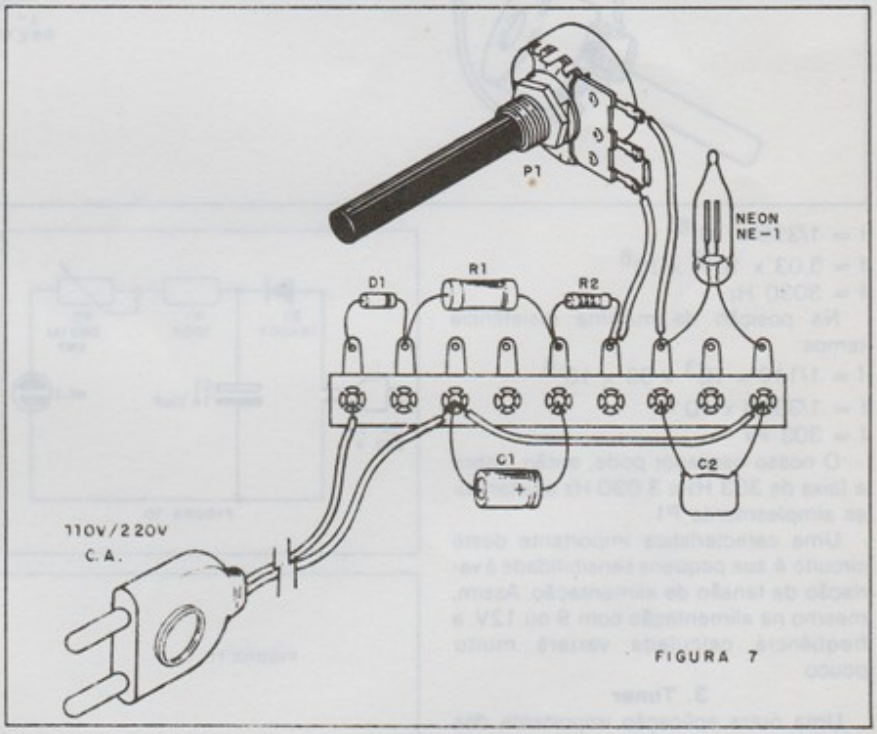


FIGURA 7

O resultado é um som contínuo que pode ser usado em diversas aplicações.

Com um interruptor de pressão, temos um sistema de chamada ou aviso. Se for usado um relé com sistema próprio de disparo, teremos um alarme.

Na figura 9 temos a montagem do circuito numa ponte de terminais.

Cálculos: a freqüência deste oscilador depende de P1, R1 e C1, sendo dada pela seguinte fórmula:

$f = 1/R \times C$

Podemos ver que na posição de mínima resistência temos:

$f = 1/10 \times 10^3 \times 33 \times 10^{-6}$

2. Oscilador de Relaxação com Unijunção

Uma versão de oscilador com unijunção pode ser montada conforme o diagrama da figura 8.

Neste circuito, o funcionamento é o seguinte: o capacitor C1 carrega-se através de R1/P1 até ser atingida a tensão de disparo do transistor unijunção (variando entre 0,4 e 0,7 da tensão de alimentação). Com o disparo reduz a resistência entre o emissor e base B1 do transistor unijunção ocorrendo a descarga do capacitor via R3.

A descarga vai até o ponto em que o transistor "desliga" com a elevação da

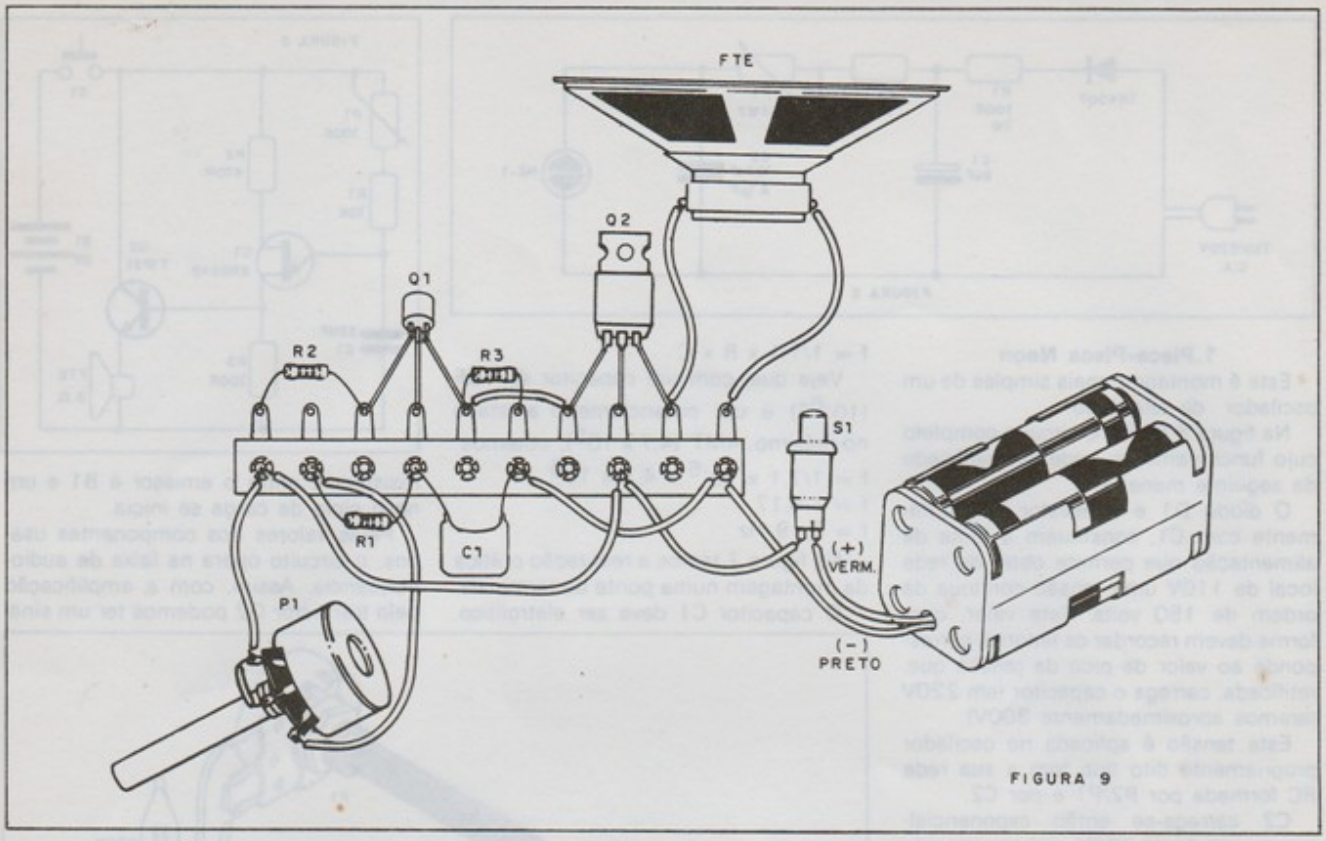


FIGURA 9

$f = 1/330 \times 10^{-6}$

$f = 3{,}03 \times 10^{-3} \times 10^{6}$

$f = 3030$ Hz

Na posição de máxima resistência temos:

$f = 1/110 \times 10^{3} \times 33 \times 10^{-9}$

$f = 1/3300 \times 10^{-6}$

$f = 303$ Hz

O nosso oscilador pode, então, cobrir a faixa de 303 Hz a 3 030 Hz ajustando-se simplesmente P1.

