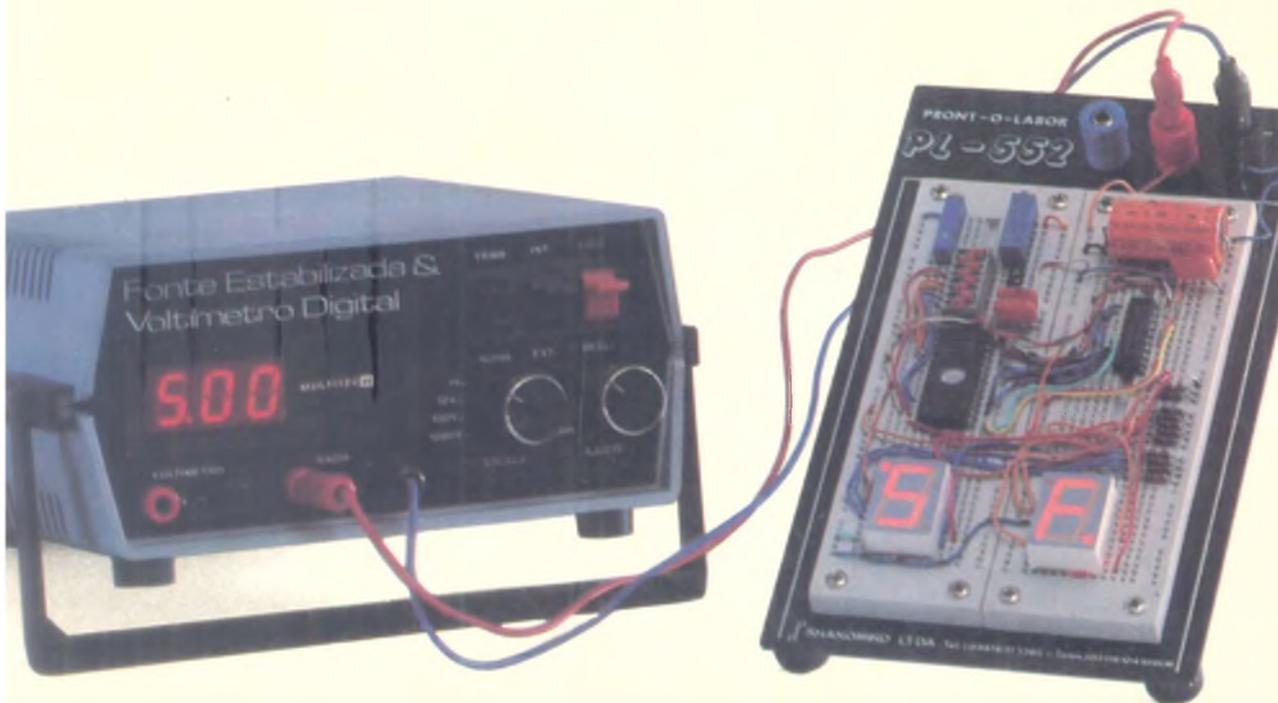




ELETRÔNICA

Memória não Volátil para seu Micro
Como Funciona o Forno de Microondas
Robótica - Controle Eletrônico para
Micromotores
Aprenda a Usar Matriz de Contato
Curso de Instrumentação - Lição N° 3



**Fonte de Alimentação
Regulada/Voltímetro Digital**

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

Quasar

TELEFUNKEN
Rádio e Televisão

SHARP

SANYO



Admiral

GRUNDIG

SEMP TOSHIBA

PHILCO

MITSUBISHI

SONY

MOTORADIO

SYLVANIA



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

CÓDIGO/TÍTULO **PREÇO**

001 - Esquemas de amplificadores vol. 1	Cz\$ 14,40
002 - Esquemas de amplificadores vol. 2	Cz\$ 14,40
003 - Esquemas de gravadores cassete vol. 1	Cz\$ 14,40
004 - Esquemas de gravadores cassete vol. 2	Cz\$ 14,40
005 - Esquemas de gravadores cassete vol. 3	Cz\$ 14,40
006 - Esquemas de auto-rádios vol. 2	Cz\$ 14,40
007 - Esquemas de auto-rádios vol. 3	Cz\$ 14,40
008 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 4	Cz\$ 14,40
009 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 5	Cz\$ 14,40
010 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 6	Cz\$ 14,40
011 - Esquemas de seletores de canais	Cz\$ 14,40
012 - Esquemas de televisores P & B vol. 1	Cz\$ 14,40
013 - Esquemas de televisores P & B vol. 2	Cz\$ 14,40
014 - Esquemas de televisores P & B vol. 3	Cz\$ 14,40
015 - Esquemas de televisores P & B vol. 4	Cz\$ 14,40
016 - Esquemas de televisores P & B vol. 5	Cz\$ 14,40
017 - Esquemas de televisores P & B vol. 6	Cz\$ 14,40
018 - Esquemas de televisores P & B vol. 7	Cz\$ 14,40
019 - Esquemas de televisores P & B vol. 8	Cz\$ 14,40
020 - Esquemas de televisores P & B vol. 9	Cz\$ 14,40
021 - Esquemas de televisores P & B vol. 10	Cz\$ 14,40
024 - Esquemas de televisores P & B vol. 13	Cz\$ 14,40
025 - Esquemas de televisores P & B vol. 14	Cz\$ 14,40
026 - Esquemas de televisores P & B vol. 15	Cz\$ 14,40
027 - Esquemas de televisores P & B vol. 16	Cz\$ 14,40
028 - Esquemas de televisores P & B vol. 17	Cz\$ 14,40
029 - Colorado P & B - esquemas elétricos	Cz\$ 14,40
030 - Telefunken P & B - esquemas elétricos	Cz\$ 19,20
031 - General Electric P & B - esquemas elétricos	Cz\$ 19,20
032 - A Voz de Ouro - ABC - áudio e vídeo	Cz\$ 14,40
033 - Semp, TV, rádios e radiofones	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	Cz\$ 19,20
075 - Delta - esquemas elétricos vol. 1	Cz\$ 19,20
076 - Delta - esquemas elétricos vol. 2	Cz\$ 19,20
077 - Sanyo - esquemas de TVC	Cz\$ 50,40
081 - Philco TVC - esquemas elétricos	Cz\$ 36,00
083 - CCE - esquemas elétricos vol. 2	Cz\$ 27,60
084 - CCE - esquemas elétricos vol. 3	Cz\$ 27,60
085 - Philco - rádios, auto-rádios	Cz\$ 20,40
086 - National - rádios e rádios-gravadores	Cz\$ 18,00
088 - National - gravadores cassetes	Cz\$ 18,00
089 - National - estéreos	Cz\$ 18,00
091 - CCE - esquemas elétricos vol. 4	Cz\$ 27,60
103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Semp Toshiba, Telefunken	Cz\$ 39,60
104 - Grundig - esquemas elétricos	Cz\$ 21,60
110 - Sharp, Sanyo, Sony, Nissei, Semp Toshiba, National Greynolds, apar. de som	Cz\$ 21,60
111 - Philips - TVC e TV P & B	Cz\$ 68,40
112 - CCE - esquemas elétricos vol. 5	Cz\$ 27,60
113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teleorox, 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

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\$ 39,60
090 - Equivalências de transistores	Cz\$ 24,00
124 - Equivalências de transistores japoneses	Cz\$ 62,40
152 - Circuitos integrados lineares - substituição	Cz\$ 21,60

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pedido pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 87.

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

Pedido mínimo Cz\$ 100,00

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

(Circuitos e Aplicações)

Gianfranco Figini

336 págs. Cz\$ 84,00

Reles eletrônicos — Alimentadores estáticos para circuitos de corrente contínua — Amplificadores operacionais e seu emprego — Amplificadores a controle de fase — Conversores a tiristores — Acionamentos a velocidade variável com motores a C.C. e conversores a tiristores — Dispositivos com tiristores de apagamento forçado — Circuitos lógicos estáticos — Uma obra dirigida também a todos os técnicos que desejam completar seus conhecimentos no campo das aplicações industriais da eletrônica

MANUAL COMPLETO DE VÍDEO-CASSETTE

(Manutenção e Funcionamento)

John D. Lenk

358 págs. Cz\$ 114,00

O autor dá um sistema prático e simplificado de manutenção e operação de uma amostra significativa dos gravadores de vídeo-cassetes tanto no sistema Beta como no VHS. Com quase 300 ilustrações, concentra-se num método básico padronizado de manutenção e diagnóstico, descrevendo os fundamentos da gravação de TV e de fita, aplicados aos aparelhos de vídeo-cassete. As descrições incluem muitos exemplos das ferramentas especiais e acessórios necessários aos vários modelos de VCR.

MOTORES ELÉTRICOS

(Manutenção e testes)

Jason Emrick de Almeida

190 págs. Cz\$ 90,00

Esta obra apresenta uma coletânea de métodos de testes e de práticas de reparo de motores elétricos. Os instrumentos usados nos testes motrizes, poderão ser construídos pelo próprio leitor, conforme algumas sugestões dadas pelo autor, substituindo assim os instrumentos convencionais, caros, sensíveis e complicados. Quanto ao motor propriamente dito, encontramos subdivididos por assunto básico: manutenção, funcionamento, fechamento, identificação e controladores.

301 CIRCUITOS

Diversos Autores

375 págs. — Cz\$ 204,00

Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originalmente 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. Cinquenta e dois deles

LIVROS TÉCNICOS

agora por
reembolso postal

são acompanhados de um "layout" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapado 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, enfatizando 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 planilhas 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.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

(Servomecanismo)

Gianfranco Figini

202 págs. Cz\$ 62,00

A teoria de regulação 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 págs. — 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 págs. — Cz\$ 117,60

Esta obra é uma obra que não deve faltar ao técnico reparador de TV ou que deseja familiarizar-se ao máximo com o diagnóstico de TV em cores. O autor alemão tem sua obra dotada de grande aceitação, justamente por ser em seu país o sistema PAL-M idêntico ao nosso, o utilizado. O livro trata do assunto da maneira mais objetiva possível, com a análise dos defeitos, os circuitos que os causam e culmina com a técnica usada na reparação.

A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Westgate

120 págs. — 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 págs. — 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, este é, sem dúvida, uma obra de grande importância para os estudantes e técnicos que desejem um aprofundamento de seus conhecimentos na técnica de reparação de TV em cores.

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

L. W. Turner

462 págs. — Cz\$ 108,00

Como são feitos e como funcionam

os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta

obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.

FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA

Francisco Ruiz Vassallo

186 págs. — 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 págs. — Cz\$ 104,40

Resolver problemas de eletrônica não se resume ao conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiência 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 págs. — Cz\$ 115,20

Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

Adriano Motta

584 págs. — Cz\$ 132,00

Uma obra indispensável à todos que pretendam se estabelecer no ramo das instalações e reparações elétricas. O livro trata de instalações de iluminação em edifícios industriais, medições e tarifas, instalações de força, instalações em obras, e aborda finalmente os motores elétricos, instalação e manutenção. O livro contém tabelas, normas e 366 ilustrações.

Hemus Editora Ltda.

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 87







EDITORA SABER LTDA.

Diretores:
Hélio Fittipaldi e
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

REVISTA SABER ELETRÔNICA

Editor e diretor responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor técnico:
Newton C. Braga

Composição
OESP S A

Fotolitos
Fototiraço e Microart

Serviços gráficos
W Roth & Cia. Ltda.

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

Revista Saber Eletrônica
é uma publicação mensal da
Editora Saber Ltda.
Redação, administração,
publicidade e correspondência
Av. Guilherme Cotching, 608 - 10 andar
CEP 02113 - S. Paulo - SP - Brasil
Caixa Postal 50.450,
Fone (011) 292-6600.
Numeros atrasados
pedidos a Caixa Postal 50.450 - S. Paulo,
ao preço da última edição em banca,
mais despesas postais.

Nº 164 - JUNHO 1986

SABER ELETRÔNICA

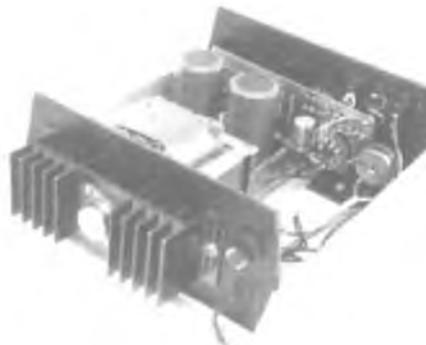
ÍNDICE

Fonte de Alimentação Reguladora/Voltmetro Digital.....	4
Como Funciona - O Forno de Microondas.....	13
Guia Philips de Substituição de Transistores.....	21
Cronômetro Digital.....	23
Informativo Industrial.....	32
Video Técnica - Como Proceder Diante de um Circuito Defeituoso.....	34
Memória não Volatil para seu Micro.....	39
Semicondutores de Potência Texas.....	44
Noticias e Lançamentos.....	50
Curso de Instrumentação - Lição nº 3.....	54
Seção do Leitor.....	59
Contrôle Eletrônico para Micromotores.....	61
Projeto do Leitor.....	67
Publicações Técnicas.....	69
Curso de Eletrônica - Lição nº 15.....	71
Montagem para Aprimorar seus Conhecimentos - Armadi- lha Eletrônica.....	79
TV Reparação.....	82
Aprenda a Usar Matriz de Contato.....	84
Antena Coletiva Fantasma.....	86

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

FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA / VOLTÍMETRO DIGITAL

Marcos Furlan Ferreira



Detalhes da construção interna da fonte.

Desempenho Profissional e Baixo Custo

Uma das maiores dificuldades dos técnicos amadores e hobistas é a obtenção dos diversos instrumentos de bancada indispensáveis para a perfeita execução de qualquer projeto.

Para a maioria dos aficionados pela eletrônica o custo dessa aparelhagem é normalmente proibitivo, e dessa forma torna-se inevitável o uso de expedientes alternativos, que nem sempre dão os resultados esperados. Como por exemplo, quando um técnico se vê obrigado a utilizar um amontoado de pilhas em substituição a uma mera fonte de alimentação.

Pensando nisso, desenvolvemos uma fonte de alimentação que sem dúvida tem um desempenho superior a tantas outras já divulgadas, podendo ser comparada, inclusive, com equipamentos de categoria profissional. Seu comportamento nos testes foi muito além das expectativas, de forma que, para aumentar ainda mais sua versatilidade, optamos por dotá-la de um voltímetro digital.

Após muito tempo, chegamos a um produto que, além de poder ser montado sem grandes gastos, ainda exhibe as seguintes características técnicas:

- Fonte com tensão de saída ajustável de 0 a 20V;
- Capacidade de corrente de 2 A para qualquer tensão de saída;

- Fator de ripple de apenas 10 mV;
- Voltímetro digital de três dígitos para monitorização da tensão de saída da fonte e para uso externo;
- 4 faixas de medidas, com fundos de escala em 1, 10, 100 e 1000VDC;
- Chave de função "trava" que memoriza a última medida efetuada pelo voltímetro, inibindo sua operação.

Vejamos, então, nas linhas seguintes, como tais façanhas podem ser conseguidas com tanta simplicidade.

Os Circuitos

1. Fonte de Alimentação

Iniciando a descrição do funcionamento completo de nossa fonte de alimentação, começaremos pelo básico, isto é, pelo transformador utilizado.

Para a redução dos 110 ou 220V da rede, para uma tensão compatível com a aplicação a que visamos, utilizamos um transformador cujo primário deve ter uma tensão de trabalho igual à da rede local e um secundário de 25V sob uma corrente de 3A, para maior segurança. Caso você não disponha de tal transformador, pode improvisar, com excelentes resultados, utilizando um de 12+12V X 3A, mantendo desligada a tomada central desse transformador.

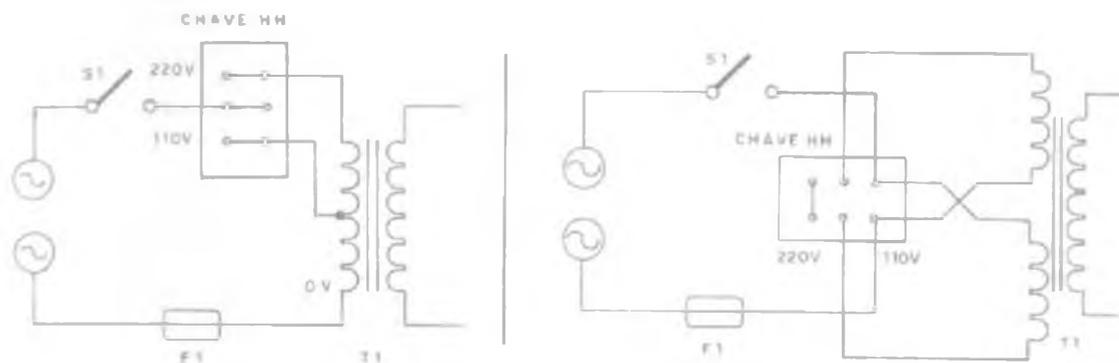


FIGURA 1

É possível ainda incluir uma chave seletora da tensão de entrada (110/220V), neste caso, verifique se o primário do trafo adquirido é de 4 ou 3 fios (figura 1)

Na saída do transformador de alimentação, nossos 25 ou 24V, ainda em corrente alternada, devem ser retificados e filtrados. A retificação é feita em ponte por quatro diodos que tenham capacidade de suportar correntes levemente superiores a 2A

No protótipo, diodos SK3/02 de SEMIKRON foram usados; outros tipos podem ser empregados sem problemas, desde que se verifique suas especificações técnicas.

A filtragem é o ponto crucial para o bom funcionamento de qualquer fonte. Nesta etapa, capacitores eletrolíticos atenuam as oscilações de 120HZ da tensão retificada tornando-a contínua. A priori, quanto maior o valor dos capacitores de filtro, melhor o resultado. Mas, em termos práticos, uns 4400 μ F obtidos por dois capacitores de 2200 μ F em paralelo já são suficientes para um ripple desprezível.

Optamos por este valor de capacitor por ser comum no mercado. Caso queira, esta associação de capacitores pode ser substituída por um único capacitor de 4700 μ F para uma tensão de no mínimo 40V. Após toda essa filtragem, obtemos uma tensão contínua da ordem de 34V ou pouco menos, pronta para ser estabilizada por um sistema que é o mais eficiente já inventado antes das fontes chaveadas: o amplificador de erro. Nele, a diferença (ou erro) entre a entrada e sua saída é realimentada à entrada de forma que esta variação seja corrigida.

Este bloco tem como coração um circuito integrado amplificador operacional com entrada por transistores FET tipo CA 3140 (RCA).

Na entrada não inversora deste chip é aplicada, via potenciômetro, a tensão de referência fornecida por um diodo Zener de 22V com um capacitor eletrolítico em paralelo. Este capacitor causa uma redução incriável no fator de ripple, pois sendo a tensão de referência do amplificador de erro absolutamente sem ondulações devido a alta impedância de entrada do CA 3140, temos o que é chamado de filtragem eletrônica, pois as ondulações são reduzidas pelo efeito de eliminação de erros do estabilizador.

Como a tensão de referência pode ser variada pelo potenciômetro, temos na saída da fonte a mesma variação, de 0 a tensão máxima de referência, ou seja, 22V. Sendo a realimentação do circuito feita pela própria saída da fonte não temos as perdas de tensão de V_{be} dos transistores que fazem a regulação série (2N 3055 em Darlington com um BC 548).

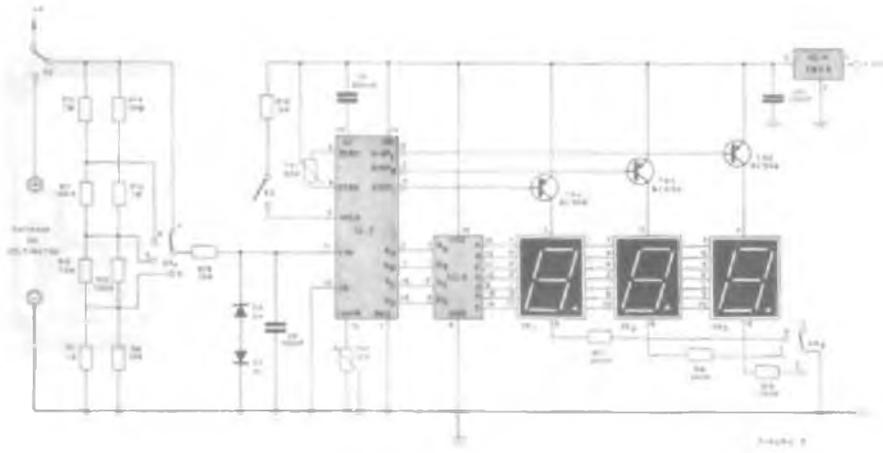
O último transistor a ser analisado é um BC 548, que em sua configuração forma uma proteção contra curto-circuitos na saída de fonte.

Os capacitores em paralelo com os bornes de saída da fonte eliminam eventuais ruídos causados na linha de alimentação no caso de cargas indutivas não silenciosas.

2 Voltímetro Digital

Graças à utilização dos já tão conhecidos circuitos integrados da RCA - CA 3162 e 3161, voltímetros digitais de alta qualidade e simplicidade podem ser realizados sem maiores problemas.

O CA 3162, é um chip conversor analógico/digital com características notáveis, que facilitam muito o projeto de instrumentos de medida digitais.



Montagem

A montagem da fonte não oferece grandes dificuldades. As placas de circuito

impresso foram projetadas de forma a facilitar a fixação das mesmas a um painel de uma caixa plástica padronizada.

Na figura 4 temos a placa de circuito

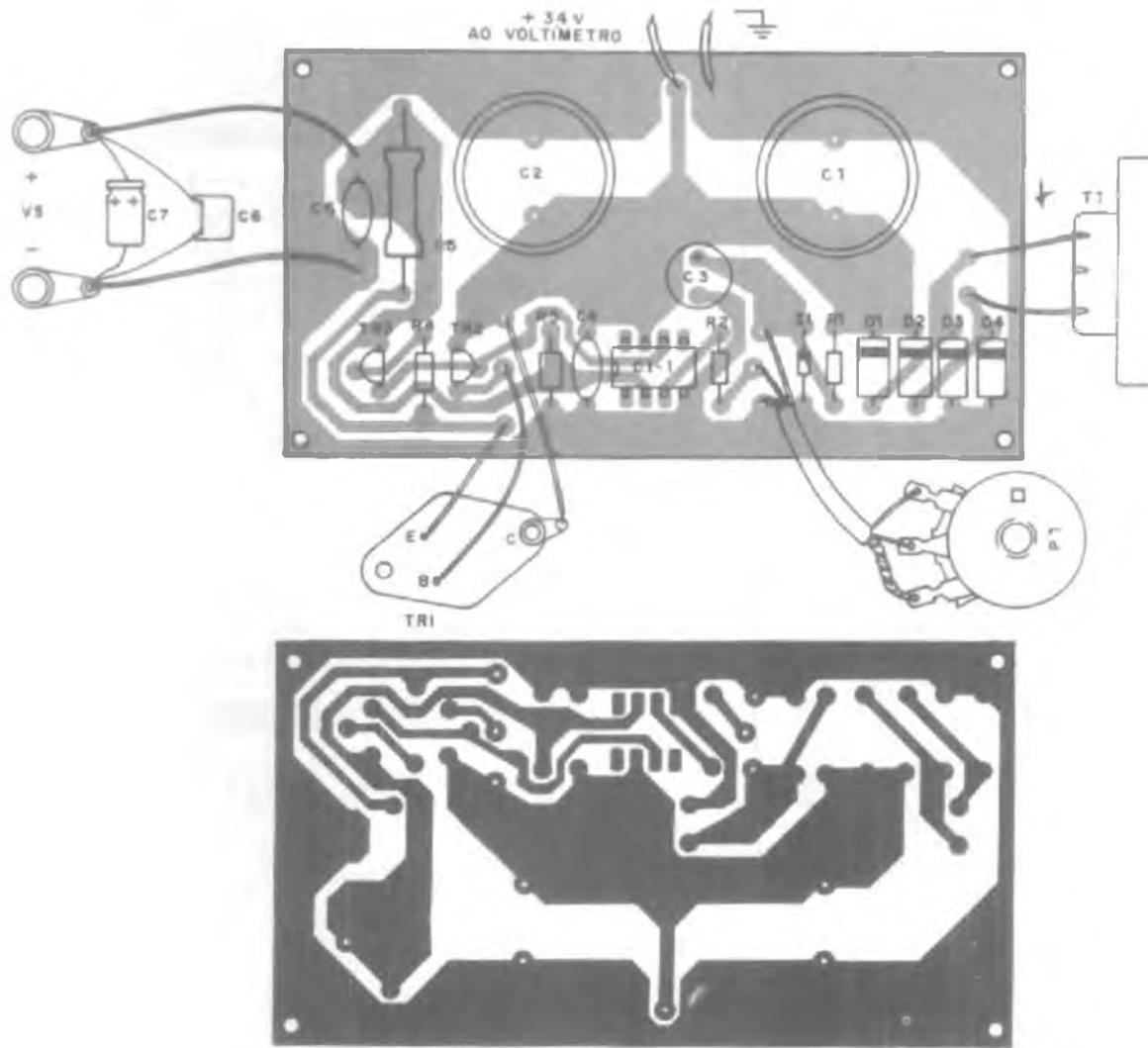


FIGURA 4

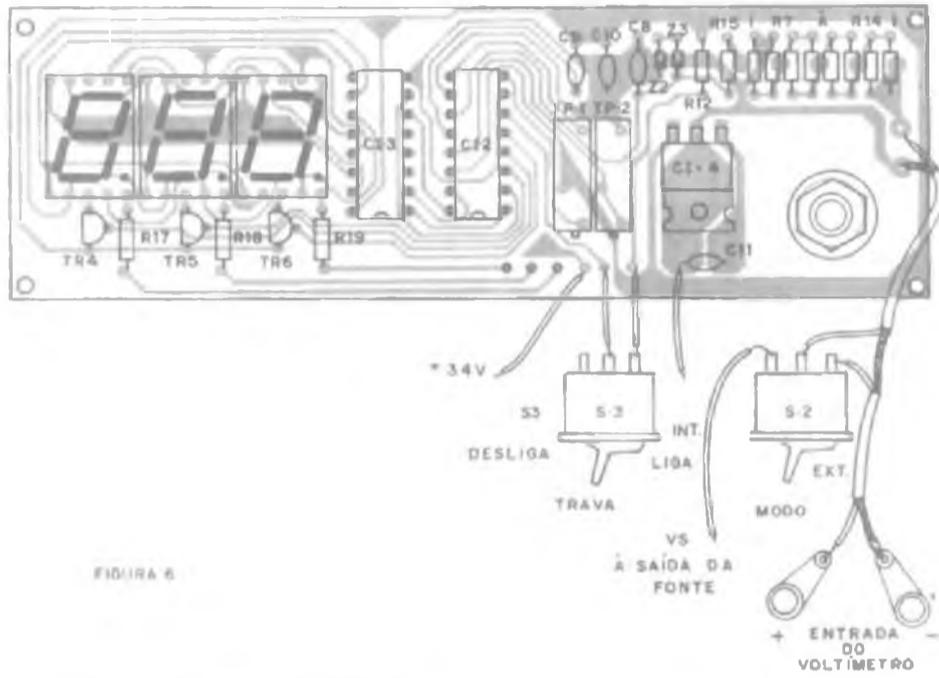
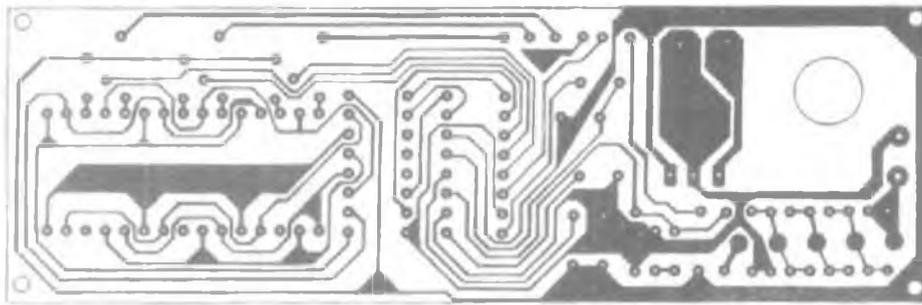


FIGURA 6

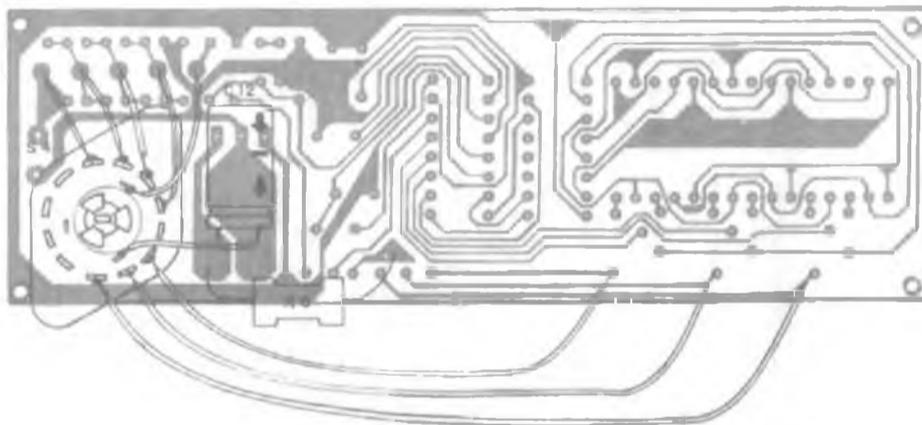
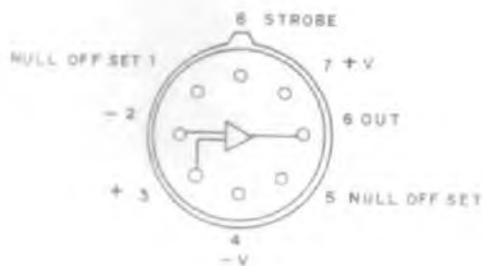


FIGURA 7

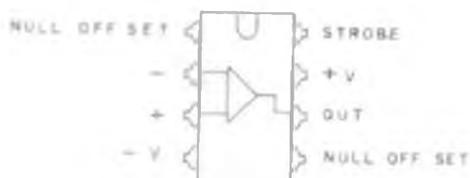
impresso empregada em nosso protótipo para a fonte de alimentação. Convém confeccionar esta placa somente após ter adquirido todo o material, pois as dimensões dos capacitores eletrolíticos e diodos retificadores variam muito, e o CI CA 3140 pode ser adquirido também com invólucro metálico, mas as pinagens são idênticas (figura 5).