Uma característica importante deste circuito é sua pequena sensibilidade à variação da tensão de alimentação. Assim, mesmo na alimentação com 9 ou 12V, a freqüência calculada variará muito pouco.

3. Timer

Uma outra aplicação importante dos circuitos RC é como base para temporizadores ou timers. (figura 10)

Este circuito funciona da seguinte maneira: quando ligamos a unidade na rede de 110V, o capacitor C1 de 1 a 10 µF carrega-se com uma tensão de 150 volts aproximadamente.

Imediatamente, desligamos o aparelho da rede, iniciando-se a descarga lenta do capacitor através do resistor R1, de P1 e da lâmpada neon que se mantém acesa durante o processo.

A lâmpada neon vai permanecer acesa até o instante em que a tensão no capacitor atingir o ponto de manutenção, ou seja, aproximadamente 60 volts, quando então ela apaga.

Pela curva de descarga do capacitor podemos saber, aproximadamente, quanto tempo demora entre o instante em que desligamos a unidade da rede (partida) e o instante em que a lâmpada apaga.

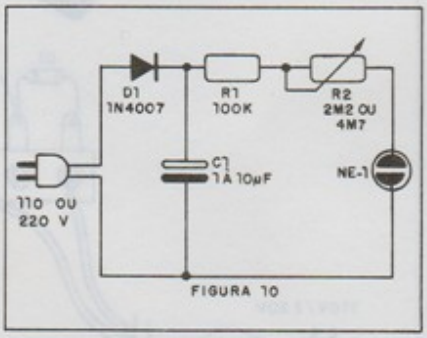


FIGURA 10

Este tempo pode ser ajustado pela variação de P1, um potenciômetro que pode ser calibrado em termos de tempo.

A montagem em uma ponta de terminais é mostrada na figura 11.

O cálculo aproximado do tempo pode ser dado pela própria constante de tempo RC:

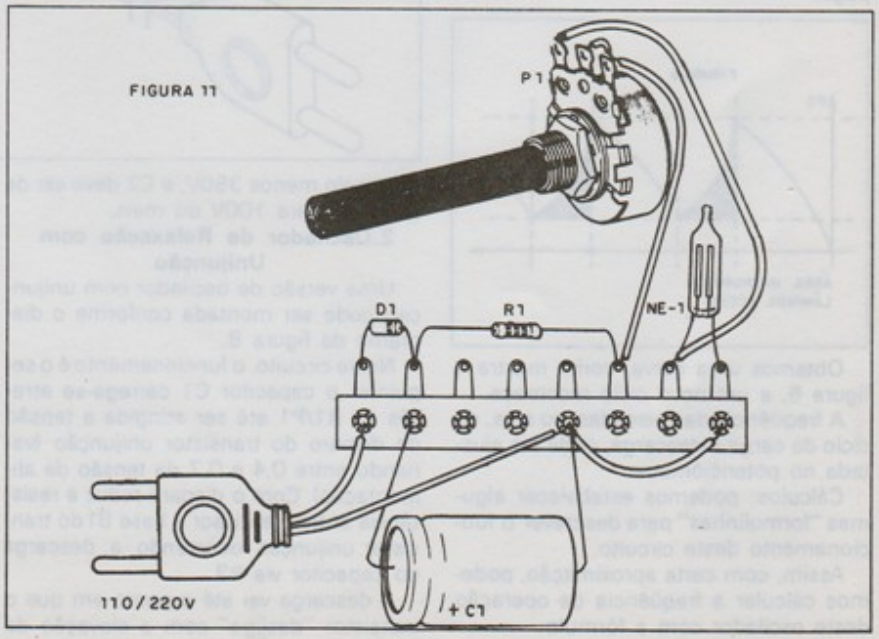


FIGURA 11

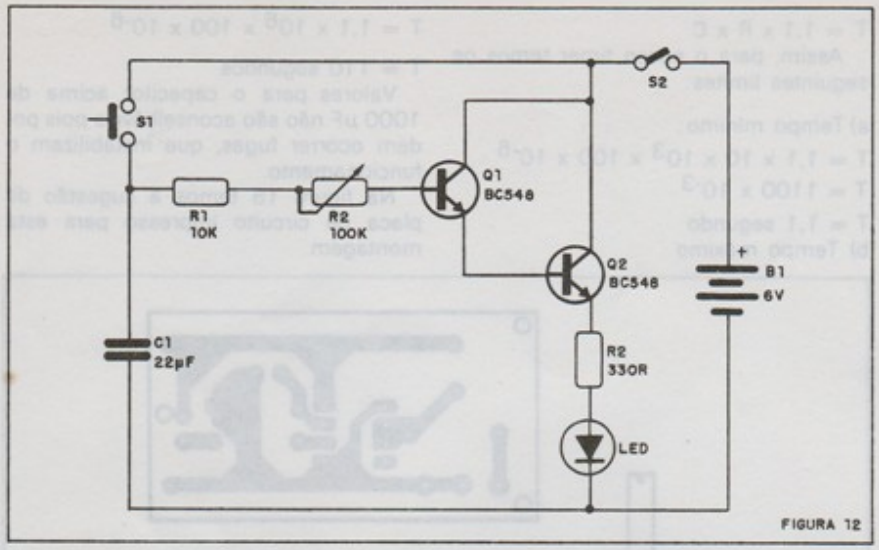


FIGURA 12

$t = R \times C$

No caso de 10 µF e 4M7 temos:

$t = 4{,}7 \times 10^{6} \times 10 \times 10^{-6}$

$t = 47$ segundos

Na prática obtemos menos, pois existem fugas naturais entre as armaduras dos eletrolíticos que aceleram a descarga.

4. Timer transistorizado

Ainda tendo por base uma rede RC, apresentamos um interessante circuito temporizador. (figura 12)

O funcionamento é o seguinte: quando apertamos S1, o capacitor C1 carrega-se com a tensão da bateria (6V), passando em seguida a descarregar-se via R1, R2 e pelos circuitos de base dos transistores além de R3 e o led.

A pequeníssima corrente de descarga é amplificada pelos transistores, de modo que, em R3 e no led temos a soma da corrente de descarga do capacitor com as correntes de emissor dos transistores.

A velocidade de descarga não depende somente de R1, R2 e R3, além do led, neste circuito. Os transistores estão ligados numa configuraçao chamada "Darlington" em que se obtém um enorme ganho de corrente e também uma elevação da impedância de entrada. Assim, o fator de ampliação dos transistores, da ordem de 200 vezes, fica multiplicado por ele mesmo, obtendo-se um ganho de 40 000 vezes!

A impedância de entrada será dada por este número multiplicado por 330 ohms que é aproximadamente a resistência de carga do circuito.

Temos então uma resistência de 13,2 M ohms, aproximadamente, por onde se faz a descarga do capacitor. O resistor de 100k pouco influi no circuito conforme será constatado pelo montador.

Com 2,2 µF e 13,2M obtemos um tempo de descarga muito longo, que pode ser calculado aproximadamente pela fórmula:

$T = R \times C$

$T = 2{,}2 \times 10^{-6} \times 13{,}2 \times 10^{6}$

$T = 29{,}04$ segundos

Na prática podemos obter bem mais por dois motivos: o primeiro é porque o ganho do BC548, na realidade, varia entre 125 e 800, e se o leitor "pegar" dois de ganho alto (500, por exemplo), em lugar do fator 40 000 no cálculo da resistência, teremos 250 000.

O segundo fator é que o led não apaga propriamente repentinamente, mas sim gradualmente, o que nos leva a um "mínimo" bem além do valor da constante de tempo.

Na figura 13 temos a montagem deste circuito experimental numa ponte de terminais

Valores de capacitores maiores para C1 permitem obter longos intervalos de tempo. Experimente!

5. Timer integrado

O timer que damos no final é bem mais preciso que os demais, operando a

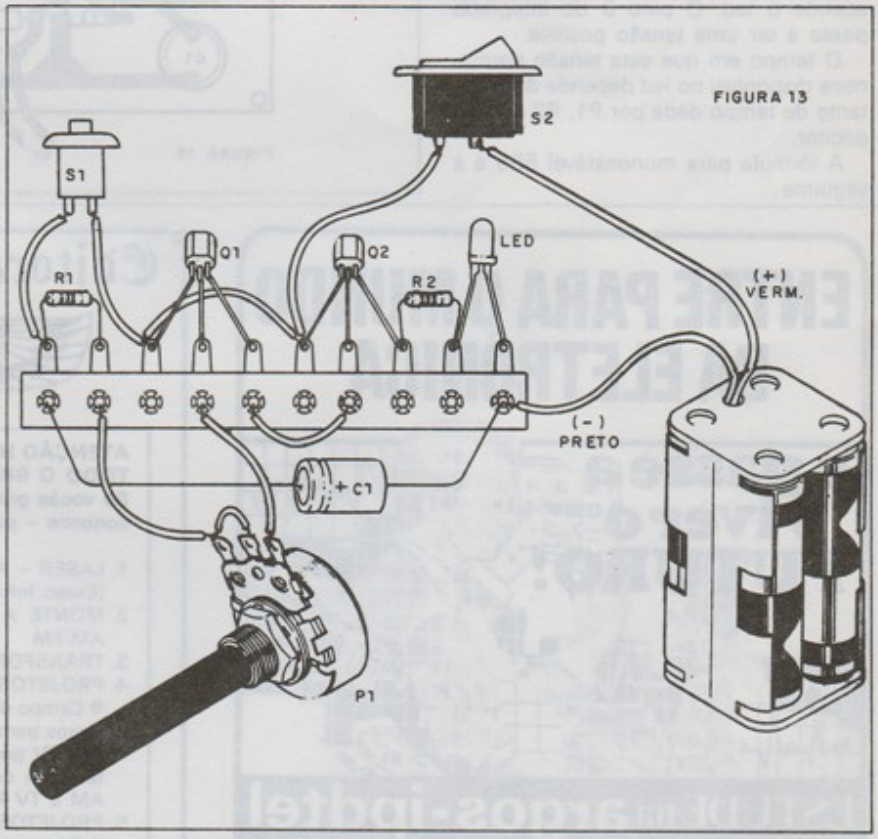


FIGURA 13

NÚMEROS ATRASADOS

SABER ELETRÔNICA e

EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com ELETRÔNICA JUNIOR

FAÇA SEU PEDIDO ATRAVÉS DA SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA

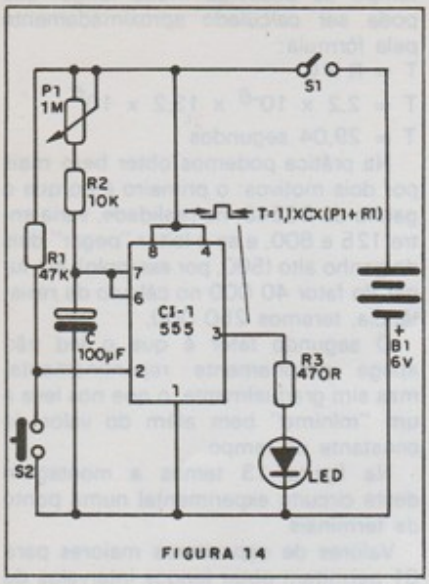


FIGURA 14

partir de um integrado 555. (figura 14)

Seu funcionamento é o seguinte: quando pressionamos S2, o integrado dispara, ocorrendo a comutação que acende o led. O pino 3 do integrado passa a ter uma tensão positiva.

O tempo em que esta tensão permanece disponível no led depende da constante de tempo dada por P1, R2 e o capacitor.

A fórmula para monoestável 555 é a seguinte:

$T = 1,1 \times R \times C$

Assim, para o nosso timer temos os seguintes limites:

a) Tempo mínimo:

$T = 1,1 \times 10 \times 10^{3} \times 100 \times 10^{-6}$

$T = 1100 \times 10^{-3}$

$T = 1,1$ segundo

b) Tempo máximo

$T = 1,1 \times 10^{6} \times 100 \times 10^{-6}$

$T = 110$ segundos

Valores para o capacitor acima de 1000 µF não são aconselháveis pois podem ocorrer fugas, que instabilizam o funcionamento.

Na figura 15 temos a sugestão de placa de circuito impresso para esta montagem.

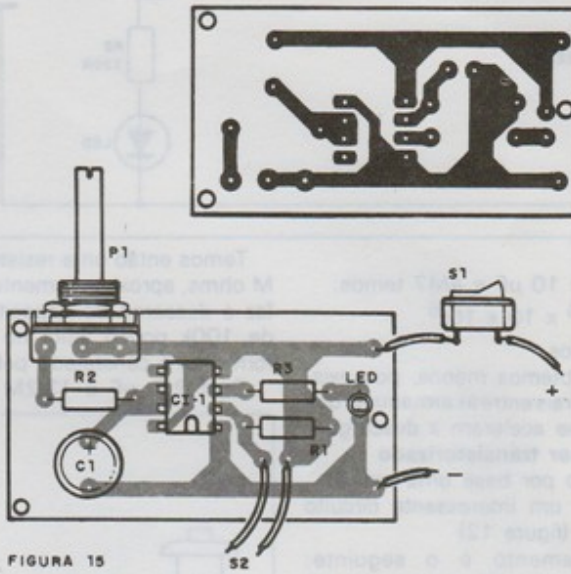


FIGURA 15

ENTRE PARA O MUNDO DA ELETRÔNICA

e passe a viver o FUTURO!



ESTUDE na argos-ipdtel

TV A CORES | TV PRETO E BRANCO | MICROPROCESSADORES E MINICOMPUTADORES
ELETRÔNICA INDUSTRIAL
PRÁTICA DE CIRCUITOS IMPRESSOS | PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS | PRÁTICAS DIGITAIS
ELETRÔNICA DIGITAL | ELETRODOMÉSTICOS E | ELETRICIDADE BÁSICA

ARGOS IPDTEL - R. Clemente Alvares, 247 - CEP 05074 - Lapa - S. Paulo
Sr. Diretor: Peço enviar-me gratuitamente informações sobre o curso — SE171

Nome _____

Rua _____ N.º _____

Cidade _____ Estado _____ CEP _____

Editora Intellectus ltda

ATENÇÃO HOBISTAS DE ELETRÔNICA DE TODO O BRASIL!