O transistor de potência é montado fora da placa e deve ser dotado de um bom dissipador de calor. As ligações devem ser feitas com fios grossos e curtos.

Os capacitores ligados à saída da fonte devem ser soldados diretamente sobre os bornes, para maior eficiência.



ENCAPSULAMENTO METÁLICO
(VISTA SUPERIOR)



ENCAPSULAMENTO PLÁSTICO
(VISTA SUPERIOR)

FIGURA 5

Na figura 6 mostramos a placa usada no voltímetro digital e a disposição dos componentes sobre sua face superior. Esta parte da montagem é mais delicada, não sendo, contudo, crítica.

Utilize soquetes para os circuitos integrados e para os displays, e efetue as soldagens com cuidado tendo em vista a delicadeza das trilhas. As ligações à entrada do voltímetro e ao potenciômetro da fonte de-

vem ser feitas com cabos blindados para eliminar a captação de interferências.

Na figura 7 temos os detalhes dos componentes que são montados sobre a face inferior da placa do voltímetro, que são a chave seletora de escala, o capacitor eletrolítico e o resistor de limitação de corrente do estabilizador de tensão. Estes componentes foram montados assim para facilitar a montagem em painel, já que estes componentes não são pequenos.

Para caixa da fonte, pode-se usar um daqueles modelos padronizados de caixas de plástico, pois são muito fáceis de serem trabalhadas e, com um pouco de paciência, o resultado final pode ter um ótimo acabamento. No protótipo, o transformador e o dissipador de calor do 2N 3055 foram montados na tampa trazeira da caixa, e na parte frontal as demais chaves, o potenciômetro e o display, conforme a foto da capa.

Concluindo, frisamos que o projeto descrito é meramente um exemplo que você pode tomar para sua execução. Caso haja interesse, pode-se montar apenas a fonte com um voltímetro analógico, ou mesmo sem ele, ou ainda, apenas o voltímetro. Neste caso vale observar que o seu consumo é muito pequeno podendo ser alimentado por uma bateria de 9V, eliminando-se o resistor de 180 ohms limitador de corrente.

Calibração

O voltímetro necessita de apenas dois ajustes para o seu correto funcionamento: um deles é o de zero e o outro o de ganho.

Inicialmente curto-circuite as duas pontas de prova do voltímetro com a chave em modo externo e gire o trim-pot multivolts de 50k até que o display indique zero volts. Feito isso, podemos calibrar o ganho. Para isso é necessário uma tensão de referência conhecida que será injetada no voltímetro. O trim-pot de 10k deve ser ajustado, para que a leitura no display seja igual à de referência. Talvez seja necessário refazer o ajuste de zero após o ganho.

A precisão obtida neste tipo de voltímetro é excelente, mesmo usando um divisor de tensão de entrada com resistores de 5% de tolerância; neste caso, para o fundo de escala de 1000V, obtemos uma precisão de 2% e nas escalas mais baixas precisões ainda maiores.

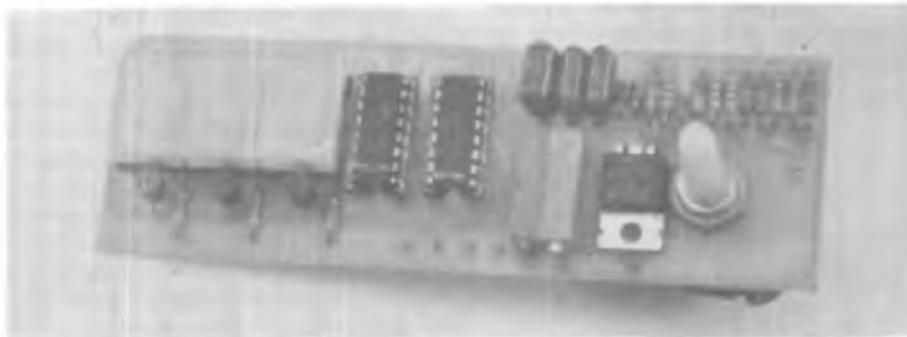
Para a seleção de fundo de escala adequada para uma determinada medida, atua-

se sobre S4, segundo a seguinte tabela:

Posição de S4	Fundo de Escala
A	1V
B	10V
C	100V
D	1000V

A impedância de entrada total do voltmetro é de 1M ohms, em qualquer escala

De resto, basta executar a montagem de forma bastante criteriosa, que o circuito não lhe oferecerá nenhuma dificuldade no funcionamento.



Vista frontal da placa do voltmetro digital.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

TR1 Transistor 2N 3055
 TR2 e TR3 Transistores BC 548 ou equivalentes
 TR4, TR5, TR6 Transistores BC 558 ou equivalentes
 D1, D2, D3, e D4: Diodos retificadores SK 3/02
 Z1 Diodo Zener de 22V x 400mW
 Z2 e Z3: Diodos Zener de 3V x 400mW
 CI1 Circuito integrado CA 3140
 CI2 Circuito integrado CA 3161
 CI3 Circuito integrado CA 3162
 CI4 Circuito integrado uA 7805
 Ds1, Ds2 e Ds3: Displays PD 567

Capacitores:

C1 e C2: Capacitores de 2200 μ F x 63V, eletrolíticos
 C3 e C12: Capacitores de 220 μ F x 40V, eletrolíticos
 C4, C5, C6, C8, C10 e C11: Capacitores de 100nF, poliéster
 C9 Capacitor de 220nF, poliéster
 C7 Capacitor de 100 μ F x 40V, eletrolítico

Resistores: (todos 1/8W, 5% salvo especificação contrária)

R1: 1K5
 R2, R3, R8, R9 e R15: 10K
 R4 e R7: 1K
 R5: 0,22 ohms x 5W
 R6: 180 ohms x 5W
 R16: 12K
 R10 e R11: 100K
 R12 e R13: 1M
 R14: 10M
 R17, R18 e R19: 220ohms
 P1: Potenciômetro de 10K
 TP1: Trimpot multivoltas de 50K
 TP2: Trimpot multivoltas de 10K

Diversos:

— T1 — Transformador — Primário 110/220 e secundário 25V x 3A
 — S1, S2 e S3 — Chaves 1 pólo x 2 posições
 — S4 Chave comutadora 2 ou 3 pólos x 4 posições
 — F1 fusível 1A
 — Bornes, Cabos de alimentação, dissipador de calor para 2N 3055 etc. .

Finalmente ao seu Alcance!

ORELHINHA



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

O RÁDIO APROVADO PELA SELEÇÃO BRASILEIRA

UM MODELO PARA CADA NECESSIDADE:

AGORA É + FÁCIL

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

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



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

LANÇAMENTO



Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMAS.

Video Cassetes, microcomputadores e video games do sistema NTSC (Americano) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PAL-M (brasileiro).

Um livro com 88 páginas, elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobbystas de eletrônica, composto de uma parte teórica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção a aparelhos similares Cz\$ 120,00.

UTILIZE A "SOLICITAÇÃO DE COMPRA" DA PÁGINA 87

Curso Prático de

ELETRÔNICA, RÁDIO, ÁUDIO E TELEVISÃO



INSTITUTO
RADIOTÉCNICO

MONITOR

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

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

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



O Monitor dispõe ainda de vários outros cursos atuais,

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

*Experimente você também.
Peça catálogos informativos
gratuitos e compare:
o melhor ensinamento, os kits
mais adequados e mensalidades
ao alcance de todos.*

*Envie hoje mesmo o cupom
ao lado para Caixa Postal 30.277
- CEP 01051 São Paulo.*

*Ou, se preferir, venha
visitar-nos pessoalmente
à rua dos Timbiras, 263
(centro da cidade) ou ainda
pelo telefone 220-7422.*

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

Caixa Postal 30.277

CEP 01051 S. Paulo SP

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

Nome: _____

Rua _____ N.º _____

CEP _____ Cidade _____ Est. _____

SSA 160



O Forno de Microondas

Newton C. Braga

Baseados em excelente documentação técnica que a NATIONAL fornece a toda sua rede de assistência técnica, preparamos um interessante artigo em que o princípio de funcionamento do forno de microondas é analisado, com "dicas" para técnicos e instaladores, ou simplesmente para os leitores que pretendem adquirir um para seu próprio lar.

O fato de que ondas de rádio transportam energia já é do conhecimento de todos que têm contatos com transmissores de rádio de certa potência. E todos sabem muito bem que um toque acidental num circuito que trabalhe com RF de grande intensidade pode não causar choques, mas sim queimaduras, até graves.

O aquecimento provocado pelas ondas de rádio também foi observado pelos operadores de grandes estações de Radar, como por exemplo, dos americanos na Groenlândia — que se aqueciam diante de potentes antenas que irradiam milhões de Watts de microondas na direção de onde poderia vir um eventual ataque

russo.

Estudos feitos com seres vivos revelam que as ondas de determinados comprimentos podem penetrar profundamente nos tecidos vivos e provocar um aquecimento. Este aquecimento é perigoso, pois pode destruir estes tecidos vivos, motivo pelo qual a exposição de pessoas ou animais a radiações de grande intensidade é muito perigosa. No entanto, se os tecidos já estiverem mortos, o efeito de aquecimento provocado pelas ondas de rádio de comprimento muito pequeno pode até ter utilidade no campo doméstico.

Aplicando uma boa potência de radiação de alta frequência

nos alimentos, podemos cozinhá-los com muita facilidade e eficiência.

O interessante de tudo isso é que só podemos ter este tipo de aparelho de uso doméstico hoje, porque houve época em que esforços de guerra levaram à pesquisa e desenvolvimento de um dispositivo, de uso exclusivamente militar, capaz de produzir microondas em grande quantidade. Este dispositivo, que analisaremos mais adiante, é a válvula Magnotron, o coração dos sistemas de Radar.

AQUECIMENTO POR MICROONDAS

Num corpo qualquer em estado neutro, normalmente a eletricidade não se manifesta porque suas moléculas, que são polarizadas, têm uma distribuição que, no todo, cancela as cargas. (figura 1)

No entanto, tais moléculas polarizadas podem facilmente ser orientadas pela ação de campos elétricos externos.

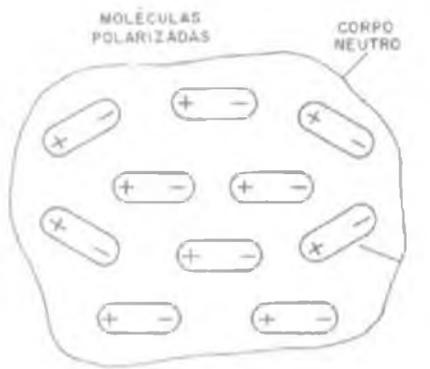
Na figura 2, mostramos o que acontece com as moléculas de um corpo quando submetidas à ação de um forte campo elétrico.

Se invertermos a polaridade do campo elétrico, a tendência das moléculas é modificarem sua posição de modo a se orientarem conforme a nova ação do campo. (figura 3)

O que aconteceria se o campo ficasse mudando constantemente de polaridade, como no caso da aplicação de um sinal de rádio-frequência (RF), por exemplo?

A resposta é que as moléculas mudariam de posição rapidamente, tentando acompanhar as modificações do campo e, em consequência, haveria a produção de calor. O material seria aquecido em função da energia dispendida no processo pela própria vibração de suas moléculas. (figura 4)

Veja que, se este material fosse um alimento, seu cozimento ocorreria de uma maneira bem diferente da convencional. No cozimento comum o alimento é aquecido a partir de uma fonte externa de calor. Este calor deve penetrar no alimento ou propa-



AS MOLECULAS TEM POSIÇÕES ALEATÓRIAS

FIGURA 1

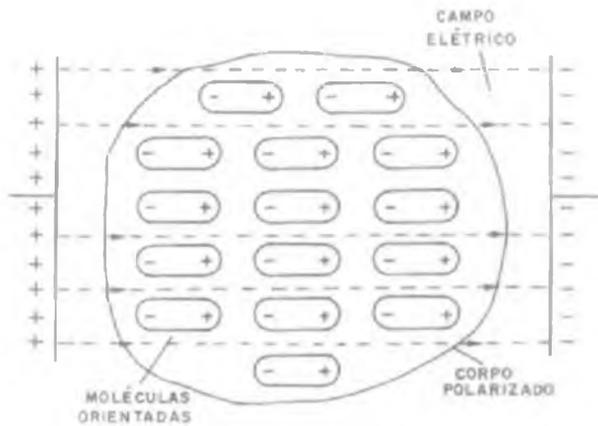


FIGURA 2

gar-se por convecção, se for um líquido. O resultado é que o aquecimento não ocorre de maneira uniforme.

Se tivermos um alimento sólido, a tendência é as partes externas aquecerem-se antes das internas. No caso de uma peça grande de carne, por exemplo, pode ocorrer que a parte externa esteja perfeitamente cozida (ou assada) mas a interna ainda não tenha recebido calor suficiente para isso. (figura 5)

No cozimento por radiofrequência, pela ação de um forte campo elétrico, as moléculas do alimento vibram todas com a

mesma intensidade e ao mesmo tempo, gerando calor de modo uniforme. Isso significa que a temperatura sobe até o valor necessário ao cozimento em toda extensão do corpo, ao mesmo tempo. (figura 6)

Para que ocorra o processo indicado, não se pode usar qualquer tipo de sinal de RF. Para penetrar nos alimentos e produzir calor, a frequência deve ser elevada na faixa das microondas e à potência considerável.

Os fornos da NATIONAL utilizam uma frequência que corresponde a um comprimento de onda de 12,24cm. A potência má-

xima do sinal gerado é da ordem de 700 watts. Para produzir um sinal nesta frequência, que corresponde à faixa das microondas com a potência indicada, são necessários dispositivos especiais, e o forno em si deve ser dotado de todos os sistemas de segurança para evitar que o usuário receba diretamente esta radiação.

Vejamos, então, como funciona o circuito do forno propriamente dito.

Vejamos, então, como funciona o circuito do forno propriamente dito.

O MAGNETRON

Nos circuitos de transmissão-

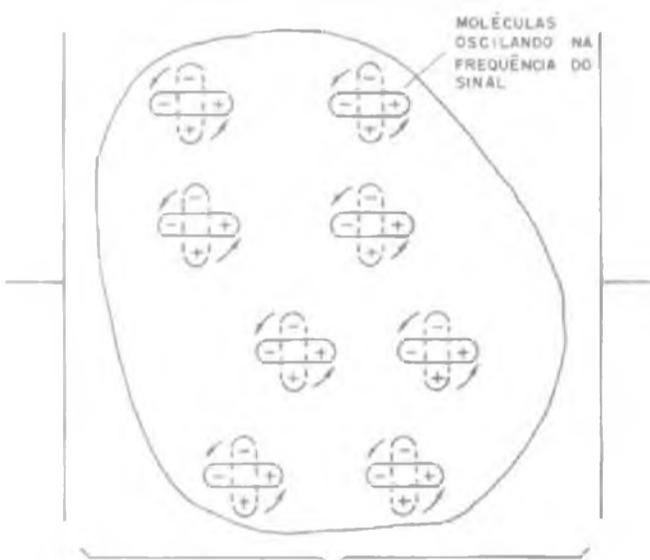


FIGURA 3



FIGURA 4

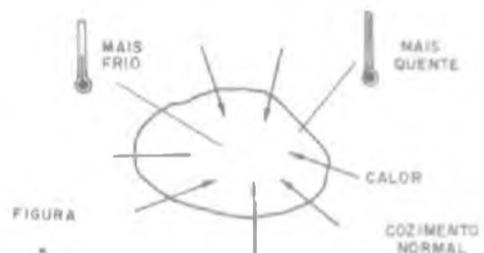
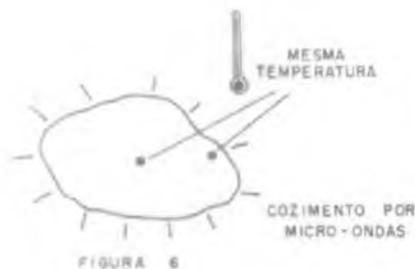


FIGURA 5



res comuns, que geram sinais de radiofrequências em faixas mais baixas, empregamos normalmente válvulas e transistores.

No entanto, para gerar frequências da ordem exigida para o cozimento de alimentos num forno de microondas, válvulas e transistores comuns não funcionam.

O que ocorre é que a frequência é tão elevada que não há tempo, num ciclo, para que o feixe de elétrons ou os portadores de carga atravessem o dispositivo que os controla (figura 7).

Existem, portanto, limites para a operação de válvulas comuns e transistores no que se refere à frequência máxima que eles geram.

Para produzir sinais de potência elevada na faixa de microonda é utilizada a válvula Magnetron de cavidade ressonante.

Esta válvula foi desenvolvida originalmente a partir da válvula Klystron, na Universidade de Birmingham (Inglaterra), pelo professor M.L. Oliphant, no outono de 1939. A idéia básica é utilizar a válvula para produzir sinais de potências elevadas na faixa de microondas para os sistemas de Radar que ainda não estavam suficientemente desenvolvidos.

Na figura 8, temos o desenho em corte de um magnetron, como usado num forno de microondas.

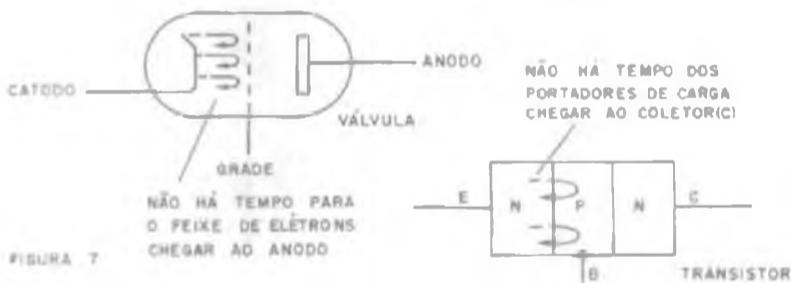


FIGURA 7

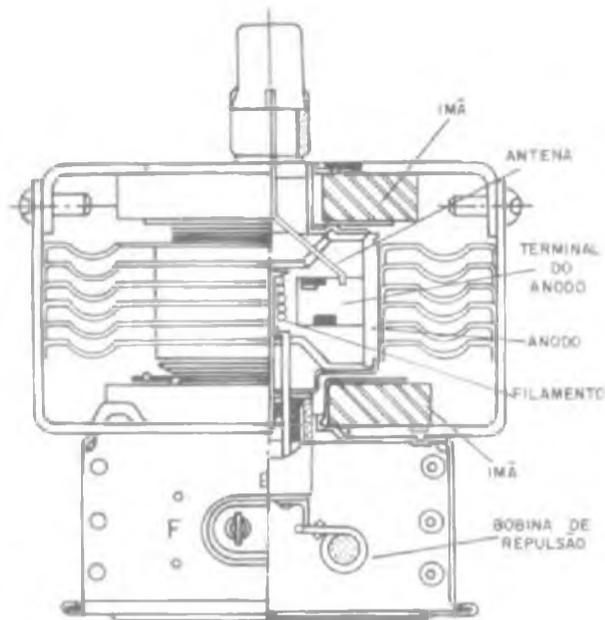


FIGURA 8

Temos, então, um anodo, que é uma peça de ferro oca com diversas cavidades, cujas dimensões são função do comprimento de onda do sinal que deve ser gerado. Estas cavidades possuem aletas em número par que apontam para um filamento. A antena é conectada às aletas do anodo.

Quando ocorre a condução pela cavidade, seu comportamento é o de um indutor, enquanto que sua abertura é equivalente a uma capacitância, estabelecendo-se, assim, um circuito ressonante na frequência gerada.

Para operar o magnetron é preciso conectar uma fonte de alta tensão, de aproximadamente 4.000 volts. O pólo positivo vai ao ânodo e o negativo ao cátodo. A alta tensão é produzida por um transformador convencional e por um sistema dobrador de tensão.

O funcionamento da válvula como osciladora pode ser analisado da seguinte maneira:

— Se nenhuma força adicional agisse sobre o feixe de elétrons no interior da válvula, haveria um fluxo simples do cátodo

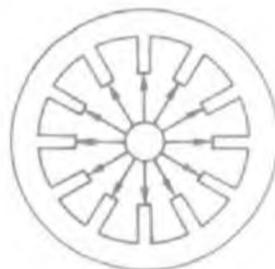


FIGURA 9

para o ânodo, conforme mostra a figura 9. No entanto, existem potentes ímãs que atuam sobre o feixe de elétrons, que tende então a descrever uma espiral, conforme mostra a figura 10.

O movimento dos elétrons é responsável pela indução de uma corrente alternada nas cavidades, conforme mostra a figura 11.

Quando um elétron se aproxima do segmento entre duas cavidades, cargas elétricas são induzidas no segmento, conforme mostra a figura 12.

O movimento dos elétrons e a indução de cargas podem ser analisados como se existissem circuitos ressonantes nos segmentos, conforme mostra a figura 13.

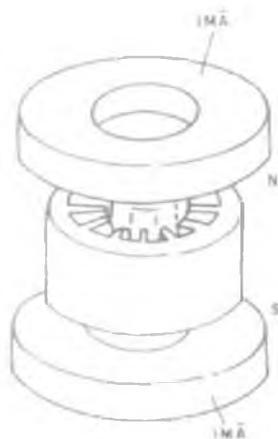


FIGURA 10

Na prática, a indução das cargas não ocorre por elétrons isolados. Os elétrons espiralam-se, tomando a forma de uma roda raiada, conforme mostra a figura 14, induzindo com isso cargas muito maiores e gerando potências elevadas. Os circuitos ressonantes são, então, constantemente excitados, mantendo-se em oscilação na frequência que lhes corresponde. A energia gerada no processo pode ser retirada através do terminal de antena.

— **CIRCUITO PRÁTICO** —

Na figura 15 temos um circuito típico de forno de microondas, onde o magnetron é alimentado por um dobrador de meia onda.



FIGURA 11



FIGURA 12

Os choques de RF nos filamentos do magnetron, assim como os capacitores, são utilizados para eliminar as interferências, que podem causar problemas em aparelhos de rádio e TV.

O transformador tem uma tensão de secundário da ordem de 2.000 volts e potência da ordem de 1.000 watts, o que dá aproximadamente 500mA de corrente.

O resistor de drenagem em paralelo com o capacitor tem uma função importante: quando o forno é desligado, este capacitor pode manter uma carga de alta tensão. Com o resistor, esta carga é drenada, demorando aproximadamente 30 segundos para que o processo se complete. O técnico, entretanto, nunca deve confiar totalmente neste resistor, descarregando sempre o capacitor antes de trabalhar no circuito. Na figura 16 temos o modo como o magnetron é instalado no forno.

Os sinais são conduzidos por uma guia de ondas até a cavidade do forno onde existem palas agitadoras cuja finalidade é espalhar as microondas de modo uniforme, a fim de atingir o alimento.

O forno deve ser feito de material que reflita totalmente estas radiações, para se evitar que pessoas do lado de fora venham a ser atingidas.

Veja o leitor, entretanto, que deve obrigatoriamente existir no interior do forno coisas que absorvam a energia irradiada, se isso não ocorrer, esta energia pode voltar ao magnetron causando-lhe danos. Não se deve, pois, operar o forno vazio nem com objetos que reflitam totalmente as microondas (metais, por exemplo) no seu interior.