Se vocês gostam de novidades, o lugar de vocês é conosco – pois este é o nosso principal produto.

1. LASER – A LUZ DO FUTURO
   (Curso Informativo para Principiantes)
2. MONTE A SUA PRÓPRIA ESTAÇÃO DE RÁDIO AM/FM
3. TRANSFORME A SUA TV PARA ESTÉREO
4. PROJETOS ELETRÔNICOS DIVERSOS:
   ● Campo de Força Ultrassônico ● Transmissores Estéreos para FM ● Antenas de Alto Ganho para AM, FM, TV por Satélite, UHF & VHF ● Geradores Estéreos e de SCA ● Decodificadores Estéreos para AM e TV ● etc. etc.
5. PROJETOS PSICOTRÔNICOS:
   ● Ressonador Sônico de Gibbs (Reproduza o Experimento de Invisibilidade da Marinha dos E.U.A) ● Bastão de Força dos Atlantis ● Portal Interdimensional ● etc. etc.

Mande-nos o seu nome e endereço completos e nós lhe remeteremos todos os meses os nossos folhetos informativos.

EDITORA INTELLECTUS LTDA.
Caixa Postal 6.341
CEP: 01051 Tel: (011) 255-5751 - SP

GUIA PHILIPS DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES

Seqüência da série de publicações iniciada na revista nº 161/março/86.

Transistores

Tipo a ser Substituído / Possível Substituição	P/N	Invólucro	P_{tot} at	T_{amb} (T_{mb})	V_{CBO} (V_{CES})	V_{CEO} (V_{CER})	I_C (I_{CM})	h_{FE} at / (h_{fe})	I_C	f_T TIP (mod)
			W	°C	V	V	A	min–max	mA	MHz
CV5876										
BDX96	P	TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000	(4)
CV7005										
BC177	P	TO-18(1)	0,3	25	50	45	0,1	75–260	2	150
BC557	P	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	75–475	2	150
CV7008										
BC179	P	TO-18(1)	0,3	25	25	20	0,1	125–500	2	150
BC559	P	TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	125–475	2	150
CV7043	P	SO-2	-	-	25	25	-	15–60	50	(0,5)
BCY33A	P	TO-5(1)	0,6	25	32	32	0,05	10–35	20	7
CV7044	P	SO-2	-	-	25	25	-	20–80	50	(2)
BCY34A	P	TO-5(1)	0,6	25	32	32	0,05	15–60	20	7
CV7083										
BDX96	P	TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000	(4)
CV7085										
BDX96	P	TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000	(4)
CV7086										
BDX96	P	TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000	(4)
CV7117										
BCY31A	P	TO-5(1)	0,6	25	64	64	0,05	15–60	20	7
CV7330										
BCY70	P	TO-18(1)	0,35	25	50	40	0,2	100	10	250
CV7347										
BCY34A	P	TO-5(1)	0,6	25	32	32	0,05	15–60	20	7
CV7363	P	SO-2	-	-	25	25	-	25–60	50	(1,0)
BCY34A	P	TO-5(1)	0,6	25	32	32	0,05	15–60	20	7
CV8340										
BDX92	P	TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000	(4)
CV8342										
BDX96	P	TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000	(4)
CV8356										
BDX92	P	TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	20	3000	(4)
ESM113	N	TO-3(2)	90	(25)	60	60	5	750	4000	1
BDX63	N	TO-3(2)	90	(25)	80	60	8	1000	3000	-
ESM114	N	TO-3(2)	90	(25)	80	60	5	750	4000	1
BDX63A	N	TO-3(2)	90	(25)	100	80	8	1000	3000	-
ESM117	N	TO-3(2)	150	(25)	60	60	10	1000	5000	1
BDX65	N	TO-3(2)	117	(25)	80	60	12	1000	5000	-
ESM118	N	TO-3(2)	150	(25)	80	80	10	1000	5000	1
BDX65A	N	TO-3(2)	117	(25)	100	80	12	1000	5000	-
ESM159	P	TO-3(2)	90	(25)	60	60	5	750	4000	1
BDX62	P	TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	1000	3000	-
ESM160	P	TO-3(2)	90	(25)	80	80	5	750	4000	1
BDX62A	P	TO-3(2)	90	(25)	80	80	8	1000	3000	-
ESM161	P	TO-3(2)	150	(25)	60	60	10	1000	5000	1
BDX64	P	TO-3(2)	117	(25)	60	60	12	1000	5000	-

Transistores

Tipo a ser Substituído / Possível Substituição	P/N	Invólucro	P_{tot} at	T_{amb} (T_{mb})	V_{CBO} (V_{CES})	V_{CEO} (V_{CER})	I_C (I_{CM})	h_{FE} at / (h_{fe})	I_C	f_T TIP (mod)
			W	°C	V	V	A	min–max	mA	MHz
MC140										
BD135	N	TO-126	8	(70)	45	45	1	40–250	150	250
MC150										
BD136	P	TO-126	8	(70)	45	45	1	40–250	150	75
MC900										
BD135	N	TO-126	8	(70)	45	45	1	40–250	150	250
MC910 +										
BD137	N	TO-126	8	(70)	60	60	1	40–160	150	250
MC960										
BD136	P	TO-126	8	(70)	45	45	1	40–250	150	75
MC970										
BD136	P	TO-126	8	(70)	45	45	1	40–250	150	75
MED22										
BDY90	N	TO-3(1)	40	(90)	-	350	10	typ.30	2000	10
MMT4515										
2N3553	N	TO-39(1)	?	(25)	65	40	0,35	15–200	125	500
MJ413	N	TO-3(1)	125	(25)	400	400	10	20–80	500	2,5
BDX80	N	TO-3(1)	100	(40)	-	400	10	30	1200	6
MJ423	N	TO-3(1)	125	(25)	400	400	10	30–90	1000	2,5
BDX80	N	TO-3(1)	100	(40)	-	400	10	30	1200	6
MJ425	N	TO-3(1)	100	(25)	700	400	5	30–90	1000	2,5
BDX82	N	TO-3(1)	60	(50)	-	400	6	30	600	6
MJ900	P	TO-3	90	(25)	-	60	8	1000	3000	-
BDX62	P	TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	1000	3000	-
MJ901	P	TO-3	90	(25)	-	80	8	1000	3000	-
BDX62A	P	TO-3(2)	90	(25)	80	80	8	1000	3000	-
MJ1000	N	TO-3	90	(25)	-	60	8	1000	3000	-
BDX63	N	TO-3(2)	90	(25)	60	60	8	1000	3000	-
MJ1001	N	TO-3	90	(25)	-	80	8	1000	3000	-
BDX63A	N	TO-3(2)	90	(25)	100	80	8	1000	3000	-
MJ2500	P	TO-3	150	(25)	-	60	10	1000	5000	-
BDX64	P	TO-3(2)	117	(25)	60	60	12	1000	5000	-
MJ2501	P	TO-3	150	(25)	-	80	10	1000	5000	-
BDX64A	P	TO-3(2)	117	(25)	80	80	12	1000	5000	-
MJ3000	N	TO-3	150	(25)	-	60	10	1000	5000	-
BDX65	N	TO-3(2)	117	(25)	80	60	12	1000	5000	-
MJ3001	N	TO-3	150	(25)	-	80	10	1000	5000	-
BDX65A	N	TO-3(2)	117	(25)	100	80	12	1000	5000	-
MJ3030	N	TO-3	125	(25)	-	325	5	25	300	-
BD133	N	TO-3(1)	30	(50)	-	250	3	45–90	1000	8
MJ4030	P	TO-3	150	(25)	-	60	16	1000	10000	-
BDX66	P	TO-3(2)	150	(25)	60	60	16	1000	10000	-
MJ4031	P	TO-3	150	(25)	-	80	16	1000	10000	-
BDX66A	P	TO-3(2)	150	(25)	80	80	16	1000	10000	-
MJ4032	P	TO-3	150	(25)	-	100	16	1000	10000	-
BDX66B	P	TO-3(2)	150	(25)	100	100	16	1000	10000	-

Transistores pd = pinning different + = heatsink temperature

Tipo a ser Substituído / Possível Substituição	P/N	Invólucro	P_{tot} at	T_{amb} (T_{mb})	V_{CBO} (V_{CES})	V_{CEO} (V_{CER})	I_C (I_{CM})	h_{FE} at / (h_{fe})	I_C	f_T TIP (mod)
			W	°C	V	V	A	min–max	mA	MHz
MJE3302	N	TO-126pd	15	25	80	80	4	1000	1000	20
BD679	N	TO-126	40	(25)	60	80	4	750	1500	7
MJE3310	P	TO-126pd	15	25	40	40	4	1000	1000	20
BD676	P	TO-126	40	(25)	45	45	4	750	1500	7
MJE3311	P	TO-126pd	15	25	60	60	4	1000	1000	20
BD678	P	TO-126	40	(25)	60	60	4	750	1500	7
MJE3312	P	TO-126pd	15	25	80	80	4	1000	1000	20
BD680	P	TO-126	40	(25)	80	80	4	750	1500	7
MJE5980	P	TO-126pd	90	(25)	60	60	8	20–120	4000	2
BD202	P	TO-220(1)	60	(25)	60	45	8	30	3000	(3)
MJE5981	P	TO-126pd	90	(25)	80	60	8	20–120	4000	2
BD204	P	TO-220(1)	60	(25)	60	60	8	30	3000	(3)
MJE5982	P	TO-126pd	90	(25)	100	80	8	20–120	4000	2
BDX78	P	TO-220(1)	60	(25)	100	80	8	30	2000	(3)
MJE5983	N	TO-126pd	90	(25)	60	40	8	20–120	4000	2
BD201	N	TO-220(1)	60	(25)	60	45	8	30	2000	(3)
MJE5984	N	TO-126pd	90	(25)	80	60	8	20–120	4000	2
BD203	N	TO-220(1)	60	(25)	60	60	8	30	2000	(3)
MJE5985	N	TO-126pd	90	(25)	100	80	8	20–120	4000	2
BDX77	N	TO-220(1)	60	(25)	100	80	8	30	2000	(3)
MJE13002	N	TO-126pd	1,4	25	-	300	1,5	8–40	500	10
BD884	N	TO-220(1)	40	(50)	-	400	2	50	100	20
MJE13003	N	TO-126pd	1,4	(25)	-	400	1,5	8–40	500	10
BD304	N	TO-220(1)	40	(50)	-	400	2	50	100	20
MJE13004	N	TO-220(1)	75	(25)	-	300	4	8–40	2000	4
BD426	N	SOT93	70	(70)	-	375	6	60	600	6
MJE13005	N	TO-220(1)	75	(25)	-	400	4	8–40	2000	4
BD426A	N	SOT93	70	(70)	-	400	6	60	600	6
MM1557										
BLY91A	N	SOT-48(2)	17,5	25+	-	36	(2,25)	5	500	500
MM1558										
BLY92A	N	SOT-48(2)	32	25+	-	36	(4,5)	5	500	500
MM1559										
BLY93A	N	SOT-56	70	25	-	36	(9)	10–120	1000	500
MM1601										
BLX87A	N	SOT-48(2)	17,5	25+	-	18	(3,75)	5	500	700
MM86/4										
BDX96	P	TO-3(2)	90	25	100	100	8	20	3000	(4)
MM86/6										
BDX96	P	TO-3(2)	90	25	100	100	8	20	3000	(4)
MPS6513	N	TO-92	0,35	25	-	30	0,1	90–180	2	250
BC547	N	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	110–800	2	300
MPS6514	N	TO-92	0,35	25	-	25	0,1	150–300	2	390
BC548	N	TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	110–800	2	300
MPS6520	N	TO-92pd	0,31	25	40	25	0,1	200	2	390
BC547A	N	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	110–220	2	300

Transistores pd = pinning different

Tipo a ser Substituído / Possível Substituição	P/N	Invólucro	P_{tot} at	T_{amb} (T_{mb})	V_{CBO} (V_{CES})	V_{CEO} (V_{CER})	I_C (I_{CM})	h_{FE} at / (h_{fe})	I_C	f_T TIP (mod)
			W	°C	V	V	A	min–max	mA	MHz
N PN2369	N	TO-92(2)	0,5	25	40	15	0,5	40–120	10	(500)
BF167	N	-	0,13	25	40	30	0,015	26	4	400
BF198	N	TO-92(1)	0,5	25	40	30	0,025	27	4	400
BF173	N	-	0,15	25	40	25	0,025	38	7	600
BF199	N	TO-92(1)	0,5	25	40	25	0,025	37	7	550
BF180	N	-	0,12	25	30	20	0,02	12	2	-
BF180	N	TO-72(1)	0,15	25	30	20	0,02	13	2	675
BF194	N	-	0,15	25	30	20	0,03	67	1	260
BF494	N	TO-92(1)	0,3	75	30	20	0,03	67–222	1	260
BF194B	N	-	0,15	25	30	20	0,03	110	1	260
BF494	N	TO-92(1)	0,3	75	30	20	0,03	67–222	1	260
BF195	N	-	0,15	25	30	20	0,03	36	1	200
BF495	N	TO-92(1)	0,3	75	30	20	0,03	36–125	1	200
BF195C	N	-	0,15	25	30	20	0,03	72	1	200
BF495	N	TO-92(1)	0,3	75	30	20	0,03	36–125	1	200
BF195D	N	-	0,15	25	30	20	0,03	38	1	200
BF495	N	TO-92(1)	0,3	75	30	20	0,03	36–125	1	200
BF196	N	-	0,13	25	40	30	0,025	26	4	400
BF498	N	TO-92(1)	0,5	25	40	30	0,025	27	4	400
BF197	N	-	0,15	25	40	25	0,025	38	7	600
BF199	N	TO-92(1)	0,5	25	40	25	0,025	37	7	550
BF294	N	-	0,15	25	30	20	0,03	67	1	260
BF494	N	TO-92(1)	0,3	75	30	20	0,03	107–127	1	260
BF294B	N	-	0,15	25	30	20	0,03	110	1	260
BF494	N	TO-92(1)	0,3	75	30	20	0,03	67–127	1	260
BF295	N	-	0,15	25	30	20	0,03	36	1	200
BF495	N	TO-92(1)	0,3	75	30	20	0,03	36–125	1	200
BF295C	N	-	0,15	25	30	20	0,03	72	1	200
BF495	N	TO-92(1)	0,3	75	30	20	0,03	36–125	1	200
BF295D	N	-	0,15	25	30	20	0,03	38	1	200
BF495	N	TO-92(1)	0,3	75	30	20	0,03	36–125	1	200
BFC115	N	-	0,15	25	50	30	0,03	50	1	270
BC547A	N	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	110–220	2	300
BFC115C	N	-	0,15	25	50	30	0,03	100	1	270
BC547A	N	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	110–220	2	300
BFC115D	N	-	0,15	25	50	30	0,03	135	1	270
BC547A	N	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	110–220	2	300
BFC115E	N	-	0,15	25	50	30	0,03	180	1	270
BC547A	N	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	110–220	2	300
BK3024	N	TO-5	5	25	100	90	1	100	150	150
BD137	N	TO-126	8	(70)	60	60	1	40–160	150	250
BD139	N	TO-126	8	70	100	80	1	40–160	150	250
BK3041	N	TO-220pd	36	(25)	35	35	4	100	500	2
BD945	N	TO-220(1)	40	(25)	32	32	5	85–475	500	(3)
BK3054	N	TO-220	50	(25)	90	70	7	70	1000	2
BDX93	N	SOT93	90	(25)	80	80	10	20	4000	(4)