COMPORTAMENTO DAS MICROONDAS

As microondas comportam-

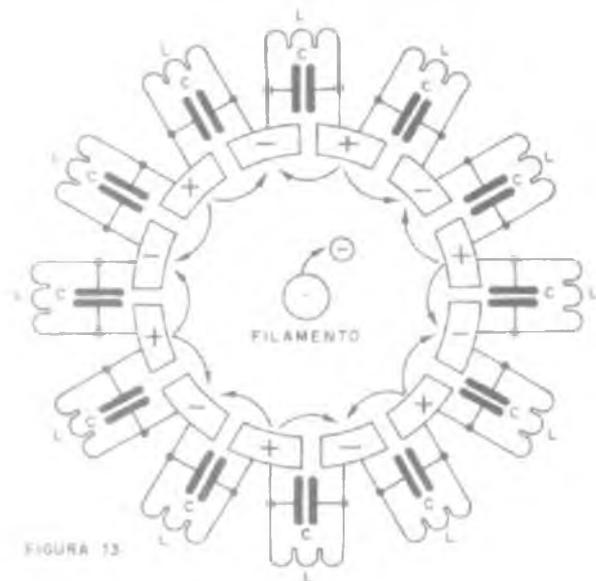


FIGURA 13

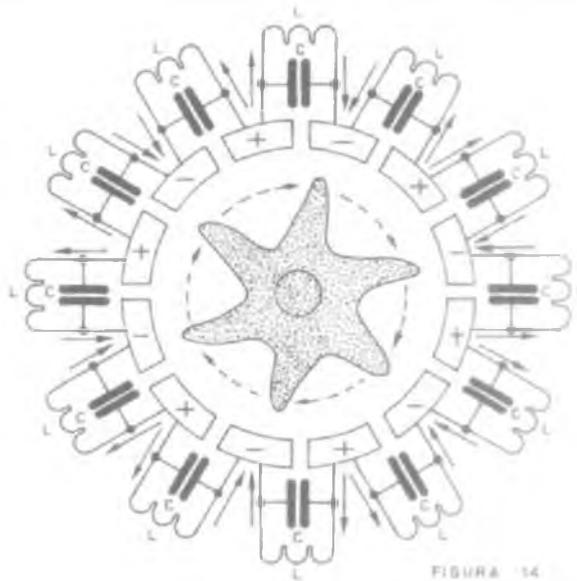


FIGURA 14

se de modo bastante semelhante à luz, que também é uma forma de radiação eletromagnética.

Existem pois, corpos que são transparentes, translúcidos ou opacos em relação às microondas, como no caso da luz.



FIGURA 16

Os corpos transparentes às microondas, como o papel, o vidro, a louça, os plásticos etc. são os que não afetam sua propagação.

Se colocarmos alimentos em vasilhas destes materiais, as ondas os atravessam, chegando diretamente aos alimentos, produzindo o efeito desejado (figura 17).

Os corpos translúcidos são aqueles em que a radiação penetra mas se espalha em seu interior, sendo absorvida. Um exemplo de corpo translúcido para a luz é o vidro leitoso. Para as microondas seriam os alimentos que são cozidos.

Finalmente, temos os corpos opacos que refletem essa radiação, não a deixando penetrar, caso dos metais.

Para o caso dos alimentos é preciso ainda levar em conta o grau de profundidade de penetração das microondas.

O que ocorre é que, à medida que as microondas penetram no alimento, sua energia é absorvida, havendo, portanto, uma redução de sua intensidade.

Este grau de penetração depende tanto da natureza do material, que absorve as microondas, como de sua frequência.

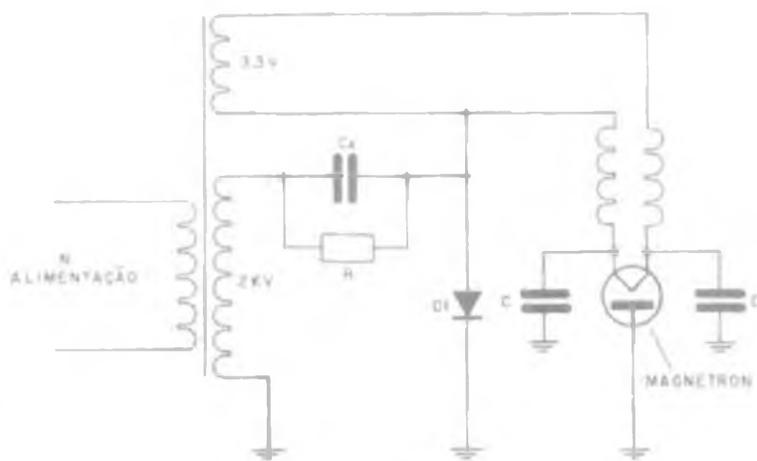


FIGURA 15

O valor numérico deste grau de penetração é expresso para o ponto em que a intensidade das microondas decai para 37% do valor inicial.

Para os fornos de 2.450MHz, o grau de penetração na carne é de aproximadamente 2 a 3cm, e para outras comidas, de 5 a 7cm.

Isso significa que grandes pedaços de frios ou aves precisam de pelo menos 15 minutos de cozimento para ficarem no ponto.

O FORNO NE-7660 B DA NATIONAL

Na figura 18 temos o circuito de um forno de microondas como o do exemplo.

Seu funcionamento é o seguinte:

Quando o alimento é colocado no seu interior e a porta é fechada, os contatos da chave de segurança abrem-se. Se a porta for aberta sob condições de fun-

cionamento, esta chave curto-circuita a linha de alimentação abrindo o fusível de proteção.

Com o pressionamento desta chave, o relé é disparado, alimentando todo o circuito.

A lâmpada do forno acende juntamente com o funcionamento do motor do ventilador. A finalidade deste ventilador é refrigerar o magnetron pela circulação de ar fresco.

Com o fechamento do circuito, o transformador de alta tensão também recebe alimentação, produzindo, então, uma tensão da ordem de 2.000 volts, que é aplicada ao magnetron. O secundário de 3,3 volts tem por finalidade aquecer o filamento desta válvula.

No final do processo de cozimento, comandado pelo timer, o sistema desliga automaticamente.

Como os tempos de cozimento variam não só em função do tipo de alimento, como tam-

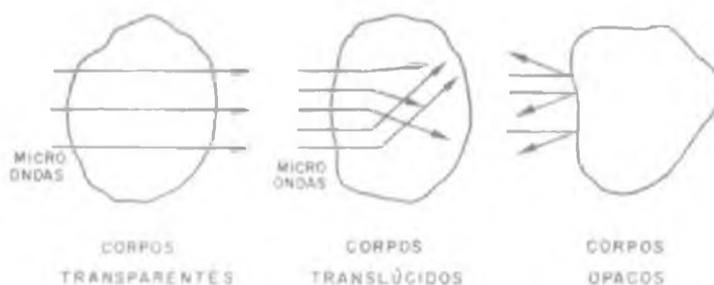
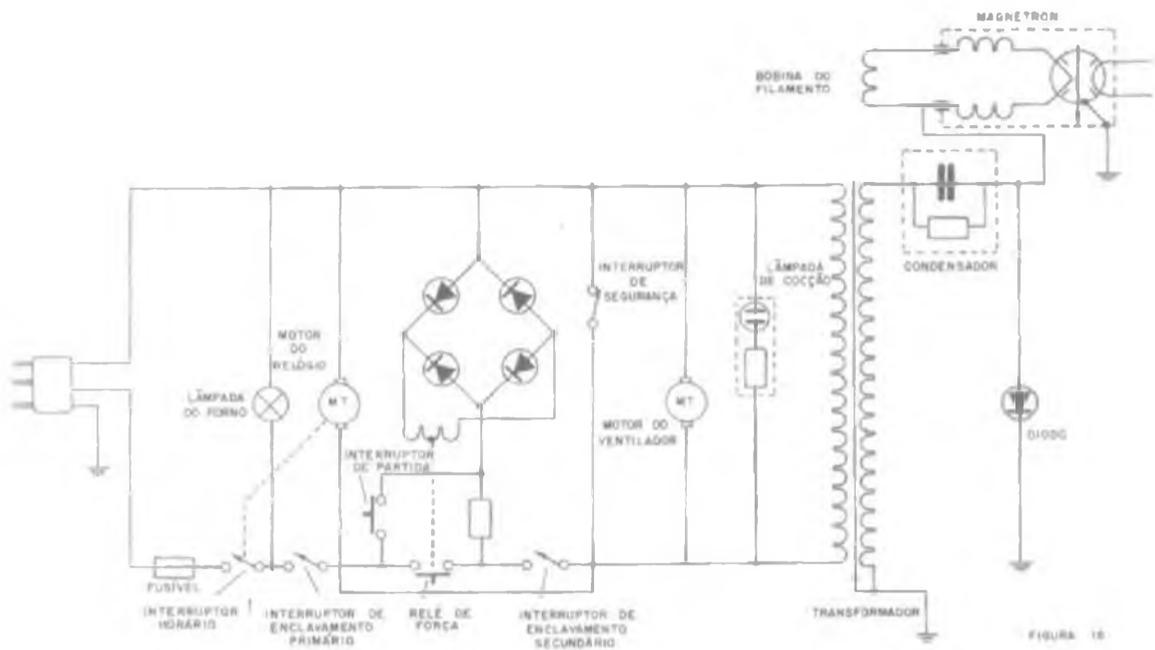


FIGURA 17



**Agora, pelo Reembolso Postal,
os Livros Importados
que todo Engenheiro Precisa Ter**

UTILIZE A "SOLICITAÇÃO DE COMPRA" DA ÚLTIMA PAGINA



THE POWER SEMICONDUCTOR DATA BOOK — Cz\$ 281.00

THE TTL DATA BOOK — VOLUME 2 — Cz\$ 160.00

THE TTL DATA BOOK — VOLUME 4 — Cz\$ 130.00

LINEAR CIRCUITS DATA BOOK — Cz\$ 425.00

HIGH-SPEED CMOS LOGIC DATA BOOK — Cz\$ 370.00

OPTOELECTRONICS + THEORY AND PRACTICE — Cz\$ 104.00

TEXAS INSTRUMENTS

bém da potência aplicada, os fornos podem também ser dotados de controles de potência. O sistema mais simples de controle de potência é o que altera a tensão no magnetron. Na figura 19, temos um circuito exemplo. Capacitores no sistema de chaveamento do dobrador de tensão permitem alterar a tensão na válvula.

A principal vantagem deste circuito é a sua simplicidade, não necessitando de circuitos complexos de controle.

INSTALAÇÃO

Diversos são os cuidados que um instalador deve ter com um forno de microondas, já que a fuga da radiação pode ser perigosa e a presença de alta tensão também.

O primeiro ponto que deve ser verificado é o aterramento que permite o desvio para a terra de altas tensões e também as correntes de RF que eventualmente estejam presentes na sua estrutura metálica.

O segundo ponto importante refere-se à tensão disponível na rede, assim como o tipo de instalação que vai alimentá-lo. O forno é um dispositivo de consumo de corrente elevada, o que exige que a instalação tenha fios próprios, e que não seja sobrecarregada pela ligação de outros eletrodomésticos de alto consumo.

Como terceiro ponto importante, temos a localização do forno, que deve ficar em local livre de umidade ou calor excessivo. Quando a temperatura estiver acima de 40 graus centígrados, o forno não deve ser utilizado, sob pena de encurtamento da vida útil de seus componentes.

A quarta recomendação refere-se à instalação longe de apare-

lhos que possam sofrer intorrências, como, por exemplo, rádios e televisores.

Finalmente, a sua fixação deve ser feita de maneira firme, e nenhum objeto que venha a obstruir seus pontos de ventilação deve ser colocado sobre ele.

REPARAÇÃO

A análise de defeitos de um forno de microondas é relativamente simples em vista dos poucos elementos que são utilizados no seu circuito.

A NATIONAL dá as seguintes

qualquer tipo de reparação, teste ou inspeção dentro dos compartimentos geradores de microondas, verifique o magnetron, o guia de onda ou linha de transmissão, o alinhamento correto da cavidade e as conexões.

4. Qualquer componente defeituoso ou desajustado no sistema de segurança, vedação da porta e nos sistemas de transmissão e geração de microondas, deverá ser reparado, substituído ou ajustado de acordo com o manual de serviço do aparelho. (*)

Os demais cuidados são os que todo técnico deve ter em mente

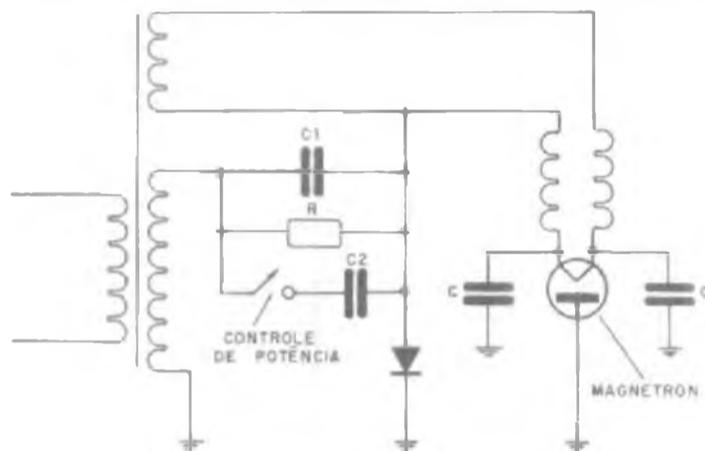


FIGURA 19

recomendações aos técnicos:

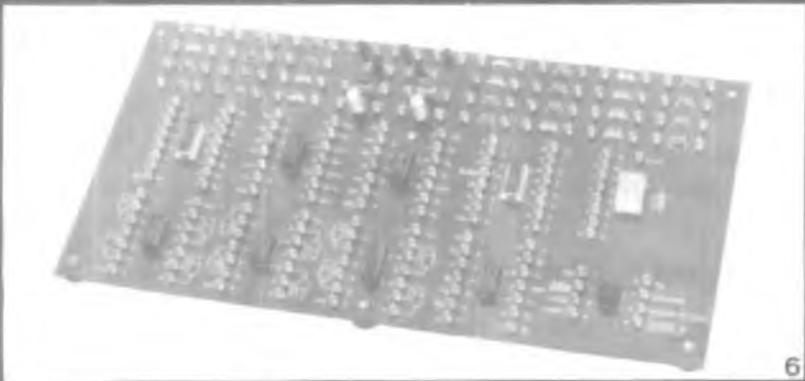
1. Não operar e nem permitir que o forno seja ligado com a porta aberta.
2. Certificar-se de que os seguintes procedimentos de segurança sejam tomados em todos os fornos para reparação antes de ativar o magnetron:
 - Fechamento correto da porta;
 - Operação das chaves de segurança;
 - Danos ou perdas de dobradiças ou travas e
 - Evidências de queda.
3. Antes de ligar o forno para

quando trabalha com circuitos de RF e fontes de alta tensão. Um cuidado importante refere-se à retirada de relógios durante os trabalhos, pois o forte campo magnético dos ímãs do magnetron pode danificá-los.

Bibliografia: Guia Técnico-Vol 1 - NE-7660 B - Forno de Microondas, Princípios Fundamentais e Circuitos Básicos - National do Brasil. (*) Os manuais dos fornos de microondas da National podem ser adquiridos pelo reembolso postal (veja anúncio), pois são publicados pela ELTEC.

<p>APRENDA COMO FAZER UMA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO POR CORRESPONDÊNCIA MÉTODO FÁCIL E BARATO</p>	<p>SOLICITE INFORMAÇÕES GRÁTIS PARA: FIEL - CURSOS DE ELETRÔNICA APLICADA Cx. Postal 12683 - S. Paulo - CEP. 04798</p> <p>Nome _____ Ender. _____ CEP. _____ Cidade _____ Est. _____</p>
---	---

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



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

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

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de

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

mantemos, também, cursos de

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

Occidental Schools

cursos técnicos especializados
 Al. Ribeiro da Silva, 700
 CEP 01217 São Paulo SP
 Telefons. (011) 828 2700

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

A RSE 64
 Occidental Schools
 Caixa Postal 30.663
 CEP 01051 São Paulo SP

Desejo receber GRATUITAMENTE o catálogo
 ilustrado do curso de _____

(indicar o curso desejado)

Nome _____

Endereço _____

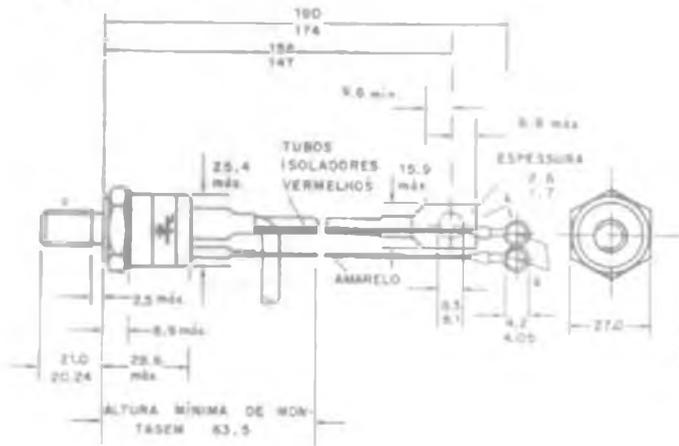
Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

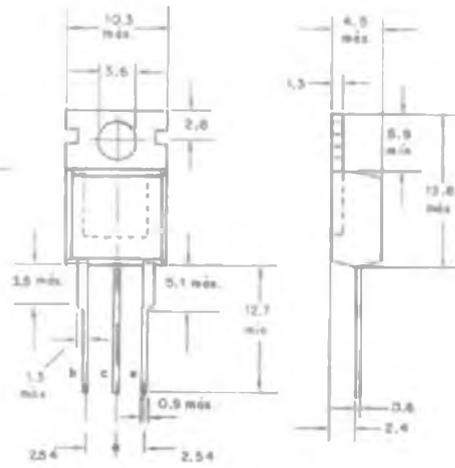
Estado _____

INVÓLUCROS

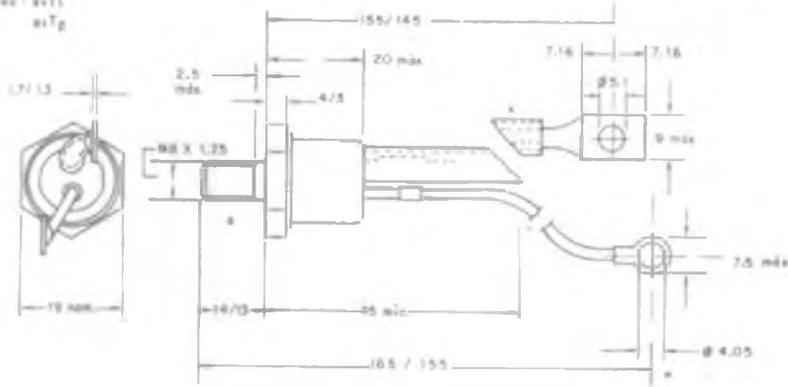
TO - 94 (1) 1/8" X 20 UNF
TO - 94 (2) M12



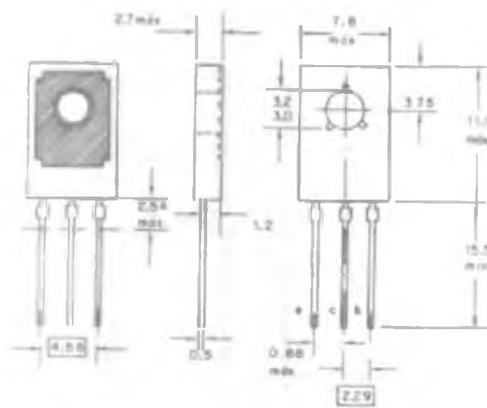
TO - 220 (1)



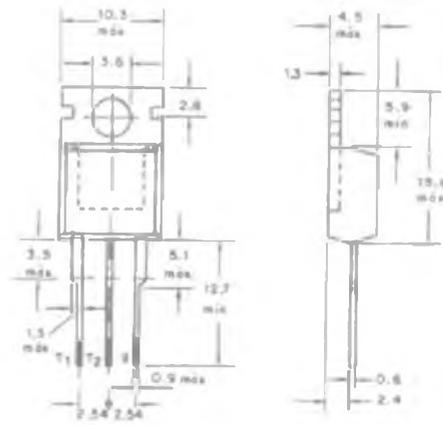
TO - 103
1/4" x 1/8" x 1/8"



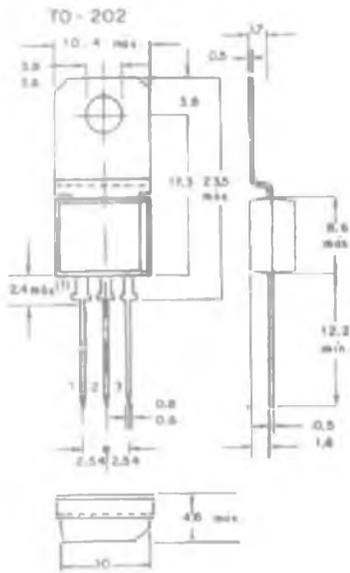
TO - 126



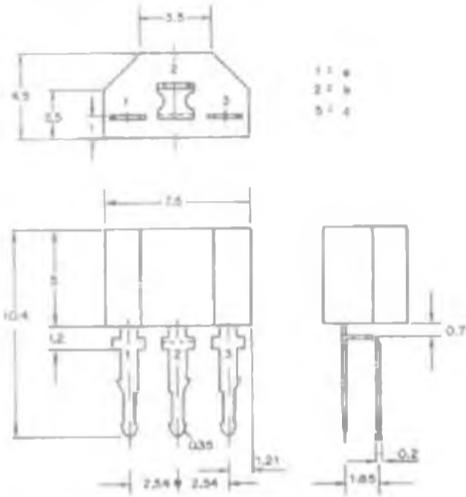
TO - 220 AB (2)



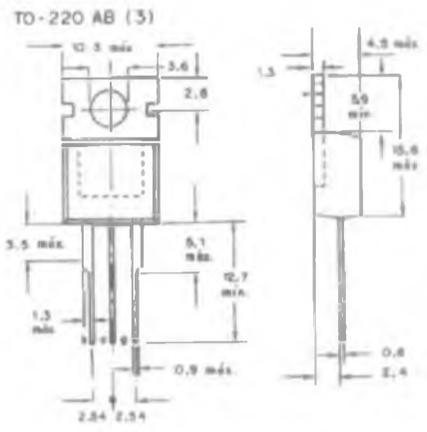
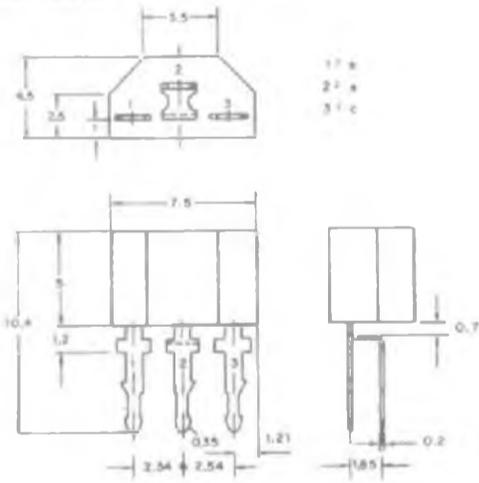
INVÓLUCROS



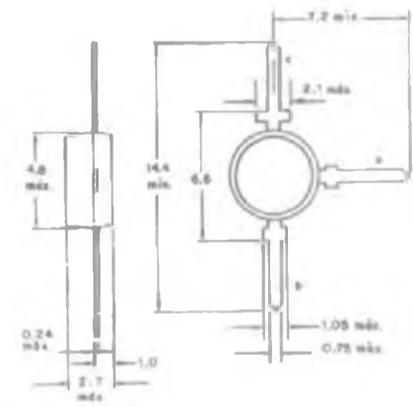
SOT - 25 (1)



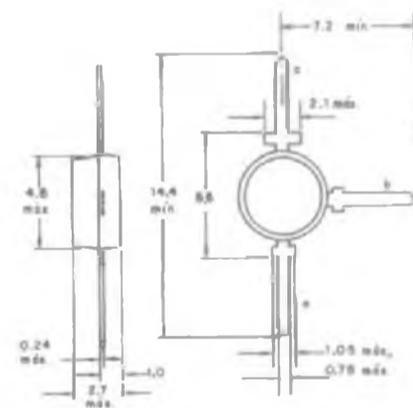
SOT - 25 (2)



SOT - 37 (2)



SOT - 37 (4)



Cronômetro Digital

Lúcio Aparecido Pivoto

Um cronômetro de três dígitos pode ter inúmeras utilidades, como por exemplo na determinação de intervalos para processos industriais, ou simplesmente na temporização de banhos de placas de circuito impresso e outras aplicações menos sofisticadas. O projeto apresentado utiliza três displays de 7 segmentos, permitindo a contagem de tempos de 0 a 999 segundos, mas pode facilmente ser expandido para intervalos maiores.

Um cronômetro consiste basicamente num sistema contador, capaz de contar certo número de impulsos, pilotado por um oscilador de frequência conhecida.

É claro que, além destes elementos, de modo a tornar o aparelho de uso prático, existem elementos adicionais indispensáveis como por exemplo os circuitos de entrada, a fonte de alimentação e os decodificadores.

Na figura 1 temos o diagrama de blocos do cronômetro que nos propomos descrever.

O contador de três dígitos, conforme dito na introdução, permite a contagem de 0 a 999, sendo o mesmo pilotado por um oscilador que opera em 1Hz. Este 1Hz é obtido da rede local de 60 Hz, a partir de um circuito conformador de pulsos e de um divisor de frequência.

O conformador de pulsos é mostrado na figura 2, observando-se que a sua base é um Schmitt-trigger 7414 que, a partir de semiciclos positivos do transformador, gera pulsos retangulares de 60 Hz.

O divisor por 60 é obtido a partir de dois divisores formados com os integrados 7492 e 7490. O 7492 funciona como divisor por 6, obtendo-se em sua saída uma frequência de 10 Hz, enquanto o 7490 funciona como divisor por 10, obtendo-se então a frequência desejada de 1 Hz.

Observe que, numa aplicação em que se desejar a contagem de décimos de segundo (até 99.9 segundos), podemos utilizar esta base de tempo de 10 Hz em lugar de 1 Hz.

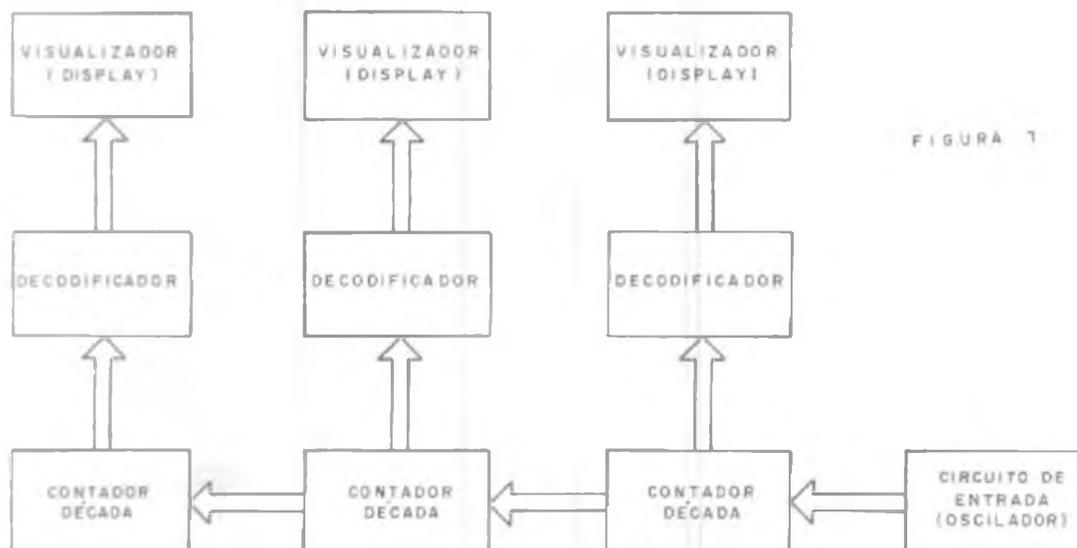
Na figura 3 é mostrado o divisor por 60.

Observe que as entradas R9 (1) e R9 (2) devem ser aterradas, para que o contador funcione, pois se estas entradas ficarem flutuantes, os visores mostrarão apenas os dígitos 999. RO (1) e RO (2) levam as saídas QA, QB, QC e QD a zero quando for aplicado o nível HI na sua entrada, portanto, quando são usadas devem estar conectadas à terra do circuito. Elas funcionam como um reset assíncrono.