GUIA PHILIPS DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES

Seqüência da série de publicações iniciada na revista nº 161/março/86.

Transistores — pd = pinning different

Tipo a ser Substituído / Possível Substituição	P/N	Invólucro	P_{tot} at W	T_{amb} (T_{mb}) °C	V_{CBO} (V_{CES}) V	V_{CEO} (V_{CER}) V	I_C (I_{CM}) A	h_{FE} at (h_{fe}) min-max	I_C mA	f_T TIP (min) MHz
BZ4033	N	TO-3	150	(25)	–	60	16	1000	10000	–
BDX67	N	TO-3(2)	150	(25)	80	60	16	1000	10000	–
BZ4034	N	TO-3	150	(25)	–	80	16	1000	10000	–
BDX67A	N	TO-3(2)	150	(25)	100	80	16	1000	10000	–
BZ4035	N	TO-3	150	(25)	–	100	16	1000	10000	–
BDX67B	N	TO-3(2)	150	(25)	120	100	16	1000	10000	–
BZE101										
BD132	P	TO-126	15	(60)	45	45	3	40	500	(60)
BZE105	P	90-05	65	(25)	–	50	5	25-100	2000	–
BD132	P	TO-126	15	(60)	45	45	3	40	500	(60)
BZE200	N	TO-126	1,5	25	40	25	55	45-180	2000	65
BD131	N	TO-126	15	60	70	45	3	40	500	(60)
BZE201										
BD131	N	TO-126	15	(60)	70	45	3	40	500	(60)
BZE205	N	90-05	65	(25)	–	50	5	25-100	2000	–
BD131	N	TO-126	15	(60)	70	45	3	40	500	(60)
BZE210	P	TO-126	1,5	25	40	25	5	45-180	2000	65
BD132	P	TO-126	15	60	45	45	3	40	500	(60)
BZE340	N	TO-126	20	(25)	–	300	0,5	30-240	50	–
BD232	N	TO-126	15	(57,5)	–	300	0,25	25-150	50	20
BZE341	N	TO-126	20	(25)	175	150	0,5	25-300	50	15
BD232	N	TO-126	15	(57,5)	–	300	0,25	25-150	50	20
BZE344	N	TO-126	20	(25)	200	200	0,5	30-300	50	15
BD232	N	TO-126	15	(52,5)	–	300	0,25	25-150	50	20
BZE520	N	TO-126	25	(25)	30	30	3	25	1000	–
BD233	N	TO-126	25	(25)	45	45	2	40-250	150	(3)
BZE709	P	TO-126	40	25	60	60	4	750	1500	1
BD678	P	TO-126	40	(25)	60	60	4	750	1500	7
BZE701	P	TO-126	40	25	60	60	4	750	2000	1
BD678	P	TO-126	40	(25)	60	60	4	750	1500	7
BZE702	P	TO-126	40	25	80	80	4	750	1500	7
BD680	P	TO-126	40	(25)	80	80	4	750	1500	7
BZE703	P	TO-126	40	25	80	80	4	750	2000	1
BD680	P	TO-126	40	(25)	80	80	4	750	1500	7
BZE800	N	TO-126	40	25	60	60	4	750	1500	1
BD677	N	TO-126	40	(25)	60	60	4	750	1500	7
BZE801	N	TO-126	40	25	60	60	4	750	2000	1
BD677	N	TO-126	40	(25)	60	60	4	750	1200	7
BZE802	N	TO-126	40	25	80	80	4	750	1500	1
BD6679	N	TO-126	40	(25)	80	80	4	750	1500	7
BZE803	N	TO-126	40	25	80	80	4	750	2000	1
BD679	N	TO-126	40	(25)	80	80	4	750	1500	7
BZE3300	N	TO-126pd	15	25	40	40	4	1000	1000	20
BD675	N	TO-126	40	(25)	45	45	4	750	1500	7
BZE3301	N	TO-126pd	15	25	60	60	4	1000	1000	20
BD677	N	TO-126	40	(25)	60	60	4	750	1500	7

Transistores

Tipo a ser Substituído / Possível Substituição	P/N	Invólucro	P_{tot} at W	T_{amb} (T_{mb}) °C	V_{CBO} (V_{CES}) V	V_{CEO} (V_{CER}) V	I_C (I_{CM}) A	h_{FE} at (h_{fe}) min-max	I_C mA	f_T TIP (min) MHz
BSK162	P	TO-3(2)	150	(25)	80	80	10	1000	5000	1
BDX64A	P	TO-3(2)	117	(25)	80	80	12	1000	5000	–
BSK217	N	TO-220(f)	70	(25)	60	60	10	1000	5000	1
BD645	N	TO-220(1)	62,5	(25)	80	60	8	750	3000	–
BSK218	N	TO-220(1)	70	(25)	80	80	10	1000	5000	1
BD647	N	TO-220(1)	62,5	(25)	100	80	8	750	3000	–
BSK261	P	TO-220(1)	70	(25)	60	60	10	1000	5000	1
BD646	P	TO-220(1)	62,5	(25)	60	60	8	750	3000	–
BSK262	P	TO-220(1)	70	(25)	80	80	10	1000	5000	1
BD648	P	TO-220(1)	62,5	(25)	80	80	8	750	3000	–
BSK1503	N	TO-3(1)	60	(25)	1500	700	5	–	–	–
BU208A	N	TO-3(1)	12,5	(95)	–	700	5	2,5	4500	7
GD242A										
BD434	P	TO-126	36	(25)	22	22	4	85-475	500	3
GD242B										
BD434	P	TO-126	36	(25)	22	22	4	85-475	500	3
GD242C										
BD434	P	TO-126	*36	(25)	22	22	4	85-475	500	3
GD420										
BD434	P	TO-126	36	(25)	22	22	4	85-475	500	3
IR401	N	TO-3(1)	100	(25)	400	400	5	20-100	500	2,5
BUX82	N	TO-3(1)	60	(50)	–	400	6	30	600	6
IR402	N	TO-3(1)	125	(25)	700	400	7	–	–	2,5
BUX82	N	TO-3(1)	60	(50)	–	400	6	30	600	6
IR403	N	TO-3(1)	125	(25)	400	400	7	–	–	–
BUX82	N	TO-3(1)	60	(50)	–	400	6	30	600	6
IR409	N	TO-3(1)	125	(25)	400	400	7	–	–	2,5
BUX82	N	TO-3(1)	60	(50)	–	400	6	30	600	6
IR410	N	TO-3(1)	100	(25)	300	200	7	30-90	1000	2,5
BUX82	N	TO-3(1)	60	(50)	–	400	6	30	600	6
IR411	N	TO-3(1)	100	(25)	300	300	7	30-90	1000	2,5
BUX82	N	TO-3(1)	60	(50)	–	400	6	30	600	6
IR413	N	TO-3(1)	100	(25)	400	400	5	20-80	500	4
BUX82	N	TO-3(1)	60	(50)	–	400	6	30	600	6
IR423	N	TO-3(1)	125	(25)	400	400	7	30-90	1000	2,5
BUX82	N	TO-3(1)	60	(50)	–	400	6	30	600	6
IR424	N	TO-3(1)	125	(25)	700	500	7	30-90	1000	2,5
BUX83	N	TO-3(1)	60	(50)	–	450	6	30	600	6
IR425	N	TO-3(1)	125	(25)	700	500	7	30-90	1000	2,5
BUX83	N	TO-3(1)	60	(50)	–	450	6	30	600	6
IR430	N	TO-3(1)	125	(25)	400	400	7	15-45	2,5	2,5
BUX82	N	TO-3(1)	60	(50)	–	400	6	30	600	6
IR431	N	TO-3(1)	125	(25)	400	400	7	15-35	2,5	2,5
BUX82	N	TO-3(1)	60	(50)	–	400	6	30	600	6
LT5093										
BDX96	P	TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000	(4)

Transistores

Tipo a ser Substituído / Possível Substituição	P/N	Invólucro	P_{tot} at W	T_{amb} (T_{mb}) °C	V_{CBO} (V_{CES}) V	V_{CEO} (V_{CER}) V	I_C (I_{CM}) A	h_{FE} at (h_{fe}) min-max	I_C mA	f_T TIP (min) MHz
TF77/60										
BDX96	P	TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000	(4)
TF78/30	P	TO-8	3	(45)	32	24	0,6	30-150	50	–
BD434	P	TO-126	36	(25)	22	22	4	85-475	500	(3)
TF78/60	P	TO-8	3	(45)	64	45	0,6	30-150	50	–
BD434	P	O-126	36	(25)	22	22	4	85-475	500	(3)
TF80/60										
BDX96	P	TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000	(4)
TF80/80										
BDX96	P	TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000	(4)
TI404										
BFY55	N	TO-39(1)	0,8	25	80	35	1	40-120	150	60
2N2297	N	TO-39(1)	0,8	25	–	35	1	40-120	150	60
TI406	N	TO-5	1	25	80	60	1	20-80	200	50
BD238	N	TO-126	12,5	(62)	100	80	1,5	40-160	150	125
TI4n7	N	TO-60	2	25	80	60	1	20-80	200	50
BD238	N	TO-126	12,5	(62)	100	80	1,5	40-160	150	125
TI3027										
BDX92	P	TO-3(2)	90	(25)	+0	60	8	20	3000	(4)
TI3028										
BDX96	P	TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000	(4)
TI3031										
BDX96	P	TO-3(2)	90	(25)	100	100	8	20	3000	(4)
TIP29A	N	TO-66	30	(25)	60	60	1	40	200	(3)
BD137	N	TO-126	8	(70)	60	60	1	40-160	150	250
TIP30	P	TO-66	30	(25)	40	40	1	40	200	(3)
BD138	P	TO-126	8	(70)	60	60	1	40-160	150	75
TIP31	N	TO-66	40	(25)	40	40	3	25	100	(3)
BD131	N	TO-126	15	60	70	45	3	40	500	(60)
TIP32	P	TO-66	40	(25)	40	40	3	25	100	(3)
BD132	P	TO-126	15	(60)	45	45	3	40	500	(60)
TIP33	N	SOT-93	3,5	25	40	40	10	20-100	3000	3
BDV91	N	SOT-93	90	(25)	60	60	10	20	4000	(4)
TIP33A	N	SOT-93	3,5	25	60	60	10	20-100	3000	3
BDV91	N	SOT-93	90	(25)	60	60	10	20	4000	(4)
TIP33B	N	SOT-93	3,5	25	80	80	10	20-100	3000	3
BDV93	N	SOT-93	90	(25)	80	80	10	20	4000	(4)
TIP33C	N	SOT-93	3,5	25	100	100	10	20-100	3000	3
BDV95	N	SOT-93	90	(25)	100	100	10	20	4000	(4)
TIP34	P	SOT-93	3,5	25	40	40	10	20-100	3000	3
BDV92	P	SOT-93	90	(25)	60	60	10	20	4000	(4)
TIP34A	P	SOT-93	3,5	25	60	60	10	20-100	3000	3
BDV92	P	SOT-93	90	(25)	60	60	10	20	4000	(4)
TIP34B	P	SOT-93	3,5	25	80	80	10	20-100	3000	3
BDV94	P	SOT-93	90	(25)	80	80	10	20	4000	(4)
TIP34C	P	SOT-93	3,5	25	100	100	10	20-100	3000	3
BDV96	P	SOT-93	90	(25)	100	100	10	20	4000	(4)