A frequência de 1Hz será usada como pulso de clock para os contadores de década que fazem uso do 1490, conforme diagrama final do aparelho.

Como os leitores sabem, os contadores contam somente em código binário, o que nos leva à necessidade de utilizar um decodificador para excitar um display de 7 segmentos.

O decodificador usado foi o 7448 (TTL), já que ele possui alguns recursos que nos permite fazer com que os dígitos não usados, isto é, que estejam no zero, sejam apagados, diminuindo assim o consumo de corrente.



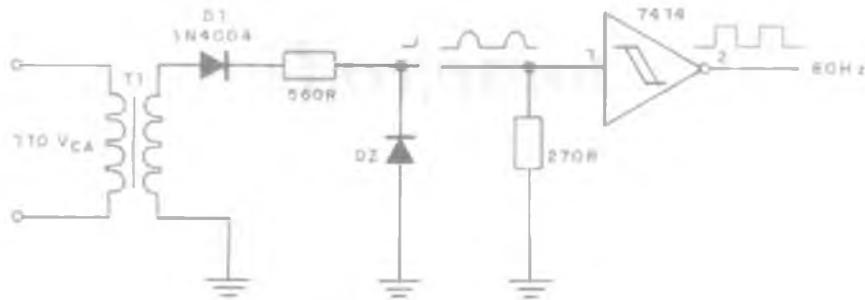


FIGURA 2

Este recurso é o RBI e RBO. RBI (Ripple Blank Input) inutiliza os zeros dos displays, enquanto que RBO (Ripple Blanking Output) tem duas funções distintas: uma é estruturar a formação da cascata entre vários decodificadores para que eles possam ser ligados aos diversos estágios RBO/BI. Este fato tem a peculiaridade de suprimir os zeros a esquerda nos displays.

A segunda finalidade é controlar a intensidade luminosa dos displays.

A entrada LT (Lamp Test) deve ser ligada ao VCC ou simplesmente deixada em aberto. Quando no nível zero, acende todos os segmentos simultaneamente. A entrada binária é constituída pelas entradas A, B, C e D onde são introduzidos os níveis a serem decodificados. As saídas a,b,c,d,e,f correspondem aos segmentos, contudo, resistores Pull-up devem ser ligados ao VCC para limitar a corrente do display.

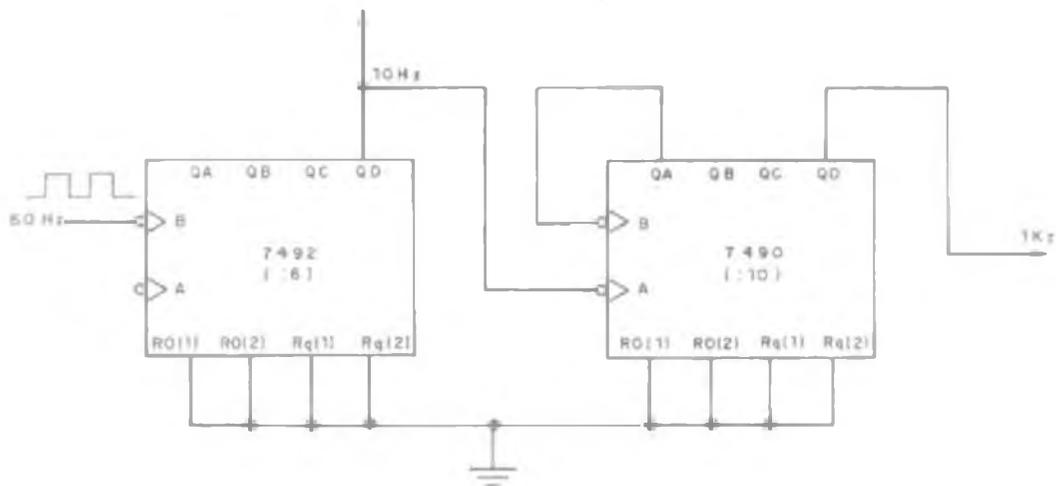


FIGURA 3

No projeto foram utilizadas chaves mecânicas, que podem gerar ruídos quando seus contatos são fechados, acarretando problemas de contagem do cronômetro. Um meio de sanar isso é a utilização de circuitos eliminadores de ruído (antibouncing). Existem vários circuitos para esta finalidade, sendo o utilizado no projeto o da figura 4.

O projeto

Na figura 5 temos o circuito completo do cronômetro digital. Para se evitar a introdução de ruídos no circuito interno, coloca-se um capacitor de 10 nF entre o pino de alimentação de cada CI e a massa. Estes capacitores são opcionais.

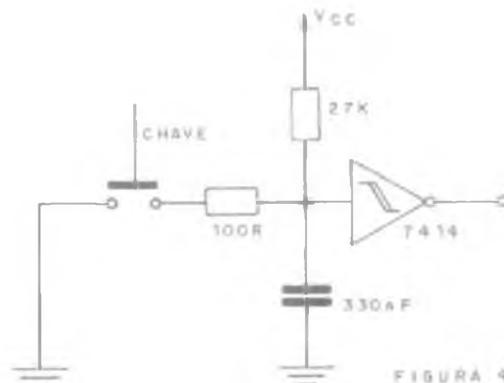


FIGURA 4

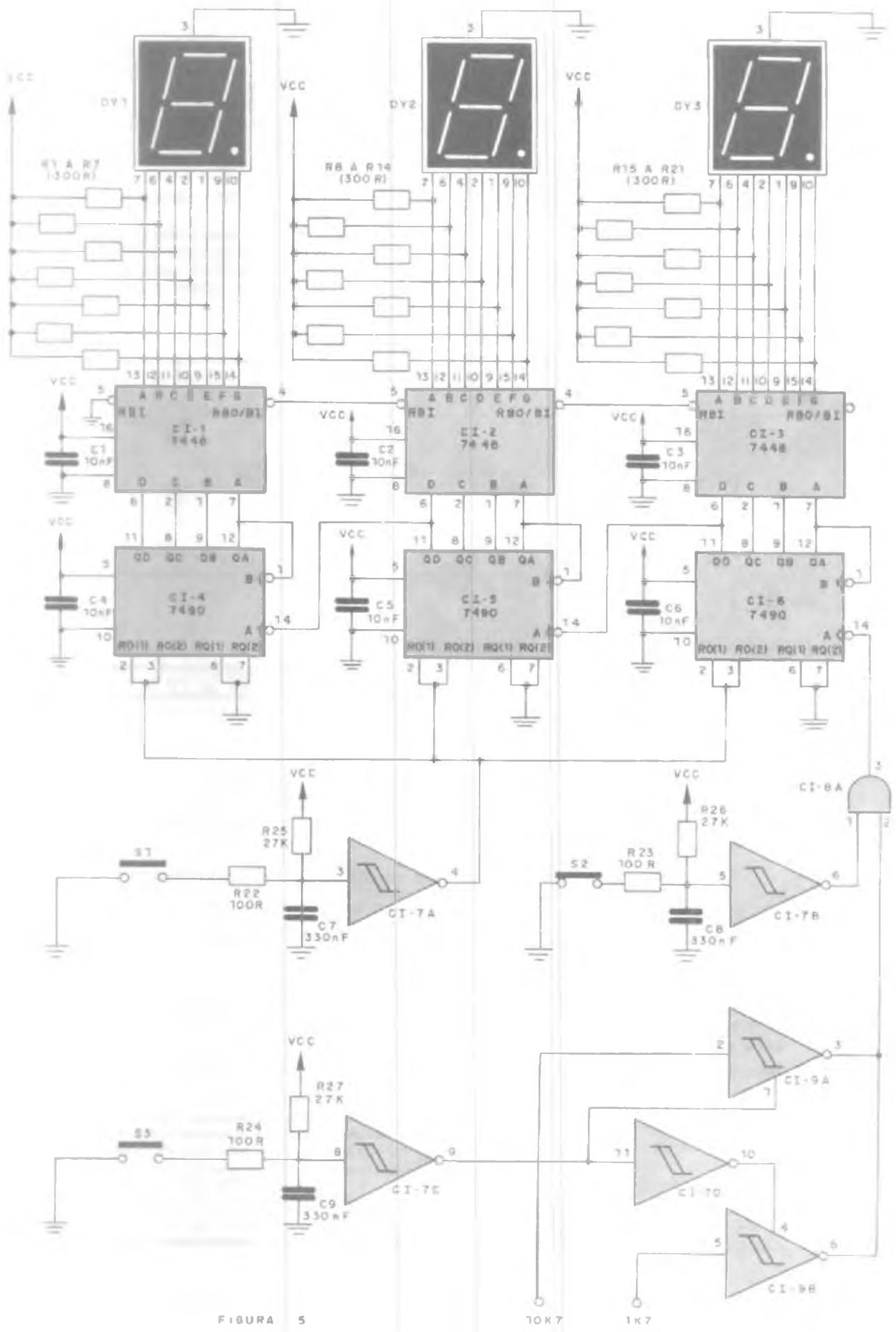


FIGURA 5

10K7

1K7

O cronômetro foi projetado de modo a permitir a parada no meio da contagem ou dar início novamente, ou ainda zerar todos os contadores.

A chave S1, quando pressionada, leva todos os contadores a zero, já a chave S2 controla o cronômetro no sentido de parar ou continuar, e S3 seleciona a frequência de 1 Hz ou 10 Hz.

A fonte de alimentação é mostrada na figura 6.

Lista de Material

DY1, DY2, DY3 - Displays de 7 segmentos de catodo comum FND560 ou FND500.

- CI-1, CI-2, CI-3 - 7448 - circuito integrado TTL
- CI-4, CI-5, CI-6 - 7490 - circuito integrado TTL
- CI-7 - 7414 - circuito integrado TTL
- CI-8 - 7408 - circuito integrado TTL
- CI-9 - 74LS241 - circuito integrado TTL
- R1 a R21 - 300 ou 330 ohms x 1/8w - resistores
- R22, R23, R24 - 100 ohms x 1/8w - resistores (marrom, preto, marrom)
- R25, R26, R27 - 27k x 1/8w - resistores (vermelho, violeta, laranja)
- C1 a C6 - 10 nF (103) - capacitores cerâmicos
- C7, C8, C9 - 330 nF - capacitores cerâmicos
- Diversos: material para a fonte, caixa para montagem, interruptores, fios, placa de circuito impresso, solda etc

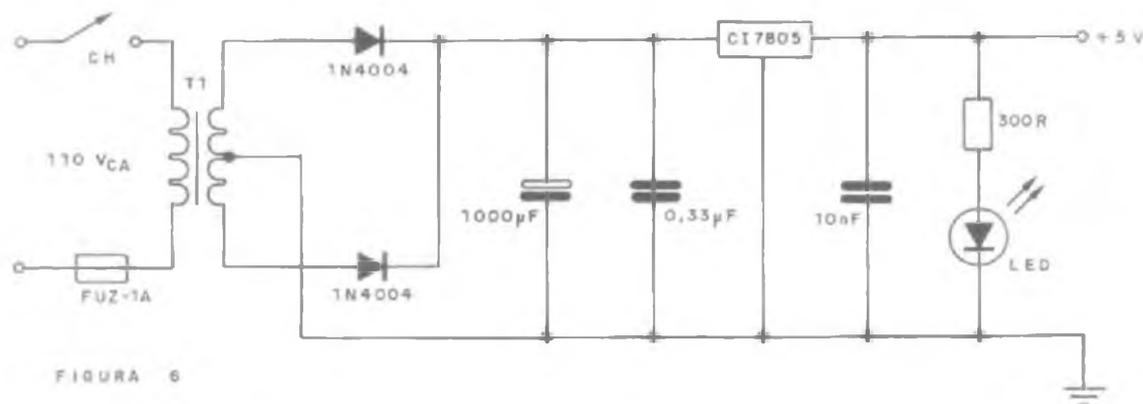


FIGURA 6

ARGOS IPOTEL

OS MAIS PERFEITOS CURSOS PELO SISTEMA, TREINAMENTO A DISTÂNCIA PRÁTICOS, FUNCIONAIS, RICOS EM EXEMPLOS, ILUSTRAÇÕES E EXERCÍCIOS

NO TÉRMINO DO CURSO: ESTÁGIO EM NOSSOS LABORATÓRIOS

- MICROPROCESSADORES E MINICOMPUTADORES
- CURSO PRÁTICO DE CIRCUITO IMPRESSO
- TV em CORES
- PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRONICOS
- PRÁTICAS DIGITAIS (c/laboratório)
- ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA

- ELETRÔNICA DIGITAL
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL
- TV PRETO E BRANCO

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado: CEP:

SA155

Rua Clemente Álvares, 247 - Lapa - SP
Ca. Postal, 11918 - CEP 05090 - Tel. 261-2305

LIVROS PETIT

CONSTRUA SEU COMPUTADOR POR MEIO SALÁRIO-MÍNIMO

Micro de bancada, prática de projetos, manutenção assembly/código de máquina.
CZ\$ 98,00 mais despesas postais.

ELETRÔNICA DE VIDEOGAMES

Circuitos, Programação e Manutenção. Esquemas do Atari e Odyssey
CZ\$ 68,00 mais despesas postais.

MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES

Teoria, Técnica em Instrumentos. Apresentando os microprocessadores Z-80, 6802, 68000 e guia do TK, CP e APPLE
CZ\$ 72,00 mais despesas postais.

ELETRÔNICA DIGITAL - Teoria e Aplicação

CZ\$ 56,00 mais despesas postais.

ELETRÔNICA BÁSICA - Teoria e Prática

CZ\$ 30,00 mais despesas postais.

RÁDIO - Teoria e Técnicas de Consertos

Mais FMs, Alta Fidelidade, Stereo, etc.
CZ\$ 40,00 mais despesas postais.

SILK-SCREEN

P/Eletrônica, camisetas, chaveiros, adesivos, etc.
CZ\$ 30,00 mais despesas postais.

AUTOMÓVEIS - GUIA DE MANUTENÇÃO

CZ\$ 38,00 mais despesas postais.

FOTOGRAFIA

CZ\$ 18,00 mais despesas postais ou gratuitamente se o seu pedido for acima de CZ\$ 98,00.

- Faça o seu pedido pelo Reembolso Postal.
- Só atenderemos pedidos mínimos de CZ\$ 50,00.
- Pedimos citar o nome desta revista em seu pedido.

PETIT EDITORA LTDA.
CAIXA POSTAL 8414 - SP - 01000
Av. Brig. Luiz Antonio, 383 - 2.º - 208 - SP
Fone: (011) 36 7597

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 - ELETRO- NICA DIGITAL - MICROPROCESSADORES - COMPUTAÇÃO - DIREÇÃO DE OFICINA ETC.



HOMEM OU MULHER...

ESTA É SUA GRANDE OPORTUNIDADE:

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

TODA A ELETRÔNICA EM 4 ETAPAS E 48 Kgs.:

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

SEGURO BRADESCO E GARANTIA LEGALIZADA:

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

SÓ O INC ENSINA COM TANTO MATERIAL PRÁTICO:

TUDO 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: "Provedores, Osciladores, Amplificadores, Rádios, Instrumentos, Projetos e Fabricação de Placas de C.I., etc.") — 24 Ferramentas — 2 Instrumentos Analógicos — 1 Gravador K7 e 6 Fitas — 6 Alto-falantes e Tweeters — 12 Caixas Plásticas e Metálicas com Material Avulso — Kits — 1 Gerador A.F.-R.F. e 1 Multímetro Digital "KIURITSU" — 1 Gerador de Barras para TV "MEGABRAS" — 1 TV A CORES COMPLETO e 1 OSCILOSCÓPIO "PANTEC".

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

BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS:

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

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

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



INC Instituto Nacional CIÊNCIA

Para solicitar PESSOALMENTE

R. DOMINGOS LEME, 289

Para mais rápido atendimento solicitar pela

CAIXA POSTAL 19.119

CEP: 04599 — SÃO PAULO

INC SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA.	
Nome: _____	
Endereço: _____	
Cidade: _____	Estado: _____
CEP: _____	Idade: _____

REEMBOLSO POSTAL SABER



BARCO COM RÁDIO CONTROLE SE-001

Para primeira vez você terá a possibilidade de ter todas as peças para montar o barco e o controle remoto completos e depois brincar com ele, sem dificuldades de qualquer tipo! O manual completo, bem detalhado, garante o êxito da sua montagem. Características: receptor super-regenerativo de grande sensibilidade com 4 transistores, transmissor potente de 3 transistores, alcance de 50 metros, dois motores de grande potência; funciona somente com pilhas comuns com grande autonomia, casco de plástico resistente medindo 42 x 14 x 8cm, controle simples por toques, pronta resposta aos controles, fácil montagem e ajuste. Projeto completo na Revista 146.

C.\$ 780,00
C.\$ 870,00



RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Rádio Controle da Saber Eletrônica. Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como abertura de portas de garagens, fechaduras por controle remoto, controle de gravadores e projetores de slides, controle remoto de câmaras fotográficas, acionamento de eletrodomésticos até 4 ampères, etc. Formado por um receptor e um transmissor completos, com alimentação de 6V, 4 pilhas pequenas, para cada um. Transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto). Receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.

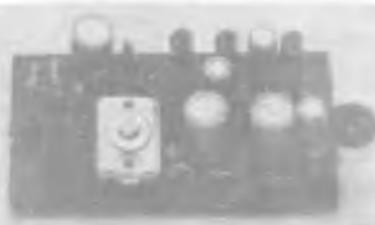
C.\$ 495,00
C.\$ 555,00



FONTE DE ALIMENTAÇÃO - 1A - SE-002

O aparelho indispensável de qualquer bancada! Estudantes, técnicos ou hobbistas não podem deixar de possuir uma fonte que abranja as tensões mais comuns da maioria dos projetos. Esta fonte econômica escalonada é a solução para seu gasto de energia na alimentação de protótipos com pilhas. Características: tensões escalonadas de 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9 e 12V, capacidade de corrente de 1A; regularem 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.

C.\$ 440,00
C.\$ 490,00



SPY FONE - SE-003

Um micro transmissor secreto de FM, com microfone ultra sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas a distância. Funciona com 4 pilhas comuns, de grande autonomia, e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas a distância, usando, um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.

C \$ 275,00



SIMULADOR DE ESTÉREO PARA TV - SE-004

Tenha já um som diferente para seu televisor, transformando-o em um aparelho de alta fidelidade com simulação de estéreo. Ligue seu TV ao aparelho de som ou amplificador estéreo, com

este simulador você terá um envolvente, com uma qualidade muito maior de reprodução. Fácil de montar, pode ser instalado em qualquer TV, em cores ou preto e branco.

C.\$ 198,00



CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

Sua imaginação transformada em som! Uma infinidade de efeitos com apenas 2 potenciômetros e 6 chaves. Ligação em qualquer amplificador. Alimentação de 12V. Montagem simples e compacta. Não acompanha caixa.

C.\$ 180,00

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO - PONTA POROSA

Útil na traçagem em placas de circuito impresso.

C \$ 18,84

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 10 cm - C \$ 5,19
8 x 12 cm - C \$ 12,26
10 x 15 cm - C \$ 18,32



MÓDULO DE POTÊNCIA DE ÁUDIO 90W

Características: Potência 50 a 130 watts RMS, Pot. Pico 100 a 220 watts, Pot. Musical 65 a 180 watts, Sensibil. 900mV RMS, Sinal/Ruído maior que 80dB, Resp. Frequência 20 a 80kHz, Distorção inf. a 0,07%, Imp. Entrada 47k, Imp. Saída 8 ohms. Não acompanha fonte.

C.\$ 234,00
C.\$ 267,00

AMPLIFICADOR ESTÉREO 50W

Característica Imp. Entrada 27k, Imp. Saída 8R, Sensibil. 400mV, Corrente de Repouso 20mA, Pot. 50 watts RMS, Faixa 20Hz a 41kHz (1-3dB), Não acompanha fonte.

C.\$ 347,00
C.\$ 390,00



SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES

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

REEMBOLSO POSTAL SABER



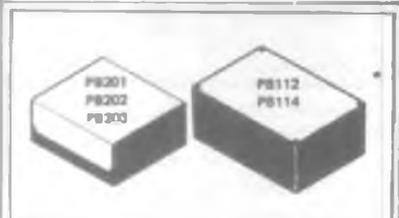
PROVADOR DE TRANSISTORES TC-1

Provador de transistores de ação rápida comprovando o estado desses componentes. Ideal para o hobista.

Cz\$ 398,00

AMPLIFICADOR MONO IC-10

Potência: 10W Alimentação: 4 a 20V
Montagem: Compacta e simples faixa de frequência: 50Hz a 30 KHz
Kit Cz\$ 169,00 Montado Cz\$ 200,00



CAIXAS PLÁSTICAS COM TAMPA DE ALUMÍNIO

Ideias para colocação de vários aparelhos eletrônicos montados por você.

Mod. PB112 - 123 x 85 x 52 mm

Cz\$ 31,81

Mod. PB114 - 147 x 97 x 55 mm

Cz\$ 38,15

Mod. PB201 - 85 x 70 x 40 mm

Cz\$ 18,76

Mod. PB202 - 97 x 70 x 50 mm

Cz\$ 22,52

Mod. PB203 - 97 x 86 x 43 mm

Cz\$ 24,60



RÁDIO KIT AM

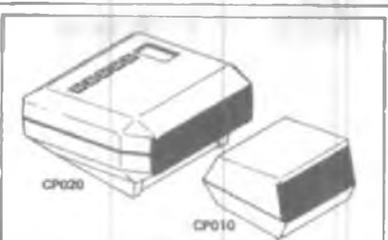
Especialmente projetado para o montador que deseja não só um excelente rádio, mas aprender tudo sobre sua montagem e ajuste.

Circuito didático de fácil montagem e ajuste. Componentes comuns. Oito Transistores. Grande seletividade e sensibilidade. Circuito super-heteródino (3 FI).

Excelente qualidade de som. Alimentação 4 pilhas pequenas - Cz\$366,00

AMPLIFICADOR ESTÉREO IC-20

Potência: 20W (10 + 10W)
Controles: graves e agudos Alimentação 4 a 20V
Montagem: compacta e simples
Faixa de frequência: 50Hz e 30KHz
Kit Cz\$ 330,00 Mont. Cz\$ 384,00



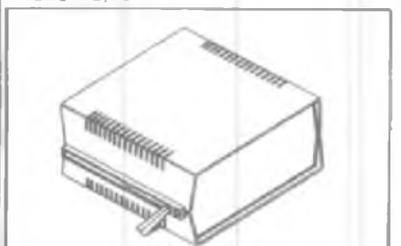
CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP010 - 84 x 70 x 55 mm

Cz\$ 21,25

Mod. CP020 - 120 x 120 x 66 mm

Cz\$ 42,96



CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Preto - 178 x 178 x 82 mm

Cz\$ 95,35

Mod. PB209 Prata - 178 x 178 x 82 mm

Cz\$ 115,18

CANETA PARA TRACAGEM DE CIRCUITO IMPRESSO - NIPO-PEN

Traca circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Desmontável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o antupimento da pena.

Cz\$ 41,42

LUZ RÍTMICA DE 3 CANAIS

São 3 conjuntos de lâmpadas piscando com os sons graves, médios e agudos. Pode ser ligada à saída de qualquer equipamento de som. Sem caixa

Kit Cz\$ 235,70

Montada Cz\$ 271,50

TMS 1020 - apenas o C.I.

Trata-se de uma pastilha MOS-LSI, que é uma versão pré-programada do TMS 1000, que constitui-se num poderoso controlador de processos e timer, muito versátil para aplicações industriais e domésticas.

Obs. faça seu pedido urgente, pois temos uma quantidade limitada.

Cz\$ 152,00

PERCOLORETO DE FERRO EM PÓ

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

Cz\$ 33,00

compre já últimas ofertas

CARA OU COROA JOGO ELETRÔNICO (Kit/sem caixa)

Cz\$ 43,68

LOTERIA ESPORTIVA ELETRÔNICA (Kit/sem caixa)

Cz\$ 42,50

SIRENE BRASILEIRA (Kit/sem caixa)

Cz\$ 42,50

SEQUENCIAL 4 CANAIS

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



SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES

Av. Guilherme Cotching, 608 - 19 andar - Tel.: (DDD 011) 292-6600

CEP 02113 - São Paulo - SP

REEMBOLSO POSTAL SABER



DESMAGNETIZADOR AGENA

Se você percebe que o som de seu gravador cassete, toca-fitas do carro, tape deck ou gravador profissional, está "abafado", e certo que as cabeças de gravação e reprodução, após horas contínuas de uso, ficam magnetizadas (imantadas). O Desmagnetizador AGENA elimina este magnetismo e consequentemente toda a perda de qualidade nas gravações e reproduções. Voltagem 110/220V. Resistência 2000 ohms.

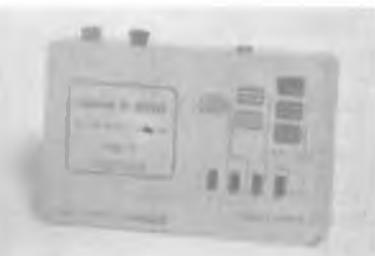
Cr\$ 219,40



LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS JME

Contém: furadeira Superdrill 12V caneta especial Supergrat, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.

Cr\$ 448,00



GERADOR DE BARRAS TS 7 VIDEOTRON

Agora tornou-se possível localizar mais facilmente defeitos em receptores de TV. Este instrumento permite o teste direto de estágios e componentes para localizar defeitos, efetuar ajustes de linearidade, pureza, convergências dinâmica e estática, níveis de branco e preto, foco em televisores branco e preto ou em cores, monitores de vídeo. Alimentação por bateria de 9V.

Cr\$ 415,00



MINI EQUALIZADOR ATIVO

Reforça frequências graves e agudas. Pode ser usado em conjunto com os Kits de amplificadores mono e estéreo (2 equalizadores). Não acompanha caixa.

Cr\$ 100,00



SINTONIZADOR DE FM

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

C \$ 390,00

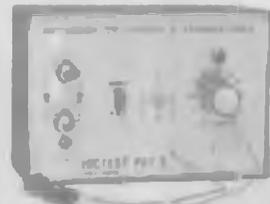
C \$ 405,00



GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST-2

O minigerador GST 2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio, FM e TV em cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado ao pequeno tamanho, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais. Frequências: 1) 420 kHz a 1 MHz (fundamental), 2) 840 kHz a 2 MHz (harmônica), 3) 3,4 MHz a 8 MHz (fundamental), 4) 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica). Modulação 400 Hz, interna, com 40% de profundidade. Atenuação duplo: o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes. O injetor de sinais fornece 2V pico a pico, 400Hz onda senoidal pura. Alimentação de 6V (4 pilhas pequenas). Garantia de 6 meses.

Cr\$ 858,00



PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2

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

Cr\$ 618,00



INJETOR DE SINAIS

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

Kit Cr\$ 75,00



CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-2

Todo material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placas (manual), conjunto cortador de placas, caneta, suporte para caneta, perclorato de ferro em pó, vasilhame para corrosão e manual de instrução e uso.

Cr\$ 215,00



CONJUNTO CK-1

Contém o mesmo material do CK-2 e mais suporte para placas de circuito impresso e caixa de madeira para você guardar todo o material.

Cr\$ 272,00

ATENÇÃO

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A "SOLICITAÇÃO DE COMPRA" DA PÁGINA 87 OU POR TELEFONE.

Informativo INDUSTRIAL

DISPLAY

A M.C. MICRO CIRCUITOS LTDA. dispõe de diversos tipos de displays de 7 segmentos, com um e dois dígitos ou ainda sob encomenda.

Os displays podem ser obtidos nas cores vermelha, verde, amarela e laranja de alta luminosidade.

Na tabela abaixo damos as características elétricas destes displays assim como informações de disposição de pinos, dimensionamento e formato.

CONDIÇÕES GERAIS

Temperatura Armazenamento -20V +80° C

Temperatura Funcionamento -20V +60° C

Temperatura de Solda. t ≤ 3 seg 260° C

	Intensidade de Luz				Comprimento de Onda		Tensão Direta			Tensão Inversa e Fuga			Condição Limite (Pulsado)	
	I_F [I_V (mcd)]				λ	$\Delta\lambda$	I_F	V_F (V)		V_R	I_R (μ A)		I_F (max)	P_D (25° C)
	mA	Min	Tip	Max	nm	nm	mA	Tip	Max	V	Tip	Max	mA	mW por segmento
Vermelho Alta Sensibilidade	5	0,4	0,7	1,0	630	30	5	1,9	2,5	5	< 10	100	30	60
Verde Alta Luminosidade	20	0,8	1,4	2,0	545	30	20	2,2	3,0	5	< 10	100	80	80
Amarelo Alta Luminosidade	20	0,8	1,4	2,0	590	40	20	2,0	3,0	5	< 10	100	80	80
Laranja Alta Luminosidade	20	0,8	1,0	1,4	620	35	20	2,2	3,0	5	< 10	100	80	80
Vermelho Alta Luminosidade	20	0,4	0,8	1,2	655	30	20	2,2	3,0	5	< 10	100	80	80

POSICIONAMENTO DOS PINOS

1/2 Dígito

Pino	Segmento
1	e
2	d
3	comum A/C
4	c
5	DP*
6	b
7	a
8	comum A/C
9	f
10	g

1 Dígito

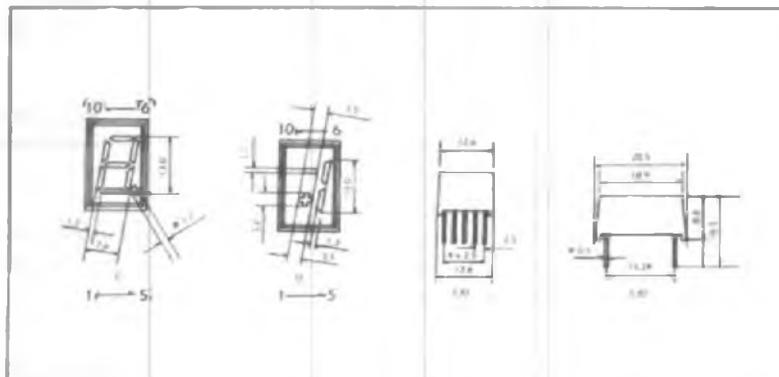
Pino	Segmento
1	*
2	NC
3	comum A/C
4	c
5	DP*
6	b
7	NC
8	comum A/C
9	—
10	NC

2 Dígitos

Pino	Segmento	Dígito
1	a	1
2	d	1
3	c	1
4	DP*	1
5	e	2
6	d	2
7	g	2
8	c	2
9	DP*	2
10	b	2
11	a	2
12	e	2
13	comum A/C	2
14	comum A/C	1
15	b	1
16	a	1
17	f	1
18	f	1

1 1/2 Dígitos

Pino	Segmento	Dígito
1	a	1
2	b	1
3	c	1
4	DP*	1
5	e	2
6	d	2
7	g	2
8	c	2
9	DP*	2
10	b	2
11	a	2
12	f	2
13	comum A/C	2
14	comum A/C	1
15	b	1



REEMBOLSO POSTAL SABER

NOVOS LANÇAMENTOS

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

CÓDIGO	TÍTULO	PREÇO
22 - ES	Esquemas de Televisores Preto e Branco Vol. II	Cz\$ 14,40
38 - MS	General Electric TVC Mod. LC 4021	Cz\$ 14,40
47 - ES	Admiral-Colorado-Denison-National - Semp-Philco-Sharp	Cz\$ 18,00
62 - MC	Manual de Válvulas - Série Numérica	Cz\$ 50,40
119 - MS	Sanyo - Forno de micro-ondas	Cz\$ 19,20
149 - MC	Ibrapé Vol. 2 Transistores de Baixa Sinal p/Rádio Frequência e Efeito de Campo	Cz\$ 33,60
153 - GT	National - Alto Falantes e Sonofletores	Cz\$ 27,60
154 - GT	National - ST-S4, RS-M226, SL-QL1 SU-V5 e SB-G410	Cz\$ 33,60
172 - CT	Multitester - Técnicas de Medições	Cz\$ 39,60
173 - AP	CCE - CM 880 Auto Rádio - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
174 - AP	CCE - SS 150 System - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
175 - AP	CCE - VG 2800 Video Game - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
176 - AP	CCE - SHC 5800 3 em 1 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
177 - AP	CCE - DLE 400 Rádio relógio - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
178 - AP	CCE - TS 30 Secretária Eletrônica Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
179 - ES	Sony - Diagramas esquemáticos - Audio	Cz\$ 62,40
180 - AP	CCE - SHC 6600 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
181 - AP	CCE - SHC 6000/6000B/7000/8000 Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
182 - AP	CCE - PS100/PS100B/ - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
183 - AP	CCE - DLE 300 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
184 - AP	CCE - CM 300/400 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
185 - AP	CCE - CM 360/B/C - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
186 - AP	CCE - EQ 6060 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
187 - AP	CCE - CS 860 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
188 - ES	SHARP - Esquemas Elétricos Vol. 2	Cz\$ 33,60
189 - AP	CCE - BQ 50/60 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
190 - AP	CCE - CR 380C - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
191 - AP	CCE - MS 10 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
192 - MS	SANYO CTP - 6723 - Manual de Serviços	Cz\$ 24,00
193 - GC	SANYO Guia de consertos de TV EM CORES (LINHA GERAL DE TV)	Cz\$ 27,60
194 - GT	NATIONAL - Forno de Microondas - NE 7660B	Cz\$ 19,20
195 - AP	CCE - MX 6060 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
197 - AP	CCE - CM 520B - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
198 - AP	CM 990 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40
201 - ES	SONY - TV Colorido Importado Vol. 1	Cz\$ 54,00

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

CT - Curso Técnico

AP - Apostila Técnica Especifica do Fabricante e do Modelo

ES - Coleção de Esquemas

peça já

ESQUEMÁRIOS

PHILCO

ESQUEMÁRIO DE TV PRETO E BRANCO

Edição com toda a linha de TVs preto e branco, incluindo os mais recentes lançamentos. Com este manual, o técnico terá um guia **esgotado**, que lhe indicará o diagrama esquemático a ser utilizado no reparo do aparelho, incluindo também os guias das placas de circuito impresso e os valores de tensões nos principais pontos.

Cz\$ 40,00 mais despesas postais

ESQUEMÁRIO DE TV EM CORES

Neste esquemário constam todos os diagramas esquemáticos dos receptores de TV em cores fabricados pela Philco até o momento, incluindo também os guias das placas de circuito impresso e os valores de tensões nos principais pontos.

Cz\$ 87,00 mais despesas postais

ATENÇÃO

OS PEDIDOS DEVEM SER ACIMA DE Cz\$ 100,00
NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS.

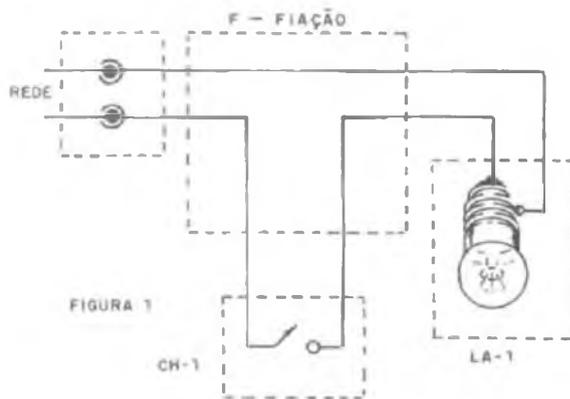
Como Proceder Diante de um Circuito Defeituoso

Eng. David Marco Risnik

O técnico recém-formado ou inexperiente busca, por todas as maneiras, encontrar um "livro de receitas" para solucionar as questões rotineiras com que se depara no seu dia-a-dia.

Obter soluções "prontas" é quase que impossível quando trabalhamos com um circuito de grande complexidade, como é o receptor de televisão. Devemos aqui entender por COMPLEXIDADE não a DIFICULDADE em compreender os seus circuitos, mas sim a elevada diversificação dos estágios e o grande número de componentes desse aparelho.

O grau de complexidade de um circuito vai-se tornando maior à medida que são utilizados um maior número de componentes. Veja um exemplo bem simples e fácil de entender: vamos admitir o circuito de iluminação representado pela figura 1, composto pela lâmpada da LA-1, pelo interruptor CH-1, pela fiação F e finalmente pela entrada de rede R. Neste circuito, os componentes envolvidos são mínimos e qualquer anomalia pode ser facilmente analisada.



Por exemplo, se acionarmos o interruptor CH-1 para a posição LIGA, e a lâmpada não se acender, ONDE PROCURAR O PROBLEMA?

Obviamente para qualquer electricista esta questão é elementar.

Em primeiro lugar, é preciso verificar se EXISTE a rede elétrica R, em seguida, obedecendo a uma questão de probabilidade de incidência de problema, verificar se a lâmpada não está queimada. A seguir, constatar se a chave CH-1 está realmente fechando o circuito através de seus contatos, e, finalmente, esgotadas todas as hipóteses anteriores e se o problema ainda persistir, o electricista irá analisar o estado das ligações da fiação F.

Neste exemplo você pode visualizar que é de "extrema importância" traçarmos um FLUXO

LÓGICO na pesquisa do problema, para não incorrerem em PERDA DE TEMPO. Qualquer que seja o circuito e sua complexidade, sempre existirão aqueles componentes que apresentam maior PROBABILIDADE de incidência de problemas. Assim, no circuito da figura 1, nós podemos afirmar com boa margem de acerto que, se houver energia elétrica (R) e a lâmpada não se acender ao acionarmos a chave liga, muito provavelmente ela estará QUEIMADA, pois as lâmpadas possuem "vida limitada".

Obviamente que as demais hipóteses não devem ser ignoradas e deverão ser colocadas por ordem decrescente de probabilidades. Observe a figura 2. Imagine se o electricista fosse procurar, como primeira opção, algum defeito na instalação elétrica (fiação), que na maioria dos casos corre por dentro de conduites fechados..., e por fim constatasse que o não acendimento da lâmpada ocorreu pela simples falta de energia elétrica!

1	REDE
2	LÂMPADA
3	INTERRUPTOR
4	FIAÇÃO

FIGURA 2

Demonstramos aqui uma situação óbvia que acreditamos jamais ocorrera na prática, porém, através deste raciocínio, mostramos a você que a pesquisa de um defeito deve obedecer a um FLUXO LÓGICO, evitando que o técnico vá procurar a causa de um defeito pelo componente mais IMPROVÁVEL.

FLUXO LÓGICO

No exemplo que foi apresentado na introdução, o traçado de um "fluxo lógico" para pesquisa não apresentou problemas maiores, pois todos conhecemos em primeiro lugar os componentes deste circuito e em segundo o funcionamento deste circuito. Conhecendo-se os componentes e o funcionamento de um circuito, o traçado de um fluxo lógico de pesquisa é bastante fácil.

Dissemos também que a complexidade de um circuito vai elevando-se à medida em que um MAIOR NÚMERO DE COMPONENTES é utilizado.

Concluimos, então, que se não realizarmos a pesquisa do defeito por um fluxo lógico, o nosso tempo gasto (inutilmente) será tanto maior quanto maior for a complexidade deste circuito.

Inegavelmente, os receptores de televisão são constituídos por um grande número de

componentes e, portanto, podem ser classificados como COMPLEXOS. Repetimos novamente: "complexos", porém não difíceis de serem compreendidos.

Ficou claro que, para conduzirmos o nosso trabalho de pesquisa de um defeito, devemos inicialmente traçar um plano de trabalho, ou seja, um fluxo lógico, e, para que esta tarefa seja executada de forma natural, é necessário conhecermos primeiro os componentes do circuito e segundo, o funcionamento do circuito.

Para trabalhos em televisão, o técnico deverá possuir sólidos conceitos sobre a operação de cada um dos componentes de um receptor, como por exemplo: os transistores, as válvulas, os diodos, os capacitores, os resistores, os transformadores, o fly-back, o cinescópio etc.

Além de conhecer a operação isolada de cada um dos componentes, o técnico que se propõe a realizar manutenção em aparelhos de TV tem, por requisito básico, que conhecer o FUNCIONAMENTO GLOBAL de um receptor. Muitos poderão alegar a enorme diversificação dos circuitos comerciais existentes, como justificativa para a não compreensão. Vamos, então, frisar que conhecer o funcionamento global de um receptor não implica em ter de "assimilar" o circuito de todos os receptores comerciais existentes. A operação de um receptor de TV é basicamente idêntica para todos os modelos, sendo que o CIRCUITO utilizado é que pode sofrer variações de fabricante para fabricante.

Portanto, para traçar um fluxo de trabalho, é suficiente que o técnico conheça o FUNCIONAMENTO, e não o CIRCUITO do receptor. Os circuitos utilizados apresentam variações muitas vezes significativas, porém o seu efeito final dentro do conjunto do receptor será sempre o mesmo.

Para traçar o fluxo de pesquisa de um defeito, iremos considerar como elemento fundamental o CAMINHO POR ONDE FLUI O SINAL.

Todos os circuitos eletrônicos apresentam um caminho bem definido por onde flui o sinal, e esta situação abrange também os receptores de TV. A TEORIA que foi estudada no seu curso de TV (seja ele qual for) deve ser aplicada durante o seu trabalho de manutenção. É através desta teoria que você irá traçar o seu plano de trabalho, obedecendo ao fluxo do sinal dentro do receptor.

Observe o exemplo ilustrado pela figura 3 para solidificarmos definitivamente este conceito de fluxo de um sinal. Neste exemplo, estamos apresentando um CIRCUITO HIDRÁULICO, que para efeito de "fluxo" apresenta muita semelhança com os Circuitos Elétricos. As partes integrantes do circuito hidráulico proposto são:

- Poço Artesiano
- Bomba Hidráulica
- Caixa d'água (reservatório)
- Registro (torneira)

O elemento que irá percorrer este circuito é a ÁGUA, sendo que ela é retirada do poço (FONTE) pela bomba d'água e levada até o reservatório (caixa) onde fica acumulada para possível saída (torneira).

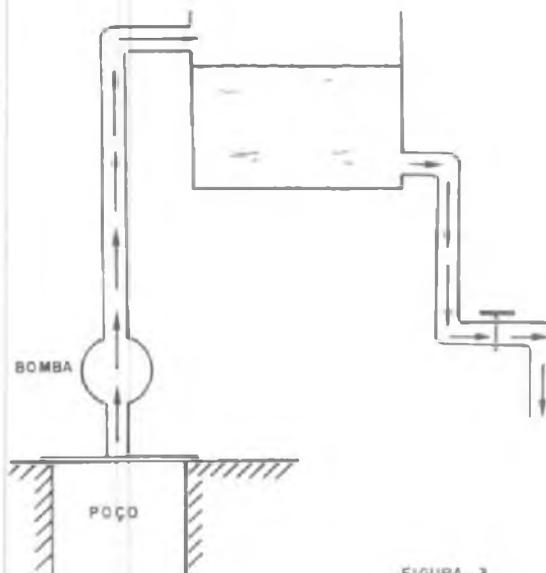


FIGURA 3

Observe, então, que o "caminho" a ser percorrido pela água é bem definido: do poço (origem) até a torneira (destino). Em analogia com um circuito elétrico de um receptor de TV, podemos dizer que o sinal captado pela antena (origem) tem um caminho bem definido até a sua reprodução final pelo cinescópio e alto-falante (destino).

Considerando o exemplo da figura 3, vamos analisar como seria feita uma pesquisa de defeito, no caso de não se ter água saindo pela torneira. Seria lógico verificarmos inicialmente se a bomba d'água está funcionando. E se não houver água no poço? Ou se alguma tubulação estiver entupida? Por onde começar? Neste caso, devemos também considerar o fluxo lógico e iniciar nosso trabalho analisando inicialmente os componentes do circuito de maior probabilidade de incidência de problemas, e, naturalmente, pelos elementos que apresentarem maior facilidade de inspeção. Baseado neste raciocínio, acompanhe as seguintes considerações:

— Para que verificar os encanamentos, se for constatado que no poço não existe nenhuma gota d'água!

— Se constatarmos que o registro da torneira está emperrado, de nada nos valerá observar se existe água na caixa!

— Se não existe água no reservatório (caixa), de nada valerá procurar o problema no registro da torneira.

— Se a bomba d'água não estiver funcionando, de nada nos valerá constatar se existe água no poço.

Estas conclusões são óbvias porque conhecemos o fluxo da água neste circuito. Nos receptores de TV, poderemos, também, chegar a conclusões óbvias desde que o fluxo do sinal pelos circuitos seja conhecido!

Vamos analisar agora um exemplo de circuito elétrico atravessado por um sinal. A figura

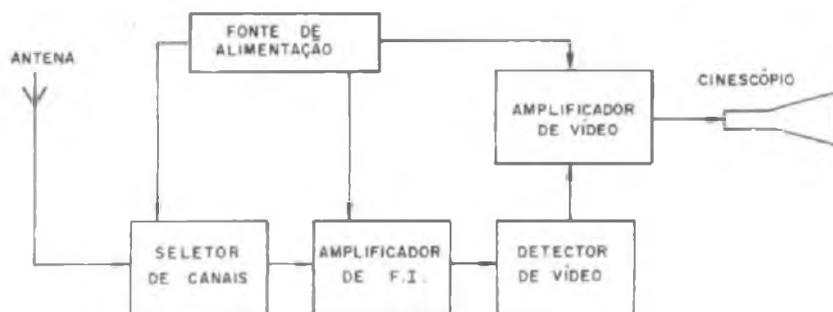


FIGURA 4

4 mostra, em blocos, a disposição de algumas etapas de um receptor de TV. Observe que não estamos nos referindo a CIRCUITOS, mas sim a estágios que são, portanto, idênticos em todos os receptores. Neste exemplo (real), o sinal captado pela antena é selecionado pelo seletor de canais, e, então, entregue ao amplificador de FI (Frequência Intermediária) que irá ampliá-lo suficientemente para acionar o detector de vídeo, quando será entregue ao amplificador de vídeo para excitar o cinescópio.

Caso o seletor de canais, que representa o primeiro elo deste fluxo, não esteja funcionando, o sinal captado pela antena não terá seqüência e, neste caso, nenhuma imagem será exibida pelo cinescópio.

Obviamente, no caso dos circuitos elétricos a constatação do sinal é tão simples quanto a constatação da água no circuito hidráulico. A presença de um sinal elétrico deve ser pesquisada através de INSTRUMENTOS adequados. É muito importante também sabermos QUAL o sinal que deve ser encontrado em determinado ponto de um circuito, para podermos comprovar a sua existência e utilizarmos o INSTRUMENTO adequado.

Os sinais elétricos podem assumir diversas características, e para ser comprovados devemos utilizar um instrumento adequado a estas características. Assim, por exemplo, sinais contínuos (D.C.) ou alternados de baixa frequência (A.C.) podem ser checados pelo multiteste, ao passo que sinais de frequência maior exigem outros tipos de instrumentos.

Muitas vezes, podemos comprovar a presença destes sinais não através de instrumentos de medida, mas sim nos valendo de circuitos auxiliares que são sensibilizados por estes sinais. Por exemplo: amplificadores de áudio podem ser utilizados como sensores para detectar a presença de sinais com esta faixa de frequência.

CONHECER A OPERAÇÃO DE UM CIRCUITO

Assim, como já dissemos, o técnico que se propõe a dar manutenção a aparelhos de TV não necessita buscar fórmulas mágicas nem receitas prontas, mesmo porque elas não existem, mas sim conhecer basicamente a OPERAÇÃO de um circuito. Sabemos que a primeira alternativa é

bem mais fácil e infelizmente muitos de nossos técnicos buscam realizar o seu trabalho através dela, "armazenando" soluções prontas para cada sintoma, que algumas vezes poderá até funcionar. Na segunda alternativa, o técnico age "conscientemente" e dentro deste procedimento a sua bagagem técnica é ENRIQUECIDA. Habitando-se a utilizar o raciocínio, o técnico estará construindo o seu futuro e aprimorando sua capacidade técnica.

Para ilustrar melhor estes conceitos, vamos analisar um circuito prático que é bem simples, mas que ainda gera dúvidas em alguns técnicos e estudantes. A figura 5 apresenta um estágio transistorizado que poderá fazer parte de qualquer circuito de um receptor de TV. Nesta figura estão representados somente o transistor T1 e seu resistor de carga de coletor R1, elementos básicos que servirão para efeito desta análise. Vamos, então, pressupor algumas situações irregulares e analisar qual seria a conduta correta para sua verificação. Acompanhe os comentários a seguir.

Os transistores operam como AMPLIFICADORES DE CORRENTE, isto é, a corrente injetada em sua base é que controla a corrente de coletor. Deste fato básico é que tiramos a relação que determina o GANHO DE CORRENTE de um transistor: $B = I_c / I_b$, ou seja, a relação entre a corrente de coletor I_c pela corrente de base nos fornece o ganho de corrente deste transistor. Quanto maior for este "ganho", teremos uma PEQUENA corrente de base que poderá controlar uma GRANDE corrente de coletor.

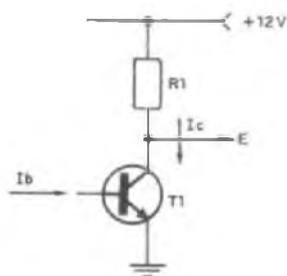


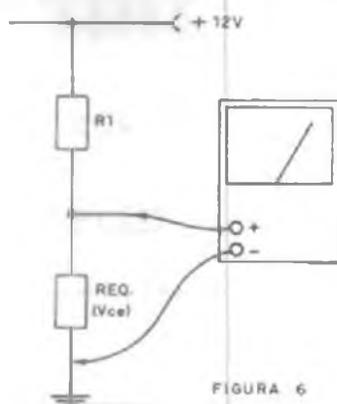
FIGURA 5

A configuração em que se encontra o transistor T1 da figura 5 é dita em EMISSOR COMUM, pois o terminal emissor (terra) é considerado elemento comum ao SINAL DE ENTRADA e ao SINAL DE SAÍDA, sendo que o sinal de entrada é aplicado entre a base e o terra (emissor) e o sinal de saída é recolhido entre o coletor e o terra (emissor). Agora, observe que a corrente que circula pelo resistor de carga R1 é determinada pelo transistor T1, obviamente que este controle de corrente não é INFINITO, pois ele possui LIMITES que são impostos pelo próprio circuito. Veja: a MÁXIMA corrente que poderá circular por R1 é determinada pelo valor OHMICO deste resistor, e esta situação ocorrerá quando o transistor T1 estiver SATURADO, ou seja, em sua condição de MÁXIMA CORRENTE. Por outro lado, a MÍNIMA corrente que poderá circular por R1 é obviamente uma CORRENTE NULA ou igual a zero, sendo que esta situação ocorrerá quando o transistor T1 estiver cortado, ou seja, em sua condição de MÍNIMA CORRENTE. Assim, percebemos que a variação (range) da corrente de coletor está relacionada ao valor do resistor de carga R1 e que possui limites bem definidos que são produzidos pelo transistor T1 no CORTE e na SATURAÇÃO.

A corrente que circula por R1 provoca sobre este resistor uma QUEDA DE TENSÃO de acordo com a lei de ohm: $V=R/I$, que irá determinar a TENSÃO DE SAÍDA "E". Observem, então, que este circuito de saída pode ser considerado como um DIVISOR DE TENSÃO formado pelos terminais COLETOR-EMISSION de T1. Dentro deste conceito, temos que este divisor de tensão é constituído por um elemento FIXO — o resistor R1 (pois seu valor ôhmico não se modifica) — e por um elemento VARIÁVEL — os terminais coletor-emissor de T1, que chamaremos de Vce. Com isso, observamos que o transistor T1 se comporta como um RESISTOR VARIÁVEL ELEMENTO ATIVO, podendo assumir dois extremos de valores: zero ohms na condição de SATURADO e infinito ohms na condição de CORTADO.

Os transistores na prática não atingem estes limites, assim, na SATURAÇÃO apresentam um valor ôhmico bem pequeno, porém não igual a "0", e no CORTE apresentam um valor ôhmico bastante alto, porém não igual a "infinito".

Observe a figura 6 onde substituímos os



terminais coletor emissor de T1 por um resistor equivalente nas situações de corte e saturação.

No corte (mínima condução de corrente) o resistor equivalente entre coletor-emissor é suficientemente elevado, impedindo a circulação de corrente sobre R1 (ou uma corrente desprezível). Portanto, se medirmos com um voltímetro a tensão entre o emissor (terra do circuito) e o coletor, encontraremos uma tensão idêntica (ou bastante próxima) à tensão entre o terra e a fonte de alimentação (12V), pois não há queda de tensão apreciável sobre R1. Portanto, no CORTE, a tensão de saída "E" é igual a da alimentação. Na "saturação" (máxima condução de corrente) a situação é inversa, pois o resistor equivalente entre coletor-emissor é suficientemente pequeno, "aterrando" praticamente o terminal de R1, ou seja, nesta condição o resistor R1 fica praticamente conectado entre os dois pólos da fonte, produzindo, assim, a máxima circulação de corrente.

Se medirmos agora com um voltímetro a tensão entre o emissor (terra do circuito) e o coletor, encontraremos uma tensão bem pequena (tipicamente 0,2 V) indicando o estado de SATURAÇÃO do transistor.

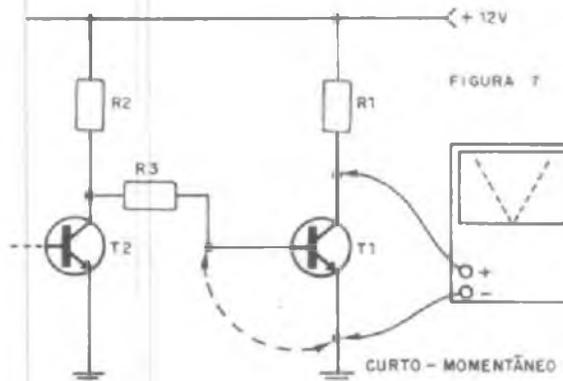
Nas situações intermediárias, entre o corte e a saturação, naturalmente que a tensão de saída se posicionará ENTRE estes dois limites (0,2V e 12V), dizemos que esta é a região LINEAR ou região de trabalho dos transistores de sinal.

Veja, portanto, que com um simples MULTÍMETRO, aplicando os conceitos aqui expostos, é possível avaliar se um transistor está ou não operando corretamente. Vamos admitir um caso para análise: no circuito da figura 7 foi encontrada uma tensão DC bem pequena no coletor de T1; quais conclusões tirar?