Transistores — pd = pinning different

Tipo a ser Substituído / Possível Substituição	P/N	Invólucro	P_{tot} at W	T_{amb} (T_{mb}) °C	V_{CBO} (V_{CES}) V	V_{CEO} (V_{CER}) V	I_C (I_{CM}) A	h_{FE} at (h_{fe}) min-max	I_C mA	f_T TIP (min) MHz
MPS6521	N	TO-92pd	0,31	25	40	25	0,1	300	2	390
BC542B	N	TO92(2)	6,5	25	50	45	0,1	200-450	2	300
MPS6522	P	TO-92pd	0,31	25	25	25	0,1	200	2	340
BC557A	P	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	125-250	2	150
MPS6523	P	TO-92pd	0,31	25	25	25	0,1	300	2	340
BC557B	P	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	220-475	2	150
MPS6530	N	TO-92	0,31	25	60	40	0,6	95	100	390
2N2221A	N	TO-18(1)	0,5	25	75	40	0,8	40-120	150	(250
MPS6531	N	TO-92	0,31	25	60	40	0,6	150	100	390
2N2222A	N	TO-18(1)	0,5	25	75	40	0,8	100-300	150	(300)
MPS6532	N	TO-92	0,31	25	50	30	0,6	30	100	390
2N2221	N	TO-18(1)	0,5	25	60	30	0,8	40-120	100	(250)
MPS6533	P	TO-92pd	0,31	25	40	40	0,6	40	100	260
BC327	P	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	100
MPS6534	P	TO-92pd	0,31	25	40	40	0,6	90	100	260
BC327	P	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	100
MPS6535	P	TO-92pd	0,31	25	30	30	0,6	30	100	260
BC327	P	TO-92(2)	0,8	25	(50)	45	0,5	100-600	100	100
MPS6562	P	TO-92	0,5	25	25	25	0,5	35	10	60
BSV15-6	P	TO-39(1)	0,8	25	–	40	1	40-100	100	50
MPS6563	P	TO-92	0,5	25	25	20	0,5	35	10	60
BSV15-6	P	TO-39(1)	0,8	25	–	40	1	40-100	100	50
MPS6565	N	TO-92	0,31	25	60	45	0,2	40	10	200
2N2221A	N	TO-18(1)	0,5	25	75	40	0,8	40-120	150	(250)
MPS6566	N	TO-92	0,31	25	60	45	0,2	100	10	200
2N2222A	N	TO-18(1)	0,5	25	75	40	0,8	100-300	150	(250)
MPS6580	P	TO-92pd	0,31	25	25	25	0,2	20	2	250
BC550	P	TO-92(2)	0,5	25	30	30	0,1	75-475	2	150
MPS-U01										
BD137	N	TO-126	8	(70)	60	60	1	40-160	150	250
MPS-U05	N	152-02	10	(25)	–	60	2	60-100	250	170
BD137	N	TO-126	8	(70)	60	60	1	40-160	150	250
MPS-U06	N	152-02	10	(25)	–	80	2	60-100	250	170
BD139	N	TO-126	8	(70)	100	80	1	40-160	150	250
MPS-U51	P	152-02	10	(25)	40	30	2	60	100	(50)
BD138	P	TO-126	8	(70)	60	60	1	40-160	150	75
MPS-U55	P	–	1	25	60	60	2	80-160	50	100
BD236	P	TO-126	25	(25)	60	60	2	40-250	150	(3)
MPS-U56	P	–	1	25	80	80	2	80-160	50	100
BD238	P	TO-126	25	(25)	100	80	2	40-250	150	(3)
NB662										
BC177	P	TO-18(1)	0,3	25	50	45	0,1	75-260	2	150
BC557	P	TO-92(2)	0,5	25	50	45	0,1	75-475	2	150
OC701										
BCY31A	P	TO-5(1)	0,6	25	64	64	0,05	15-60	20	7
PT1558										
2N3553	N	TO-39(1)	7	(25)	65	40	0,35	15-200	125	500

SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Desejo receber pelo Reembolso Postal, as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preço da última edição em banca mais despesas postais:

Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant
45		62		77		88		100		110		120		130		140		152		162	
46		63		~~78~~		89		101		111		121		131		141		153		163	
47		64		79		90		102		112		122		132		142		154		164	
48		65		~~80~~		~~91~~		103		113		123		133		143		155		165	
53		69		81		92		104		114		124		134		144		156		166	
56		70		82		93		105		115		125		135		147		157		167	
57		71		~~83~~		94		106		116		126		136		148		158		168	
59		72		85		~~95~~		107		117		127		137		149		159		169	
60		73		86		97		108		118		128		138		150		160		170	
61		75		87		99		109		119		129		139		151		161			
Rev. Exp. e Brinc. com Eletrônica Junior						1		3		5		7		9		11					
						2		4		6		8		10							

ATENÇÃO: pedido mínimo 5 revistas. Para pedido inferior, envie um vale postal ou cheque visado.

171

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal os seguintes Livros Técnicos:

QUANT.	REF.	TÍTULO DO LIVRO	Cz$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cz$ 100,00. Para pedido inferior, envie um vale postal ou cheque visado.

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

QUANT.	PRODUTO	Cz$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cz$ 100,00

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Data ____/____/ 1987 Assinatura _____

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

SABER publicidade e promoções

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

LIVROS TÉCNICOS

agora por reembolso postal

INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL
Harold E. Soisson
687 pg. — Cz$ 468,00
Sistemas e técnicas de medição e controle operacional.

GUIA DO PROGRAMADOR
James Shen
170 pg. — Cz$ 144,00
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLESOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

TRANSCODER
Engº David Marco Risnik
88 pg. — Cz$ 120,00
Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMAS. Videocassetes, microcomputadores, e videogames do sistema NTSC (Americano) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PAL-M (brasileiro). Um livro elaborado especialmente para estuantes, técnicos e hobistas de eletrônica, composto de uma parte teórica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção em aparelhos similares.

DICIONÁRIO TÉCNICO INGLÊS-PORTUGUÊS
Ronan Elias Frutuoso
128 pg. — Cz$ 30,00
Manuais, publicações técnicas e livros em inglês podem ser muito melhor entendidos com ajuda deste dicionário. Abrangendo termos da eletrônica, telecomunicações, telefonia, informática, eletrotécnica e computação, é uma publicação indispensável a todo técnico, estudante ou engenheiro.

301 CIRCUITOS
Diversos Autores
375 págs. — Cz$ 204,00
Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originariamente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos: Som, Vídeo, Fotografia, Microinformática, teste e medição etc.
Para cada circuito é fornecido um resumo da aplicação e do princípio de funcionamento, a lista de material, as instruções para ajustes e calibração (quando necessárias) etc. Cinqüenta e dois deles são acompanhados de um "layout" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapeado para orientar o montador. No final, existem apêndices com características elétricas dos transistores utilizados nas montagens, pinagens e diagramas em blocos internos dos CIs., além de um índice temático (classificação por grupos de aplicações).

ELETRÔNICA DIGITAL
(Circuitos e Tecnologias)
SERGIO GARUE
298 págs. Cz$ 132,00
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retomar os elementos fundamentais da eletrônica digital, enfantizando a análise de circuitos e tecnológica das estruturas integradas mais comuns.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO
Gino Del Monaco — Vittorio Re
511 págs. Cz$ 112,00
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplos aplicativos. Inúmeras tabelas. Normas UNI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com as da ABNT. Um livro indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

ELETRONICA INDUSTRIAL
(Servomecanismo)
Gianfranco Figini
202 págs. Cz$ 62,00
A teoria de regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema — físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

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 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 a 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.

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.

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

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 desses 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.

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.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA — Inglês/Português
Giacomo Gardini/Norberto de Paula Lima
480 pg. — Cz$ 115,20
Não precisamos salientar a importância da lingua inglêsa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA
Adriano Motta
584 pg. — Cz$ 132,00
Uma obra indispensável à todos que pretendam se estabelecer no ramo das intalações e reparações elétricas. O livro trata de instalações de iluminação em edifícios industriais, medições elétricas, instalações de força, instalações em obras, e aborda finalmente os motores elétricos, instalação e manutenção. O livro contém tabelas, normas e 366 ilustrações.

ESGOTADO

ESGOTADO

ESGOTADO

ESGOTADO

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79



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.





TUDO PARA VOCÊ



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".

Instituto Nacional CIÊNCIA

INC

PARA SOLICITAR PESSOALMENTE
AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO
PARA MAIS RÁPIDO ATENDIMENTO SOLICITAR PELA
CAIXA POSTAL 896
CEP: 01051 - SÃO PAULO - S.P.

Instituto Nacional CIÊNCIA
BRADESCO SEGUROS

INC SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA.
(Preencher em Letra de Forma)

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Estado: ____

CEP: _____ Idade: _____

SS

SÓ O INC ENSINA COM TANTO MATERIAL PRÁTICO:

TODO GRADUADO 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".

SEGURO BRADESCO E GARANTIA LEGALIZADA:

Na 1ª Remessa receberá um Formulário para estudar "Segurado 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.

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.