— Obviamente que antes de mais nada o técnico irá averiguar se a tensão de alimentação (12V) está presente, pois sem ela não poderemos ter tensão de coletor sob nenhuma hipótese.

— A suspeita seguinte que levantamos recai sobre o estado do resistor R1 e o estado do transistor T1. Neste circuito de baixo consumo, podemos afirmar que é mais provável um defeito em T1 do que em R1 (T1 — elemento ativo, R1 — elemento passivo).

Se a tensão de coletor está baixa, podemos admitir duas condições: ou o T1 está em curto (coletor-emissor) ou está na saturação.



Se anularmos a corrente de base de T1, aplicando momentaneamente um curto entre os terminais base-emissor, o transmissor T1 será levado ao CORTE (se estiver em perfeito estado) e a tensão de coletor apresentará um valor idêntico (ou próximo) ao da fonte. Note que este teste só poderá ser realizado quando não se tratar de circuitos com acoplamento direto. A presença do resistor de Base RB isola o "curto" que aplicamos à base do transistor T1 do estágio de saída anterior (T2).

CONCLUSÃO

Pelo resumo que aqui foi exposto e pelos exem-

plos considerados, você pode perceber o quanto é simplificada uma pesquisa de defeitos, quando o técnico possui o "conhecimento" de funcionamento do circuito. Com base neste conhecimento, a sua atuação deve ser RACIONAL e LÓGICA, extraindo conclusões importantes de uma simples leitura de tensão. Outro fato importante é que devemos sempre nos basear nos valores de tensão impressos nos esquemas, mas NUNCA ADMITI-LOS como ABSOLUTOS, pois as tolerâncias dos componentes e variações normais na fonte devem ser previstas.

PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO

LEYSEL
COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
RUA DOS TIMBIRAS, 295 - 1º A. - CEP 01206 - S. PAULO - SP

Caixa Postal 1828

★ 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:.....

Cursos Práticos

**RÁDIO-TELEVISÃO
ELETRÔNICA DIGITAL**

POR FREQUÊNCIA

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

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

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

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

MATRÍCULAS ABERTAS

nova!

**Mecânica
Popular**

NÃO DEIXE DE LER
VOCÊ VAI GOSTAR!

Memória não Volátil para seu Micro

Ciro Mitubashi

Com este projeto, utilizando poucos componentes, você pode tornar a memória de seu micro não-volátil. Na falta de energia, ou quando interromper seu trabalho num dia para continuar num outro, o conteúdo da memória, às vezes tão trabalhosamente introduzido no microcomputador, não se perde. O mesmo projeto também permite a ampliação da memória para mais de 4K.

A idéia básica deste projeto é manter a seção de memória de seu micro alimentada, mesmo depois que a fonte de alimentação normal (via rede) seja desligada ou sofra um corte. Com isso, não se perde o conteúdo dessa memória para um futuro trabalho.

O circuito utiliza componentes comuns de baixo consumo, sendo apenas dois deles ativos. Como o consumo é muito baixo e a alimentação é feita com pilhas comuns ou alcalinas, uma durabilidade muito grande é prevista para as informações que podem ser armazenadas, antes do esgotamento da fonte auxiliar. A outra possibilidade é a ampliação de 2K para 4K dos micros de menor capacidade, para os leitores que assim o desejarem.

A montagem é relativamente simples, já que o conjunto pode ser incorporado na própria caixa do micro, "pendurando-se" os poucos componentes usados.

Características

Utiliza-se como base do projeto o 74(LS)42 — que é de alta velocidade. Apenas 4 saídas do CI são utilizadas, tendo por função selecionar a RAM e a ROM, já que temos apenas 4 sinais de controle para o microprocessador Z-80. O 74(LS)42 decodifica o controle do microprocessador e seleciona 2k cada uma. A vantagem dessa implementação é que as informações que estão na memória não podem ser carregadas em fita cassete, pois essa área não é reconhecida pelo sistema operacional do Sinclair, mas as sub-rotinas colocadas nessas duas áreas podem ser chamadas normalmente pela instrução RAND USR. A única forma de apagar essa área é através do RESET ou, então, interromper a alimentação das memórias não-voláteis, quando o micro estiver desligado. O comando NEW não tem efeito nessa área, e não há perigo de o circuito afetar o funcionamento do HIGH SPEED.

Como Funciona

O 7442 corta a repetição existente na área compreendida entre as posições 12288 e 16383. Tal área é conhecida como espelho de ROM (eco), pois é uma cópia perfeita dos endereços 4096 e 8192 da ROM; o corte é feito quando o 7442 decodifica o endereço entre 12288 e 16383

VERSÃO ORIGINAL

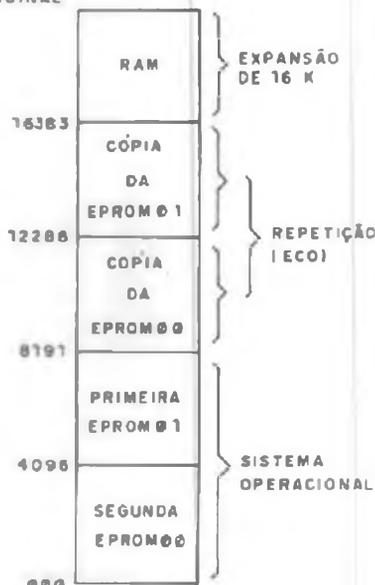
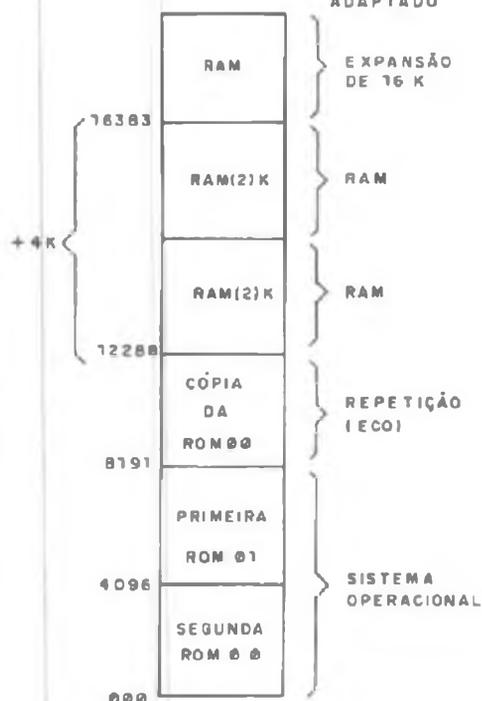


FIGURA 1

ADAPTADO



apontado pelo microprocessador, inibindo, então, a ROM. As áreas da memória mencionadas permanecem, entretanto, funcionando. Deve ocorrer também que, quando o microprocessador for acessar os endereços entre 4096 e 8191, o processo inverso seja ativado, no caso a habilitação da ROM e inibição da RAM (figura 1).

O diagrama do temporizador é bastante simples. R3 e C1 determinam o tempo estipulado quando o micro é ligado. Esses componentes têm por finalidade chavear a memória, não permitindo que o sistema operacional escreva alguma coisa. Para que isso ocorra de forma prevista, há um diodo usado para curto-circuitar C1. Este diodo D1 descarrega o capacitor quando o micro é desligado, ficando o sistema em STAND BY graças a R1.

Já D2 mantém o pino Vcc da memória não-volátil com alimentação constante através de um conjunto de pilhas.

O diodo D3 tem dupla função, servindo para alimentar o pino Vcc quando o micro está em funcionamento normal, e isolando as pilhas do micro não deixando que outros circuitos, não desejados, sejam alimentados. O transistor só irá habilitar a RAM não-volátil quando o sinal de decodificação polarizá-lo, e isso ocorrerá quando o nível for LO.

Possibilidades

— Podem ser armazenadas sub-rotinas ou um sistema operacional próprio. A limitação depende da criatividade de cada um.

— Podem ser armazenadas sub-rotinas assemblers para controlar o vídeo de seu micro. Estas podem ser obtidas em revistas especializadas para a linha Sinclair.

— Os leitores que possuem compiladores assemblers, para trabalhar diretamente com mne-mônicos do Z-80, poderão utilizar o sistema de 4k para sua utilização. Para outros tipos de compiladores existem também muitas possibilidades, mas o leitor deve conhecer bem o funcionamento do Z-80. Sem esse conhecimento pode ocorrer que o programa se perca quando for chamado de modo impróprio.

— A RAM não-volátil é na verdade uma EPROM, o que significa que podem ser escritas sub-rotinas, e com a ajuda de um emulador pode haver a transferência para outro micro.

Montagem

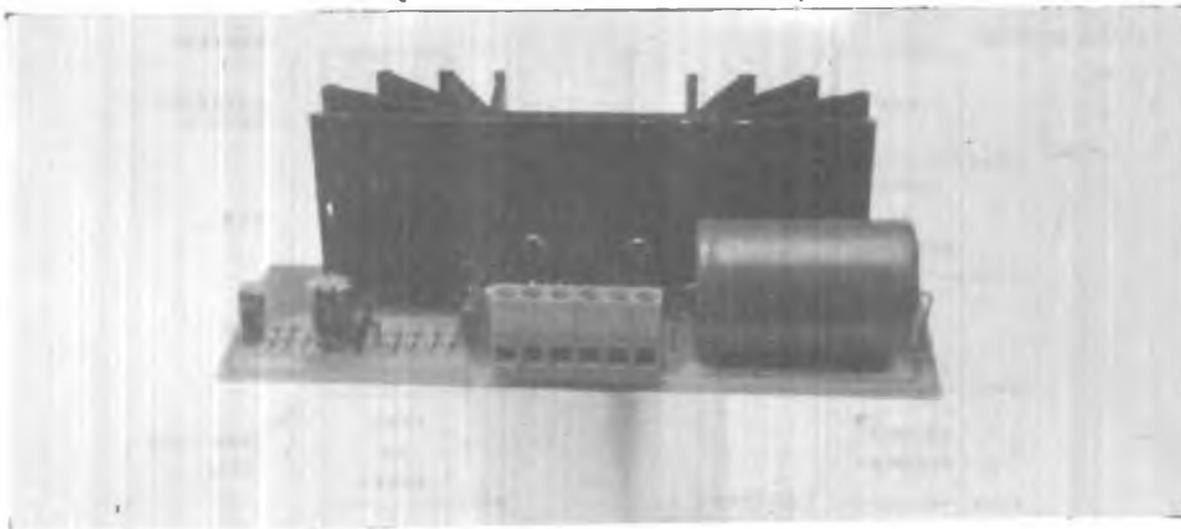
Na figura 2 temos a versão com uma memória. Na figura 3 temos a versão com duas memórias.

Os leitores podem utilizar qualquer técnica de montagem. Uma sugestão eficiente, que é a utilizada pelo autor, é a utilização de uma placa padrão que será "pendurada" no interior do micro no lugar que for mais conveniente.

MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA

TDA 1512 (20 Watts)

(não acompanha os conectores)



Um amplificador de áudio de excelente qualidade, que pode ser usado em diversas aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais, ou como reforçador para: televisores, rádio e gravadores.

ADQUIRA SEU KIT COMPLETO POR APENAS Cz\$ 269,00 + Desp. Postais

PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL, UTILIZE

A SOLICITAÇÃO DE COMPRA NA PÁGINA Nº 87

Observações quanto a técnicas de soldagem, uso de soquetes e observações de polaridade são desnecessárias para os leitores que têm experiência em montagens digitais.

Instalação da RAM adicional

Uma sugestão de soldagem direta da RAM sobre EPROM, (figura 4)

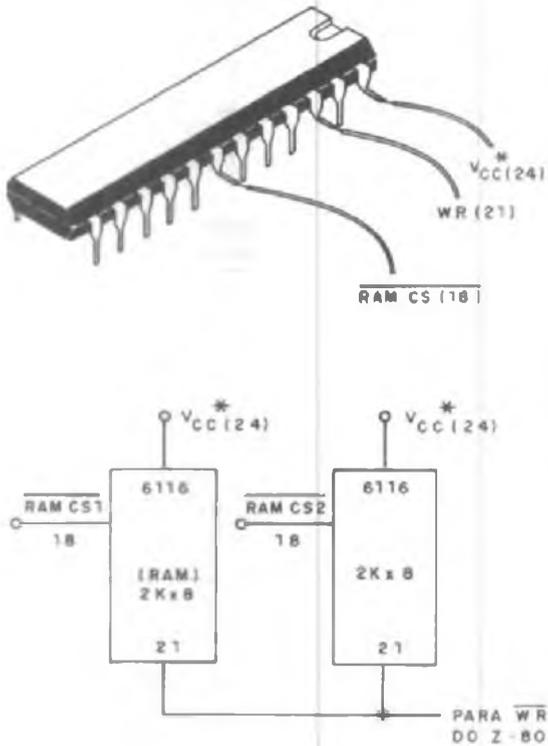


FIGURA 4

Observe que alguns pinos não são soldados, devendo, por isso, ser levantados. Estes são os pinos 24 (*), 21 e 18.

(* Caso seja utilizada como RAM não-volátil, este pino não solda na EPROM

Na figura 5 temos os modos de se fazer a ligação.

Observe que a modificação original foi feita num micro NE-Z-8000, mas é válida para similares como os TK-82, TK-83, TK-85, CP-200 etc.

A seguir são dadas as ligações em forma de tabela. Procure não deixar fios longos para que não ocorram problemas de interferências e instabilidades:

<u>do circuito</u>	<u>ao micro</u>
MREQ	Pino 19 do Z-80
A11	Pino 1 do Z-80
A12	Pino 2 do Z-80
A13	Pino 3 do Z-80
Vcc	Para 5V do micro
GND	Para o negativo (0V) do micro

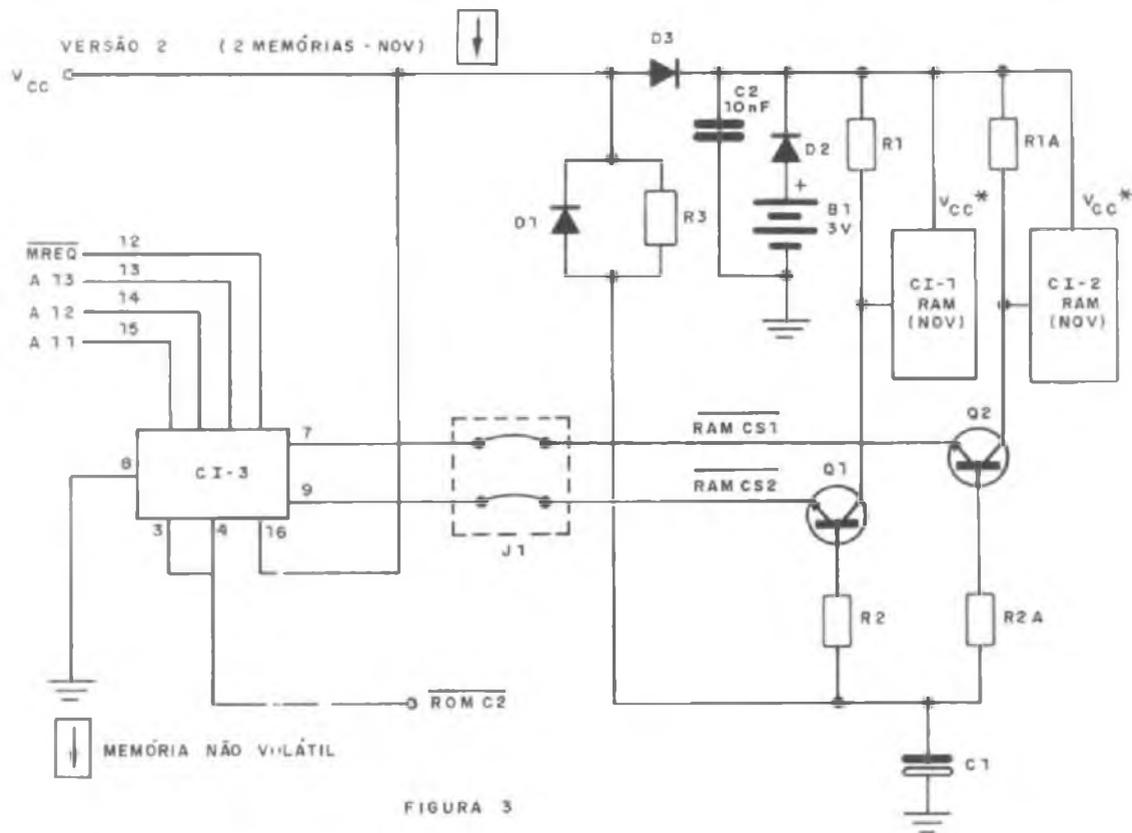
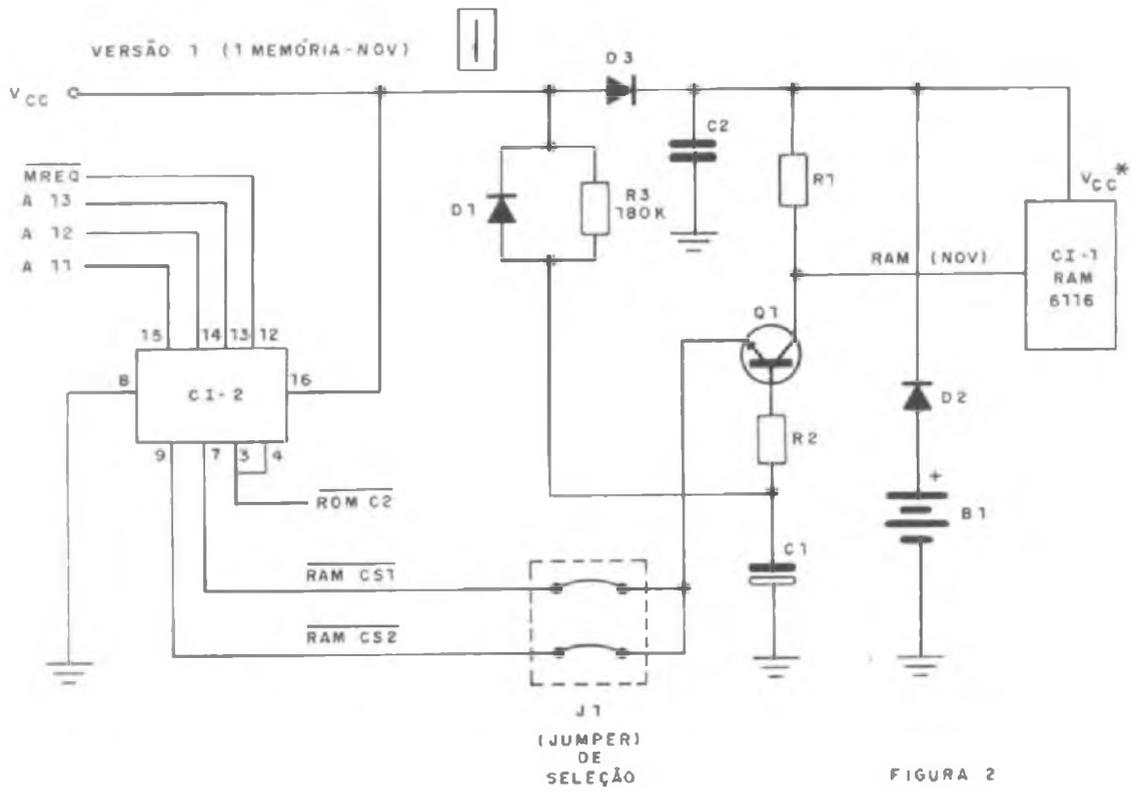
Para Memória RAM

alt-Vcc (alimentação alternante)	Ao VCC da RAM (mantida pelas pilhas)
ROM C2	Para o pino 18 da EPROM
RAM CS1	Seleção da RAM pino 18
RAM CS2	Para seleção da 2ª RAM pino 18

Obs.: Caso você escolha a 1ª RAM CS1 para converter em uma memória não volátil, as instruções são as seguintes:

1. Não conecte o pino do circuito (RAM CS1) na seleção da memória;
2. Ligue o pino 18 de seleção desta memória ao sinal RAM (nov) memória não-volátil;
3. Solde (programe) em J1 (jumper) a posição referente a seleção das memórias (memória 1 ou memória 2)





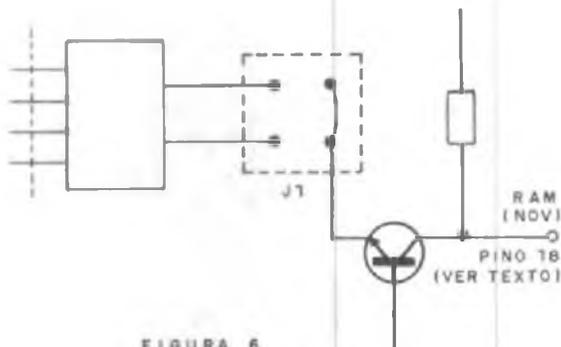


FIGURA 6

Uso

Antes de ligar o micro confira todas as conexões. Não ligue e desligue o micro, pois isso pode afetar o circuito.

Espere alguns segundos para religar, pois do contrário as informações serão apagadas. Quando desligar, espere pelo menos 10 segundos para religá-lo. A durabilidade prevista para as pilhas na manutenção do conteúdo da memória é de 6 meses.

Rode este programa:

1@ REM teste

2@ POKE 12288,255

3@ POKE 14336,255

4@ IF PEEK (12288) = 255 THEN PRINT" 2K x 8
OK — 1 RAM"

5@ IF PEEK (14336) = 255 THEN PRINT" 2K x 8
OK — 2 RAM

(A linha 50 é só para micros com 4k.)

Lista de Material

(versão 1)

CI - 1 - 6116 - Lp3 - RAM CMOS
CI - 2 - 7442 (LS) - Decodificador
Q1 - BC 338 - Transistor
D1, D2, D3, - 1N4148 - diodos de uso geral
R1, R2 - 1K x 1/8W - resistores (marrom, preto, vermelho)
R3 - 180 x 1/8W - resistor (marrom, cinza, amarelo)
C1 - 100 uF x 6V - capacitor eletrolítico
C2 - 10 nF - capacitor cerâmico
Diversos: soquetes para os CIs, placa universal, 2 pilhas pequenas, fios, solda etc.

Versão 2

CI-1, CI-2 - 6116 - Lp3 - RAM CMOS
CI-3 - 7442 (LS) - Circuito integrado decodificador
Q1, Q2 - BC 338 - transistores
D1, D2, D3, - 1N4148 - Diodos de uso geral
R1a, R1b - 1k x 1/8w - resistores (marrom, preto, vermelho)
R2a, R2b - 1k x 1/8W - resistores (marrom, preto, vermelho)
R3 - 180K x 1/8W - resistor (marrom, cinza, amarelo)
C1 - 100 uF x 6 V - capacitor eletrolítico
C2 - 10 nF - capacitor cerâmico
Diversos: placas de circuito impresso, soquetes para os integrados, 2 pilhas, fios, solda etc.

LIVROS TÉCNICOS

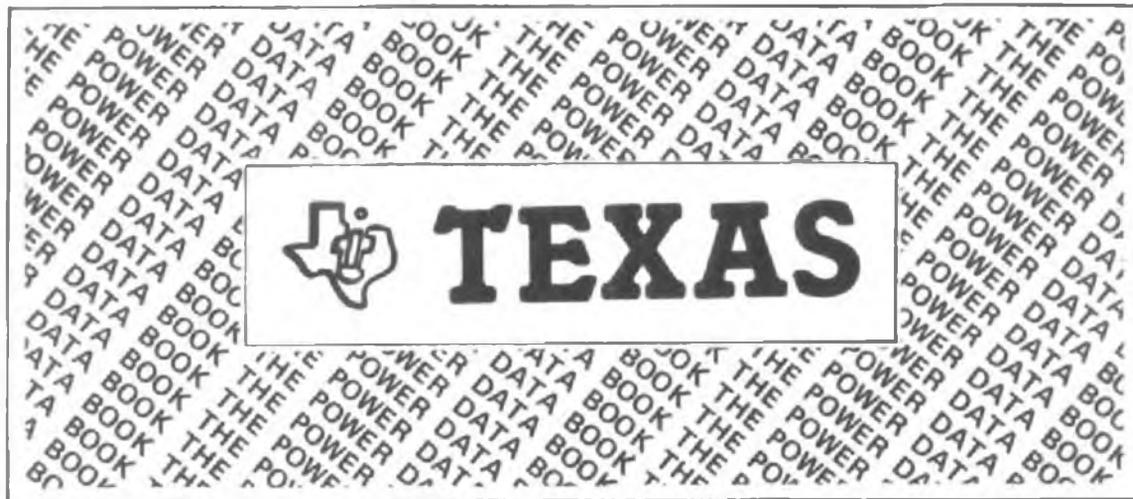
005-COMPÊNDIO DE RÁDIO (LANÇAMENTO).....	Cz\$	70.00
009-TELEVISÃO PRÁTICA.....	Cz\$	85.00
010-O TRANSISTOR.....	Cz\$	50.00
011-TV A CORES SEM SEGREDOS.....	Cz\$	150.00
015-ABC DAS ANTENAS.....	Cz\$	40.00
016-ABC DOS COMPONENTES ELETRÔNICOS.....	Cz\$	40.00
017-ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS.....	Cz\$	40.00
018-ABC DOS TRANSISTORES.....	Cz\$	40.00
033-DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE.....	Cz\$	35.00
036-MANUAL DA FAIXA DO CIDADÃO.....	Cz\$	40.00
042-MOTORES ELÉTRICOS.....	Cz\$	40.00
052-O SELETOR DE CANAIS.....	Cz\$	30.00
054-TUDO SOBRE ANTENA DE TV.....	Cz\$	60.00
055-101 USOS PARA SEU GERADOR DE SINAIS.....	Cz\$	50.00
056-101 USOS PARA SEU MULTÍMETRO.....	Cz\$	50.00
057-101 USOS PARA SEU OSCILOSCÓPIO.....	Cz\$	50.00
085-GUIA MUNDIAL SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTOR.....	Cz\$	45.00
137-AMPLIFICADORES-GRANDES PROJETOS 20W, 30W, 40W, 70W, 130W e 200W.....	Cz\$	30.00
162-SHARP-DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS ÁUDIO/VÍDEO.....	Cz\$	55.00
186-GUIA DE CONserto DE RÁDIO PORTÁTEIS, GRA- VADORES TRANSISTORIZADOS.....	Cz\$	30.00
200-CURSO COMPLETO DE ELETRICIDADE BÁSICA... ..	Cz\$	250.00
201-CURSO COMPLETO DE ELETRÔNICA.....	Cz\$	360.00
232-MANUAL DE INSTRUMENTO DE MED. ELETRÔNICA.....	Cz\$	55.00
239-MANUAL COMPLETO DO VÍDEO CASSETE.....	Cz\$	125.00
242-MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA.....	Cz\$	130.00
247-MANUAL TEC. DIAGNÓSTICO DEFEITO EM TV....	Cz\$	120.00
249-MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES.....	Cz\$	120.00
252-MANUAL PRÁTICO DE GELADEIRA.....	Cz\$	65.00
266-TV PRETO & BRANCO - FUNCIONAMENTO.....	Cz\$	35.00
299-ELETRICIDADE BÁSICA 5 VOLUMES - CADA UM.....	Cz\$	50.00
300-ELETRÔNICA BÁSICA 6 VOLUMES - CADA UM.....	Cz\$	50.00
303-ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL.....	Cz\$	120.00
311-TEORIA DESENV. DE PROJ. CIRC. ELETRÔNICOS.....	Cz\$	130.00
313-TTL/CMOS EM CIRCUITOS DIGITAIS - VOL. 1.....	Cz\$	70.00
314-TTL/CMOS EM CIRCUITOS DIGITAIS - VOL. 2.....	Cz\$	70.00
316-DICIONÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS IN- GLÊS/PORTUGUÊS - 2 VOLUMES.....	Cz\$	370.00
324-TEORIA E CIRCUITOS DE SEMICONDUTORES....	Cz\$	110.00
326-ABC DA GRAVAÇÃO.....	Cz\$	50.00
327-MANUAL DO VÍDEO CASSETE.....	Cz\$	50.00
407-SISTEMAS DE VÍDEO CASSETE.....	Cz\$	110.00
COMO USAR O MULTITESTER-TÉCNICAS E MEDIÇÕES.....	Cz\$	50.00
CONsertos DE APARELHOS TRANSISTORIZADOS.....	Cz\$	50.00
GUIA DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES - MAIS DE 10.000 TIPOS DE TRANSISTORES.....	Cz\$	45.00
A CONSTRUÇÃO DE PEQUENOS TRANSFORMADORES....	Cz\$	65.00

ELECTRA

RUA DOS ANDRADAS, 96 - 2º ANDAR - TELEFONE: 233.3344

CEP. 20.051 - RIO DE JANEIRO - RJ.

GRÁTIS: SOLICITE NOSSA LISTA GERAL DE LIVROS



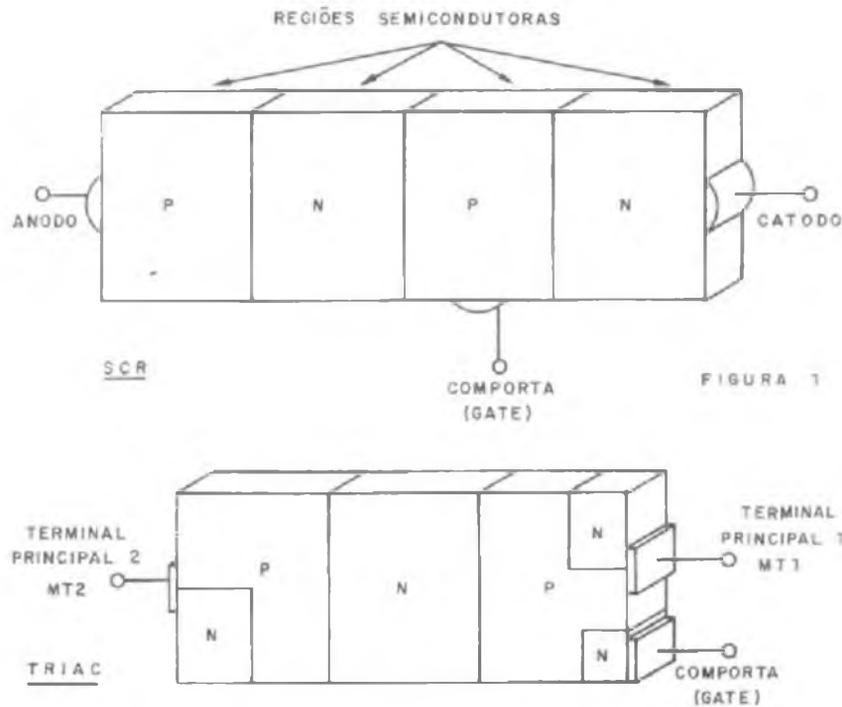
TIRISTORES — SCR's e TRIAC's

Dando prosseguimento à série de Semicondutores de Potência Texas, apresentamos os SCR's e os Triacs, que são fabricados em invólucros TO-220 e TO-218.

Antes de passarmos às características dos principais tipos disponíveis, será conveniente darmos uma pequena explicação sobre o significado dos termos usados, as-

sim como sobre as estruturas dos dois tipos de semicondutores.

Tanto os SCR's como os TRIAC's são semicondutores biestáveis que se enquadram no grupo dos Tiristores. Tais semicondutores apresentam três ou mais junções, conforme mostra a figura 1.



Enquanto o SCR é um tiristor que conduz a corrente apenas num sentido (corrente principal), o Triac é um tiristor que pode conduzir a corrente principal em ambos os sentidos.

As curvas características dos dois tipos de semicondutores são mostradas na figura 2.



FIGURA 2A

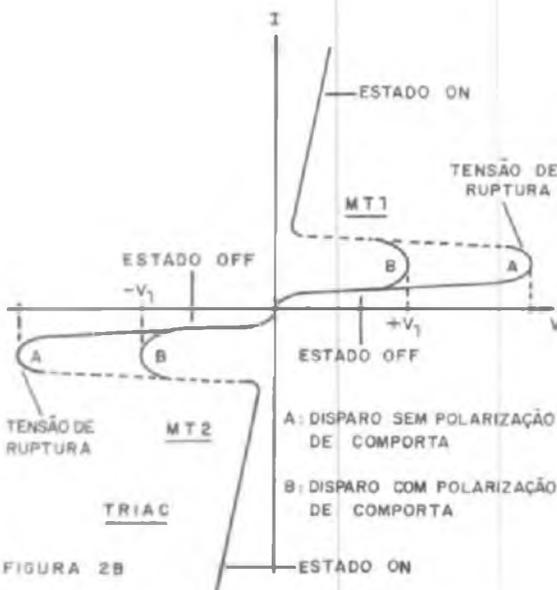


FIGURA 2B

$I_H(\text{máx})$ = Corrente de manutenção (contínua) — é a menor intensidade de corrente contínua que pode ser controlada pelo tiristor sem que ele volte ao estado off.

V_{TM} = Tensão de pico direta no estado de condução — é a tensão que aparece entre os terminais do tiristor no estado de plena condução. É especificada para uma determinada intensidade de corrente (I_T).

Tiristores Texas

Os tiristores da Texas Instrumentos são obtidos em invólucros TO-220 e TO-218, na faixa de correntes de 3 a 25 ampères e tensões entre 100 e 800 volts. São facilmente identificáveis pelo prefixo "TIC".

Para um mesmo tipo, as tensões são diferenciadas por sufixos como A, B, C etc. O sufixo A é usado para 100 volts, B para 200 volts, e assim por diante.

Dentre as aplicações possíveis para os Tiristores Texas, citamos os controles de potência, dimmers, controles de velocidade de motores, ignições eletrônicas, alarmes etc.

Significado dos termos:

I_T - Corrente direta (contínua) no estado de plena condução (on-state). É a corrente principal que circula entre o anodo e o catodo do tiristor quando ele se encontra disparado (on).

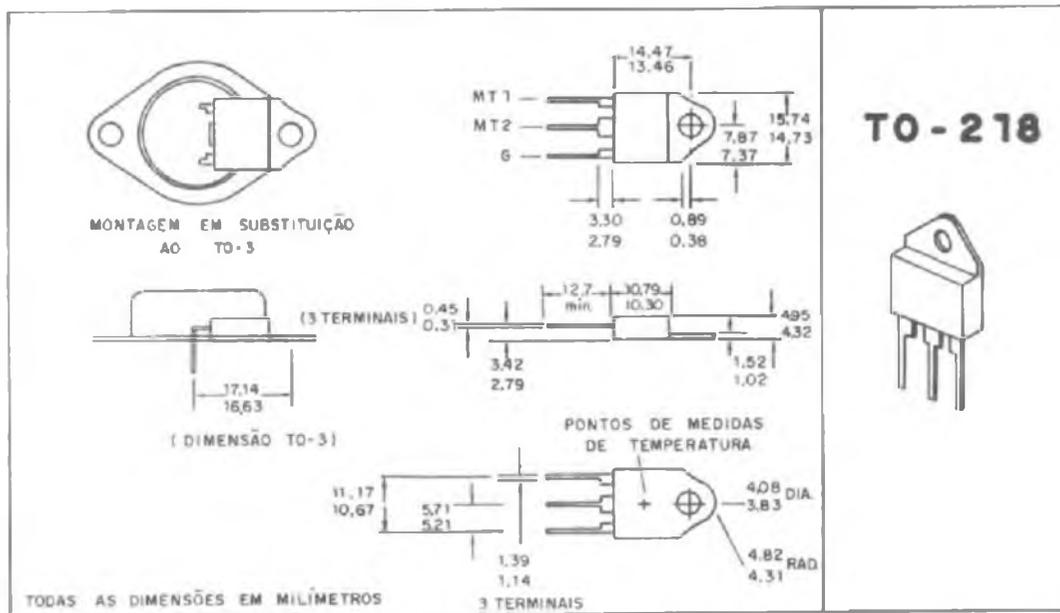
V_{DRM} - tensão de pico repetitiva no estado de não condução. Refere-se ao valor máximo instantâneo de tensão, que pode aparecer entre o anodo e o catodo (ou os terminais principais) do tiristor no estado off, incluindo transientes repetitivos.

V_{RRM} - tensão inversa de pico — é a máxima tensão que pode ocorrer (valor instantâneo), incluindo transientes repetitivos.

I_{TSM} - Pico de corrente no estado de condução (não repetitivo) — é o valor máximo do pico de corrente no estado de plena condução, incluindo os transientes repetitivos.

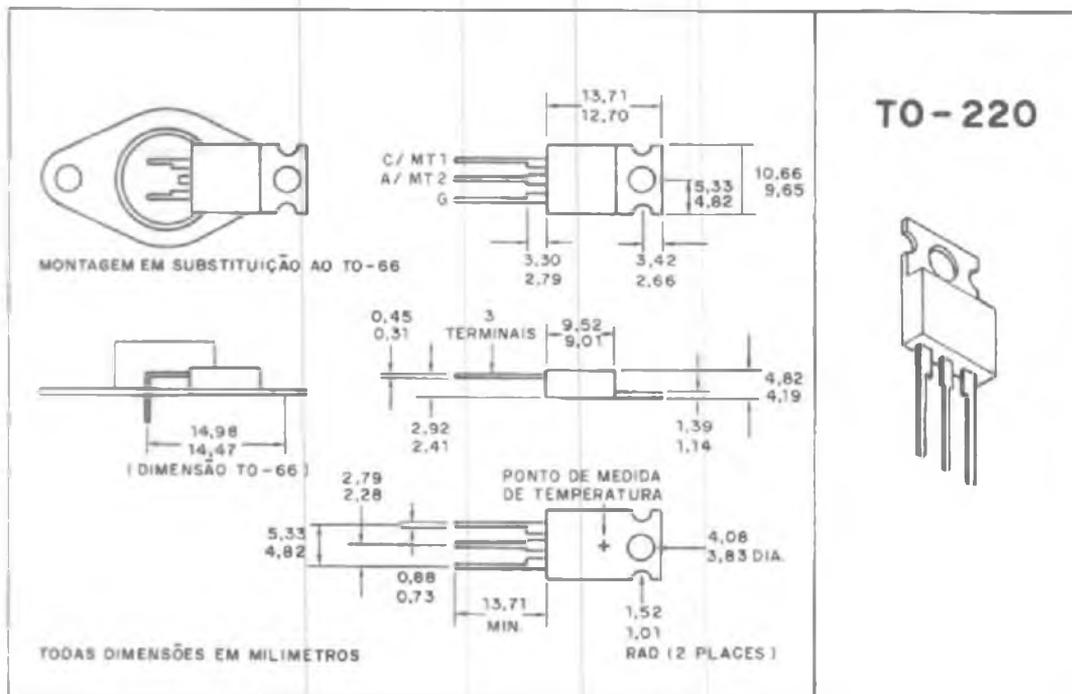
$I_{GT}(\text{máx})$ - Corrente estática de disparo pela comporta — é o valor menor da corrente de comporta que provoca o seu disparo (passagem do estado off para o estado on).

$V_{GT}(\text{máx})$ - Tensão estática de disparo pela comporta — é a tensão necessária ao estabelecimento da corrente de disparo (I_{GT}).



TIRISTORES TRIAC'S (TO-218)

CÓDIGO	IT	VDRM	ITSM	IGT MAX	VGT MAX	VTM	
	A	V	A	mA	Vmax.	V (MAX.)	ITM(A)
TIC 253A	20	100	150	50	2.5	1.7	28.2
TIC 253 B	20	200	150	50	2.5	1.7	28.2
TIC 253 C	20	300	150	50	2.5	1.7	28.2
TIC 253 D	20	400	150	50	2.5	1.7	28.2
TIC 253 E	20	500	150	50	2.5	1.7	28.2
TIC 253 M	20	600	150	50	2.5	1.7	28.2
TIC 253 S	20	700	150	50	2.5	1.7	28.2
TIC 253 N	20	800	150	50	2.5	1.7	28.2
TIC 263 A	25	100	175	50	2.5	1.7	35.2
TIC 263 B	25	200	175	50	2.5	1.7	35.2
TIC 263 C	25	300	175	50	2.5	1.7	35.2
TIC 263 D	25	400	175	50	2.5	1.7	35.2
TIC 263 E	25	500	175	50	2.5	1.7	35.2
TIC 263 M	25	600	175	50	2.5	1.7	35.2
TIC 263 S	25	700	175	50	2.5	1.7	35.2
TIC 263 N	25	800	175	50	2.5	1.7	35.2



TIRISTORES-SCR'S (TO-220)

CÓDIGO	IT	VDRM-VRRMITSM		IGT	VGT	IH	VTM	
		V	A	(MAX)	(MAX)	(MAX)	V(max)	ITM(A)
TIC 106 A	5	100	30	0,2	1	5	1,7	5
TIC 106B	5	200	30	0,2	1	5	1,7	5
TIC 106 C	5	300	30	0,2	1	5	1,7	5
TIC 106 D	5	400	30	0,2	1	5	1,7	5
TIC 106 E	5	500	30	0,2	1	5	1,7	5
TIC 106 M	5	600	30	0,2	1	5	1,7	5
TIC 106 S	5	700	30	0,2	1	5	1,7	5
TIC 106 N	5	800	30	0,2	1	5	1,7	5
TIC 116 A	8	100	80	20	1,5	40	1,7	8
TIC 116 B	8	200	80	20	1,5	40	1,7	8
TIC 116 C	8	300	80	20	1,5	40	1,7	8
TIC 116 D	8	400	80	20	1,5	40	1,7	8
TIC 116 E	8	500	80	20	1,5	40	1,7	8
TIC 116 M	8	600	80	20	1,5	40	1,7	8
TIC 116 S	8	700	80	20	1,5	40	1,7	8
TIC 116 N	8	800	80	20	1,5	40	1,7	8
TIC 126 A	12	100	100	20	1,5	40	1,4	12
TIC 126 B	12	200	100	20	1,5	40	1,4	12
TIC 126 C	12	300	100	20	1,5	40	1,4	12
TIC 126 D	12	400	100	20	1,5	40	1,4	12
TIC 126 E	12	500	100	20	1,5	40	1,4	12
TIC 126 M	12	600	100	20	1,5	40	1,4	12
TIC 126 S	12	700	100	20	1,5	40	1,4	12
TIC 126 N	12	800	100	20	1,5	40	1,4	12

TIRISTORES-TRIAC'S (TO-220)

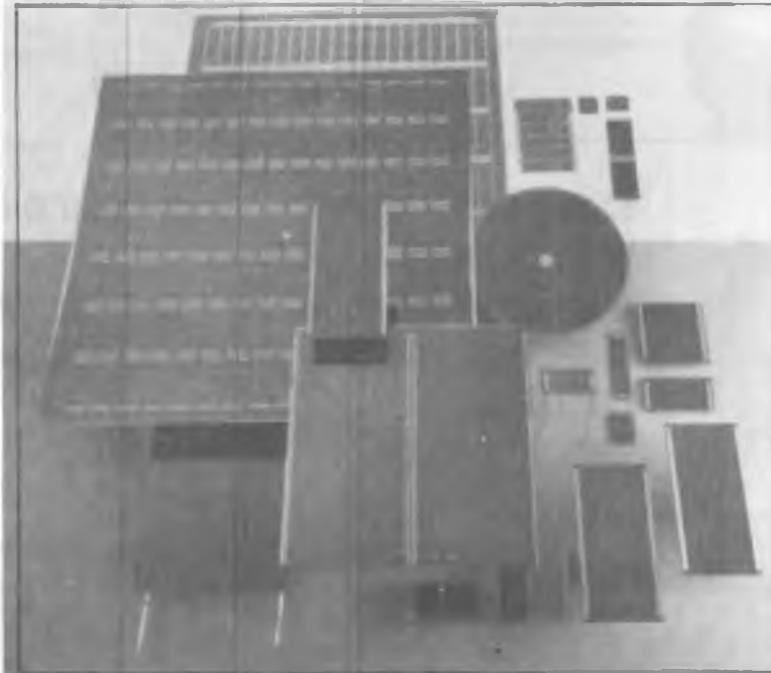
CÓDIGO	IT	VDRM	ITSM	IGT (MAX.)	CGT (MAX.)	VTM	
	A	V	A	mA	V	V(max)	ITM(A)
TIC 206 A	3	100	20	5	2	2,2	4,2
TIC 206 B	3	200	20	5	2	2,2	4,2
TIC 206 C	3	300	20	5	2	2,2	4,2
TIC 206 D	3	400	20	5	2	2,2	4,2
TIC 206 E	3	500	20	5	2	2,2	4,2
TIC 206 M	3	600	20	5	2	2,2	4,2
TIC 206 S	3	700	20	5	2	2,2	4,2
TIC 206 N	3	800	20	5	2	2,2	4,2
TIC 216 A	6	100	60	5	2,2	1,7	8,4
TIC 216 B	6	200	60	5	2,2	1,7	8,4
TIC 216 C	6	300	60	5	2,2	1,7	8,4
TIC 216 D	6	400	60	5	2,2	1,7	8,4
TIC 216 E	6	500	60	5	2,2	1,7	8,4
TIC 216 M	6	600	60	5	2,2	1,7	8,4
TIC 216 S	6	700	60	5	2,2	1,7	8,4
TIC 216 N	6	800	0	5	2,2	1,7	8,4
TIC 226 A	8	100	70	50	2,5	2,1	12
TIC 226 B	8	200	70	50	2,5	2,1	12
TIC 226 C	8	300	70	50	2,5	2,1	12
TIC 226 D	8	400	70	50	2,5	2,1	12
TIC 226 E	8	500	70	50	2,5	2,1	12
TIC 226 M	8	600	70	50	2,5	2,1	12
TIC 226 S	8	700	70	50	2,5	2,1	12
TIC 226 N	8	800	70	50	2,5	2,1	12
TIC 236 A	12	100	100	50	2,5	2,1	17
TIC 236 B	12	200	100	50	2,5	2,1	17

TIRISTORES TRIAC'S (TO 220)

CÓDIGO	IT	VDRM	ITSM	IGT MAX.	VGT MAX	VTM	
	A	V	A	mA	V	V (Max)	ITM (A)
TIC 236 C	12	300	100	50	2,5	2,1	17
TIC 296 D	12	400	100	50	2,5	2,1	17
TIC 236 E	12	500	100	50	2,5	2,1	17
TIC 236 M	12	600	100	50	2,5	2,1	17
TIC 236 S	12	700	100	50	2,5	2,1	17,
TIC 236 N	12	800	100	50	2,5	2,1	17
TIC 246 A	16	100	125	50	2,5	1,7	22,5
TIC 246 B	16	200	125	50	2,5	1,7	22,5
TIC 246 C	16	300	125	50	2,5	1,7	22,5
TIC 246 D	16	400	125	50	2,5	1,7	22,5
TIC 246 E	16	500	125	50	2,5	1,7	22,5
TIC 246 M	16	600	125	50	2,5	1,7	22,5
TIC 246 S	16	700	125	50	2,5	1,7	22,5
TIC 246 N	16	800	125	50	2,5	1,7	22,5

EXPANSÃO DE FOTOCÉLULAS

A Empresa ARCO SOLAR, Líder Mundial na produção de módulos solares (fotovoltaicos), iniciou uma grande expansão da capacidade de produção de películas solares finas. As pranchas de baixa espessura da Arco Solar podem carregar baterias de 5 watts e 12 volts e foram introduzidas no mercado mundial em 1984 com o nome de *Genesis*. Agora, a mesma tecnologia está sendo usada para a fabricação de módulos que serão usados por projetistas e indústrias diversas nos projetos de produtos e equipamentos, objetivando seu uso como fonte independente de energia. Informações: Arco Solar, Inc. 9351 Deering Avenue, P.O. Box 2105, Chatsworth, CA, 91313, USA J.M. Rexnick.



PESQUISA ESPACIAL

Desde o mês de fevereiro deste ano, encontra-se em funcionamento em Alcântara, no Maranhão, o observatório implantado pelo INPE - Instituto de Pesquisas Espaciais - num trabalho conjunto com o Ministério da Aeronáutica. O observatório está realizando medidas das variações do campo magnético terrestre, equipado por magnetômetro do tipo "Fluxgate" de três componentes. O chefe do Departamento de Geofísica e Aeronomia (DGA) do INPE, José Marques da Costa informa que a instalação do observatório em Alcântara tem a finalidade de estudar a corrente do observatório equatorial. Os dados coletados poderão servir de exemplo, para futuros estudos de rádio propagação na região equatorial ou mesmo no caso de propagação trans-equatorial. Informações: Instituto de Pesquisas Espaciais. Caixa Postal 515. Cep: 12.200 - São José dos Campos - SP.

EXPORTAÇÃO PARA A URSS

A empresa Gellikon Import and Export coloca-se à disposição para representar empresas brasileiras, seus produtos, interesses e organização em feiras e exposições internacionais na União Soviética. O convite está endereçado às empresas produtoras de tecnologia moderna para a indústria agrícola e para exportação de produtos alimentícios para a URSS. Os interessados devem contatar: Gellikon Import and Export - Kurfuerstendamm, 61 D-1000 Berlím 15 - Tlx.: 181539 Panda D.

MICRODIGITAL INFORMA:

A Microdigital está comunicando a mudança de sua Unidade de Serviço Técnico/SP, anteriormente instalada na Barra Funda, para a Rua Tagipuru, 209 - Perdizes CEP: 01158 - São Paulo (tel: 67.1831).

INTRACO ENTREGA TRANSCÉPTORES

A agência Comunic informa que a Telecomunicação Intraco acaba de entregar dez transceptores de HF-SSB, modelo Órion, no valor de 200 mil cruzados, e dez modelos TT 109/8, no valor de 350 mil cruzados para os governos de Rondônia e Pará, respectivamente. Os equipamentos adquiridos pelo governo de Rondônia, segundo a Comunic, serão destinados a simplificar a comunicação entre suas unidades, especialmente no que se refere às enchentes que atingem todo o estado nesta época do ano. No caso do Pará, os novos transceptores apenas servirão como meios de ampliar sua atual rede de radiocomunicação. Maiores informações sobre os produtos INTRACO podem ser obtidas na Rua Costa Aguiar, 1.279 CEP 04204 São Paulo - SP fone (011) 274-7022.



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

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



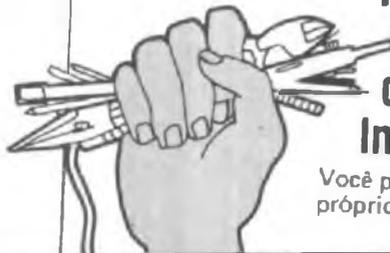
**Pelo menos 20%
estão quebrados. São seis
milhões de Rádios que
precisam de conserto.**

E este número aumenta todo mês,
numa proporção alucinante.



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

para o resto da sua vida.



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

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

PROFISSÃO DE RADIOTÉCNICO

Essa tem futuro !

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



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

Daniel José de Carvalho
Philips - Capuava - SP.

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

INFORMAÇÕES GRATUITAS SA164

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

Nome _____

End.: _____

Cidade _____

CEP _____

Est.: _____

Caso você não queira recortar a
revista, envie uma carta ou
telefone para E.I.
(011) 803-4499.

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



NOVO SOPRADOR TÉRMICO BOSCH

É uma ferramenta voltada para os setores industrial, profissional e também doméstico. Segundo a Bosch, com ele uma infinidade de trabalhos podem ser feitos rapidamente: remoção de tinta a óleo velha, amolecimento, solda ou moldagem de materiais plásticos, solda de estanho em grandes áreas, secagem de caixas d'água, etc. Tudo isso com dois estágios de temperatura entre 300 e 500 e 1400W de potência. A parte traseira permite o apoio da ferramenta sobre a bancada. Possui também um suporte na parte inferior de empunhadura para que possa ser pendurada.

I-700 PC- TERMINAL - ITAUTEC

A Itautec lança um novo terminal de vídeo, o I-700 PC-Terminal, que é compatível com a família IBM 3270, sem estarem suas aplicações restritas a este ambiente. O vídeo do PC-Terminal, nas opções de 12 a 14, trabalha como matriz de caracteres de 9 X 14 pontos, o que resulta numa imagem muito mais nítida. O monitor de vídeo fornecido é o monocromático de 18 khz de frequência horizontal, com uma resolução total de 720 X 350 pontos, o que permite uma melhor definição dos caracteres no vídeo, em relação ao atualmente utilizado na configuração do micro de 16 bits.



RELE MINIATURA BIPOLAR RP 420/421

O Relé Miniatura Bipolar da Schrack do Brasil foi projetado para sistemas eletrônicos em técnicas de comando e regulação para acionamento de contadores, servomecanismos, válvulas eletromagnéticas, lâmpadas solenóides etc. É ideal para comutação de potência, pois os materiais usados são de alta rigidez mecânica, elétrica e técnica. Informações - Schrack do Brasil Equipamentos Elétricos S/A, Av. Eduardo Roberto Daher nº 723, Itapeverica da Serra, SP, Cep: 06850.

FEIRAS E EXPOSIÇÕES NCC'86

- National Computer Conference — Com exibição de produtos e serviços da área, de 16 a 19 de junho de 1986 em Las Vegas, Nevada, Estados Unidos. Maiores informações: Consulado Geral dos EUA, com Eduardo Aitenfelder, av. Paullista, 2439 - fone: 853-2011

EXPO' 86

— Exposição Internacional de Vancouver. O Ministério de Comércio Internacional e de Investimento da Província de British Columbia convida, por intermédio do Consulado

Geral do Brasil em Vancouver, empresas brasileiras a participarem da exposição de 02 de maio a 13 de outubro de 1986 Vancouver, Canadá. Maiores informações: Brazilian Consulate General — 1055, West Georgia Street, suite 1700 Vancouver, BC, V6E3P3, Canadá

Atenção: As notícias para esta seção devem ser acompanhadas, preferencialmente, de fotos, cromos ou ilustrações e, quando tratar-se de produtos, também de suas especificações técnicas. Textos e fotos recebidos pela editora não serão devolvidos. Toda correspondência deverá ser dirigida à Editora Saber Ltda — Central de Dados SE Av. Guilherme Cotching, 608 — 1º andar — Cep 02113 — São Paulo — a/c Edwaldo G. Guimã

74193	54 30	MC1800	61 00
74193	51 30	MC1806	81 00
74196	51 30	MC3403	108 00
74197	24 00	MC6821	268 00
74198	80 30		
74199	17 40		
74224	80 30		
74246	132 40		
74250	136 00		
74268	63 30		
74270	51 30		
74283	43 30		
74290	88 00		
74293	68 00		
74365	48 60		
74367	78 00		
74368	52 30		
74371	98 60		
74381	58 00		
74382	57 00		
74383	49 00		
74384	83 00		
74385	81 00		
74386	81 00		
74387	80 00		
74388	82 00		
74389	82 00		
74390	82 00		
74391	82 00		
74392	82 00		
74393	82 00		
74394	82 00		
74395	82 00		
74396	82 00		
74397	82 00		
74398	82 00		
74399	82 00		
74400	82 00		
74401	82 00		
74402	82 00		
74403	82 00		
74404	82 00		
74405	82 00		
74406	82 00		
74407	82 00		
74408	82 00		
74409	82 00		
74410	82 00		
74411	82 00		
74412	82 00		
74413	82 00		
74414	82 00		
74415	82 00		
74416	82 00		
74417	82 00		
74418	82 00		
74419	82 00		
74420	82 00		
74421	82 00		
74422	82 00		
74423	82 00		
74424	82 00		
74425	82 00		
74426	82 00		
74427	82 00		
74428	82 00		
74429	82 00		
74430	82 00		
74431	82 00		
74432	82 00		
74433	82 00		
74434	82 00		
74435	82 00		
74436	82 00		
74437	82 00		
74438	82 00		
74439	82 00		
74440	82 00		
74441	82 00		
74442	82 00		
74443	82 00		
74444	82 00		
74445	82 00		
74446	82 00		
74447	82 00		
74448	82 00		
74449	82 00		
74450	82 00		
74451	82 00		
74452	82 00		
74453	82 00		
74454	82 00		
74455	82 00		
74456	82 00		
74457	82 00		
74458	82 00		
74459	82 00		
74460	82 00		
74461	82 00		
74462	82 00		
74463	82 00		
74464	82 00		
74465	82 00		
74466	82 00		
74467	82 00		
74468	82 00		
74469	82 00		
74470	82 00		
74471	82 00		
74472	82 00		
74473	82 00		
74474	82 00		
74475	82 00		
74476	82 00		
74477	82 00		
74478	82 00		
74479	82 00		
74480	82 00		
74481	82 00		
74482	82 00		
74483	82 00		
74484	82 00		
74485	82 00		
74486	82 00		
74487	82 00		
74488	82 00		
74489	82 00		
74490	82 00		
74491	82 00		
74492	82 00		
74493	82 00		
74494	82 00		
74495	82 00		
74496	82 00		
74497	82 00		
74498	82 00		
74499	82 00		
74500	82 00		

88135G	54 00
88106	54 00
88119	6 60
88234	33 40
88117	33 40
88405G	3 40
82729	90 00
82761	30 00
82770	100 00
82775	52 00
82785	52 00
82779	4 40
827936.875	6 00
82779 2V4 4V3	4 40
82779 4V7 C33	4 40
82779 C36 C75	5 60
82787	23 00
82788	6 00

ZENER "12W"
 24V a 33V 5 10
 36V a 75V 4 60

MINI TRIMPOT HORIZONTAL
 Ø 18,0mm
 100R a 4M7 2 70

MINI TRIMPOT VERTICAL
 Ø 10,0mm
 100R a 4M7 2 70

TRANSISTORES TP	
TIP29	13 50
TIP29A	14 45
TIP29B	15 80
TIP29C	16 90
TIP30	15 42
TIP30A	15 42
TIP30B	17 80
TIP30C	19 30
TIP31	14 00
TIP31A	14 90
TIP31B	14 90
TIP31C	17 70
TIP32	16 15
TIP32A	17 10
TIP32B	18 40
TIP32C	20 20
TIP33	47 80
TIP34	52 80
TIP35	96 05
TIP36	102 60
TIP41	19 50
TIP41A	19 50
TIP41B	22 40
TIP41C	22 40
TIP42	22 00
TIP42A	22 90
TIP42B	25 20
TIP42C	27 80
TIP47	18 52
TIP48	20 06
TIP49	21 05
TIP50	24 05
TIP110	18 10
TIP120	24 40
TIP121	26 50
TIP122	29 15
TIP125	27 33
TIP126	29 32
TIP127	33 08
TIP2955	54 70
TIP3055	47 75

POTENCIOMETROS NOTATIVOS
 16mm e 23mm
 LINEAR 5 ch 1 ch
 100R a 10M 16 10 27 20

RESISTORES CONSTANTE CARBONO

1/8W 5% (10 a 10M) 0 26
 2W 0% (0,18 a 991) 2 30
 3W 5% (0,10 a 1K) 2 50
 3% (1K a 9K2) 4 00
 10W 5% (0,22 a 2K2) 4 40
 5% (2K a 27K) 6 50
 1/4W 5% (0,13 a 2K2) 7 10
 5% (2K a 39K) 8 80
 20W 5% (0,47 a 2K2) 8 05
 5% (2K a 36K) 13 20
 OBS: PEDIDO MINIMO PARA 1/8W 20 PEÇAS

CAPACITORES - STYRO-FLEX - TENV - MIAL		
Toler. ± 10%		
AXIAIS		
	160V	630V
22 pF	1 20	1 50
47 pF	1 20	1 50
56 pF	1 20	1 80
68 pF	1 20	1 80
82 pF	1 21	1 80
100 pF	1 21	1 80
120 pF	1 21	2 00
150 pF	1 21	2 00
180 pF	1 21	2 00
220 pF	1 21	2 00
270 pF	1 40	2 00
330 pF	1 40	2 15
390 pF	1 40	2 15
470 pF	1 40	2 15
560 pF	1 40	2 15
680 pF	1 40	2 15
820 pF	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 80	3 30
2K7	2 20	3 30
3K3	2 20	3 70
3K9	2 20	3 70
4K7	2 20	3 70

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

"CAPACITORES" POLIESTER METALIZADO "EPOXI"			
1µF x 500V	0 90	50µF x 500V	0 60
1,5µF x 500V	0 90	100µF x 500V	0 60
1,8µF x 500V	0 90	220µF x 500V	0 60
2,2µF x 500V	0 90	270µF x 500V	0 60
2,7µF x 500V	0 90	330µF x 500V	0 60
3,3µF x 500V	0 90	390µF x 500V	0 60
3,9µF x 500V	0 90	470µF x 500V	0 60
4,7µF x 500V	1 00	560µF x 500V	0 80
5,6µF x 500V	1 00	680µF x 500V	0 80
6,8µF x 500V	1 00	820µF x 500V	0 80
8,2µF x 500V	1 00	1KµF x 500V	0 80
10µF x 500V	1 00	1K2µF x 500V	0 91
12µF x 500V	0 70	1K5µF x 500V	0 91
15µF x 500V	0 70	1K8µF x 500V	0 91
18µF x 500V	0 70	2K2µF x 500V	0 91
22µF x 500V	0 70	2K7µF x 500V	0 91
27µF x 500V	0 70	3K3µF x 500V	1 00
33µF x 500V	0 70	3K9µF x 500V	1 20
39µF x 500V	0 80	4K7µF x 25V	0 70
47µF x 500V	0 80	10KµF x 25V	0 70
56µF x 500V	0 82	22KµF x 25V	0 90
68µF x 500V	0 82	33KµF x 25V	0 90
82µF x 500V	1 05	47KµF x 25V	0 90
100µF x 500V	0 60	68KµF x 25V	1 10
120µF x 500V	0 60	100KµF x 25V	1 10
150µF x 500V	0 60		
180µF x 500V	0 60		
220µF x 500V	0 60		
270µF x 500V	0 60		
330µF x 500V	0 60		
390µF x 500V	0 60		
470µF x 500V	0 60		
560µF x 500V	0 60		
680µF x 500V	0 60		
820µF x 500V	0 60		
1KµF x 500V	0 60		
1K2µF x 500V	0 60		
1K5µF x 500V	0 60		
2KµF x 500V	0 60		
2K2µF x 500V	0 60		
2K7µF x 500V	0 60		
3K3µF x 500V	0 60		
3K9µF x 500V	0 60		
4K7µF x 500V	0 60		
5K6µF x 500V	0 60		
6K8µF x 500V	0 60		
8K2µF x 500V	0 60		
10KµF x 500V	0 60		
12KµF x 500V	0 60		
15KµF x 500V	0 60		
18KµF x 500V	0 60		
22KµF x 500V	0 60		
27KµF x 500V	0 60		
33KµF x 500V	0 60		
39KµF x 500V	0 60		
47KµF x 500V	0 60		
56KµF x 500V	0 60		
68KµF x 500V	0 60		
82KµF x 500V	0 60		
100KµF x 500V	0 60		
120KµF x 500V	0 60		
150KµF x 500V	0 60		
180KµF x 500V	0 60		
220KµF x 500V	0 60		
270KµF x 500V	0 60		
330KµF x 500V	0 60		
390KµF x 500V	0 60		
470KµF x 500V	0 60		
560KµF x 500V	0 60		
680KµF x 500V	0 60		
820KµF x 500V	0 60		
1MµF x 500V	0 60		
1,2MµF x 500V	0 60		
1,5MµF x 5			



LIÇÃO Nº 3

Newton C. Braga

Na lição nº 2 vimos como operam os galvanômetros de bobina móvel, que são os instrumentos básicos utilizados em diversos equipamentos analógicos de medida. Se bem que modernamente existem os instrumentos digitais, que dispensam os galvanômetros de bobina móvel, estes ainda são os mais populares por serem usados nos equipamentos de menor custo. É de um desses instrumentos, de menor custo e de maior utilidade, que falaremos nesta lição. Trata-se do multímetro, o mais útil de todos os instrumentos na bancada de eletrônica.

3.1 — O multímetro

Como vimos, o mesmo instrumento de bobina móvel, dependendo dos elementos externos que associamos e a maneira como fazemos, pode medir diversas grandezas como a corrente, a tensão e a resistência. Inicialmente, podemos utilizar para um mesmo instrumento diversos Shunts que serão colocados em ação, quer seja por meio de chaves, quer escolhendo-se um conjunto de terminais de ligação, conforme mostra a figura 1.

O que temos então é um "multiampereímetro", um instrumento capaz de medir correntes em diversas faixas, com os fundos indicados no próprio diagrama.

Se também acrescentarmos resistências multiplicadoras a um instrumento, comutadas

por chaves ou ligadas conforme a posição da ponta de prova, teremos um instrumento capaz de medir tensões em diversas faixas ou um multivoltímetro, conforme mostra a figura 2.

Indo além, chegamos ao instrumento da figura 3 que, com a ligação de resistências e baterias apropriadas em conjunto com o instrumento básico, o miliampereímetro ou microampereímetro, chegamos ao multiohmímetro.

Pois bem, juntando as três possibilidades, e outras mais, conseguimos um instrumento de grande utilidade em qualquer oficina de trabalhos eletrônicos: um instrumento capaz de medir correntes, tensões e resistências em diversas faixas. O que temos então é um multímetro, também chamado de Volt-Ohm-Miliampereímetro ou Multiteste.

Na figura 4 mostramos dois tipos comuns

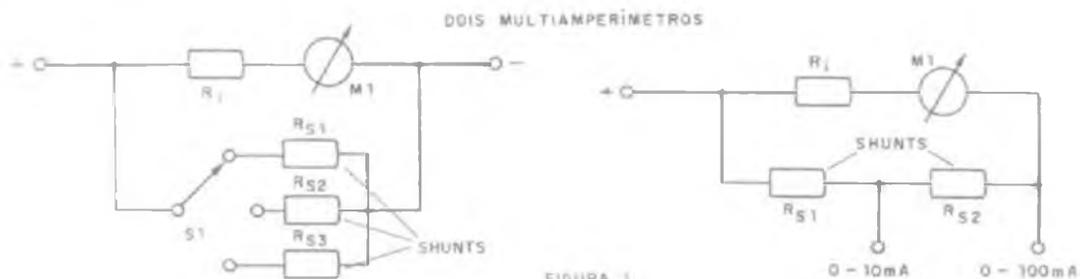
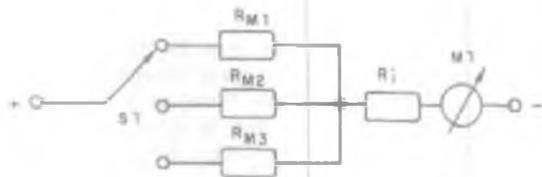


FIGURA 1



DOIS MULTIVOLTÍMETROS

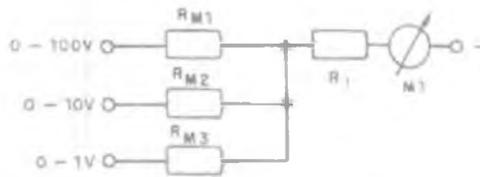


FIGURA 2

de multímetros que diferem pela maneira como seleccionamos as suas funções, ou seja, a grandeza e escala que vamos usar.

UM MULTIOHMÍMETRO

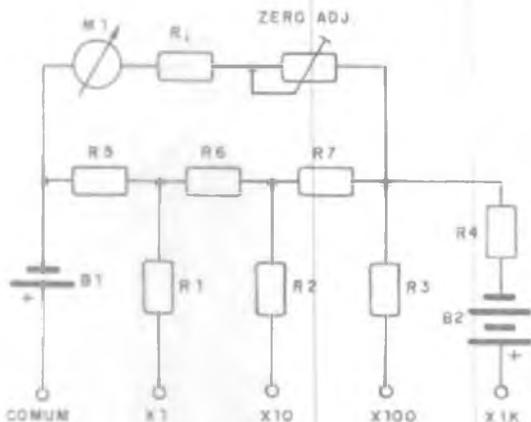


FIGURA 3

No primeiro a seleção é feita por meio de uma chave rotativa, e no segundo pela escolha dos furos onde são encaixadas as pontas de prova.

Existem multímetros com diversos graus de precisão, utilizando sensíveis galvanômetros de 10 μ A a 1 mA, o que permite a medida de grandezas elétricas com boa confiabilidade nos casos mais comuns. A qualidade de um multímetro será dada pelos seguintes fatores:

- Número de escalas e grandezas que ele possui. Quanto maior o número de escalas e de grandezas melhor será o multímetro.
- Sensibilidade do instrumento de bobina móvel, que pode ser expressa de duas maneiras. A primeira é pela própria corrente de fundo de escala. Instrumentos de excelente qualidade têm sensibilidade entre 50 e 100 μ A e até menos (quanto menor este valor, melhor será o instrumento).

Nos instrumentos econômicos são usados galvanômetros de 1mA. Ohms por volt (Ω/V). Esta expressão diz de que modo o instrumento "carrega" um circuito ou influi na medida de tensão pela sua resistência. Assim, um instrumento que tenha uma sensibilidade de 10.000 ohms por volt representa uma resistência de $15 \times 10.000 = 150.000$ ohms na escala de 0-15V $150 \times 10.000 = 1.500.000$ ohms na escala de 0-150V.



FIGURA 4



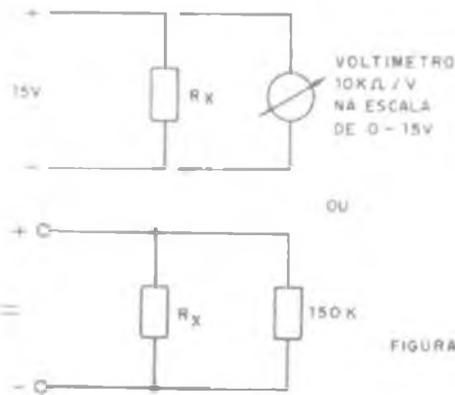


FIGURA 5

Quanto maior for a sensibilidade em ohms por volt de um instrumento, menor será sua influência na medida e, portanto, melhor ele será.

c) Classe ou precisão do instrumento, que é dada pela porcentagem de erro que ele fornece numa leitura. Instrumentos comuns para experimentadores e técnicos têm classe entre 2 e 5%. Observamos que a precisão da leitura também depende do ponto da escala.

3.2 - Tipos de Multímetros

Técnicos, estudantes e hobistas, podem contar com diversos tipos de multímetros numa ampla variedade de preços.

A classificação que fazemos leva em conta a sensibilidade (ohms por volts), podendo até ocorrer que o leitor encontre instrumentos de categorias médias ou superiores por preços equivalentes a categorias inferiores, dependendo da marca e número de escalas.

a) Instrumentos tipo "A"

São os multímetros destinados a estudantes e hobistas de menor poder aquisitivo ou aos que não desejam investir muito num instrumento que podem até considerar indispensável.

Têm sensibilidade de 1000 ohms por volt até 10.000 ohms por volt de baixo custo com escalas de tensão, correntes e resistências. As tensões podem ser tanto contínuas como alternadas e são medidas em duas ou três faixas.

b) Instrumentos do tipo "B"

São os multímetros destinados aos que desejam um instrumento um pouco melhor, técnicos em fase inicial de atividade, ou ainda os técnicos avançados que precisam de instrumentos auxiliares ou de reservas. Esses instrumentos têm sensibilidade na faixa de 10.000 a 50.000 ohms por volt. Encontramos nesses instrumentos diversas escalas de tensões. As escalas de corrente também podem variar entre 3 e 5 e as de resistência na mesma quantidade. Alguns possuem duas baterias internas, sendo uma de tensão mais alta para as escalas maiores de resistências.

c) Instrumentos do tipo "C"

Estes são indicados aos técnicos e profissionais de eletrônica ou aos que possuem uma disponibilidade maior de capital para investir

neste tipo de equipamento.

A sensibilidade é superior a 50.000 ohms por volt, podendo em alguns casos chegar a 100.000 ohms por volt. Esses multímetros possuem diversas escalas de correntes, tensões contínuas e alternadas, além de resistências.

Veja que existem muitos instrumentos que possuem escalas especiais para diversos tipos de prova, como:

- Prova de pilhas com escalas de tensões sob carga, ou seja, o teste da pilha é feito pela medida da tensão com uma corrente determinada sendo drenada;
- Medida de decibéis;
- Prova de transistores com determinação de ganho;
- Medida de capacitâncias

Quanto maior for o número de recursos adicionais que o multímetro possua, evidentemente, maior será sua utilidade.



3.3 Uso do Multímetro

Na figura 8 temos o aspecto de um multímetro comum de baixo custo, recomendado para estudantes e hobistas. O multímetro tem duas pontas de prova, uma vermelha e uma preta, que são ligadas aos circuitos que devem ser analisados ou aos componentes.

Podemos encaixar garras jacaré nestas pontas de prova se quisermos uma fixação, sem ajuda das mãos, em pontos de um circuito ou em componentes.

O zero Adj ou ajuste de nulo é um potenciômetro que serve para ajustar o ponto de "Zero Ohm", compensando o desgaste natural da pilha interna usada na escala de resistências. Antes de medir qualquer resistência colocamos o instrumento na escala apropriada, unimos a ponta de prova e ajustamos o "Zero Adj" para que haja a indicação do zero ohm. Ao utilizar o multímetro em algum tipo de medição (exceto resistência), devemos **sempre** começar pela maior se houver dúvidas quanto ao valor (ordem de grandeza) que devemos encontrar. Se, por exemplo, colocarmos o multímetro na escala de 0-10V e formos medir a tensão num circuito de 200V, o excesso de tensão pode danificar o

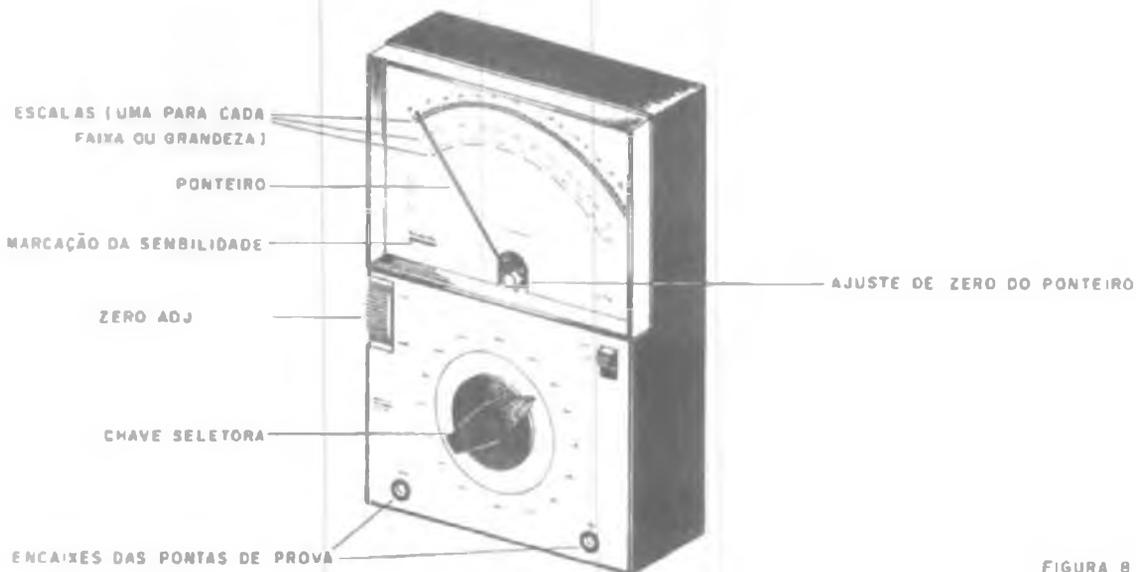


FIGURA 8

instrumento. Vejamos então como usar o multímetro nos diversos tipos de medida:

a) Tensões contínuas

Encaixamos as pontas de prova nos terminais apropriados do multímetro.

— Colocamos o seletor de escalas (ou as pontas de prova) nas posições de maior valor ou então, em posição que permita uma leitura mais ou menos na faixa central, se conhecermos a sua ordem de grandeza.

— Encostamos as pontas de prova, observando a polaridade entre os pontos dos quais queremos saber as tensões.

— Veja que no caso, estamos medindo a tensão entre dois pontos, ou seja, a ddp entre dois pontos. Para medir uma tensão absoluta precisamos ter uma referência. Na figura 10 temos o modo de realizar a medida da tensão (absoluta) em um transistor. A referência (o volt) é o ponto de terra no circuito. A ponta vermelha deve ser sempre ligada ao ponto de potencial mais alto.

b) Tensões Alternantes

— Procedemos do mesmo modo que no caso das tensões contínuas, mas utilizando as escalas AC ou CA.

— Não será preciso observar a polaridade das pontas da prova. Observe que a escala de tensões alternantes de seu multímetro, nos valores mais baixos, não é linear em vista das características dos diodos retificadores usados internamente.

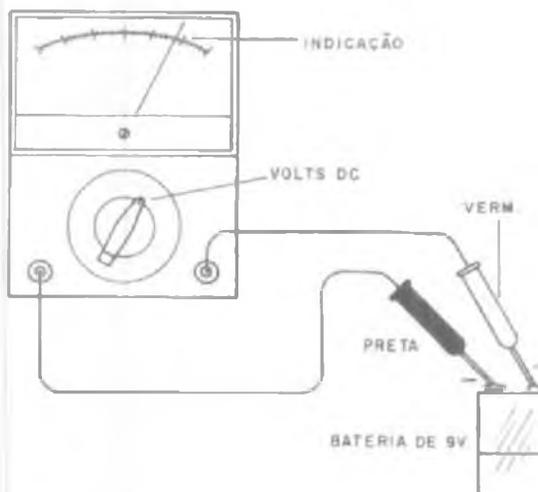
c) Correntes contínuas

— Intercalamos o instrumento no circuito de modo que a corrente circule por ele.

— A polaridade das pontas de prova deve ser observada. A ponta vermelha fica ao lado do potencial mais alto.

— Colocamos a chave seletora ou pontas de prova, inicialmente, na faixa mais alta de correntes se não tivermos uma idéia prévia de sua intensidade. Certifique-se de que, em hipótese

alguma, a corrente poderá suplantar o limite máximo de corrente do multímetro.



MEDINDO A f.e.m. DE UMA BATERIA DE 9V

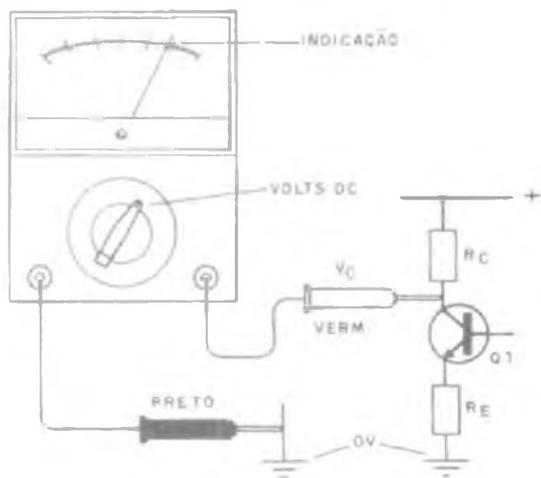
FIGURA 9

d) Resistências

— Encaixe as pontas de prova nos terminais apropriados e zere o instrumento. Para zerar, encoste uma ponta de prova na outra e ajuste o "Zero adj" até que a agulha indique zero ohm.

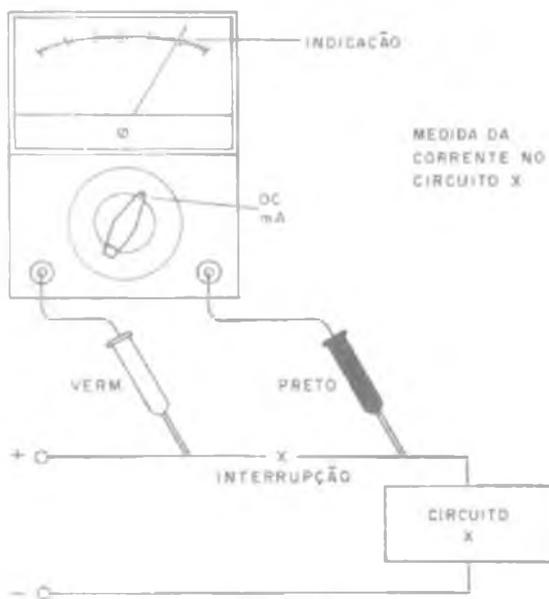
— Meça a resistência que deseja saber, que não deve estar ligada em circuito algum. Se fizer parte de um equipamento, pelo menos um dos seus terminais deve ser desconectado.

— Se a leitura não se fizer na faixa central da escala, escolha outra escala que permita uma leitura mais favorecida.



MEDINDO A TENSÃO DE COLETOR (V_C) DE Q1 EM RELAÇÃO À TERRA (0V)

FIGURA 10



MEDIDA DA CORRENTE NO CIRCUITO X

FIGURA 11

e) Outras medidas

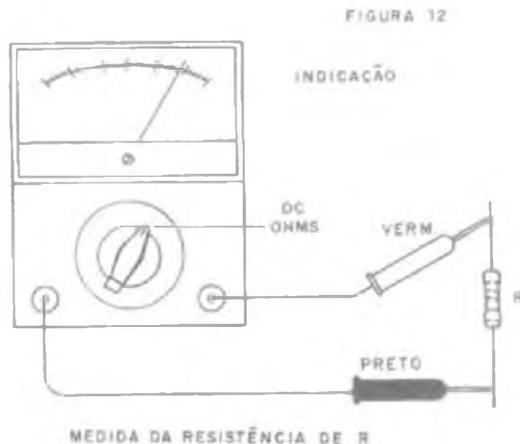
— Para outras medidas, o próprio manual que acompanha o multímetro deve ser consultado, já que os procedimentos variam. Para a medida de alta tensão, por exemplo, os multímetros são dotados de pontas especiais com alta isolamento.

3.4 — Cuidados com a manutenção do multímetro

Os multímetros são instrumentos delicados e exigem cuidados especiais para que durem bastante, e para que não sofram alterações de precisão ou se danifiquem pelo uso indevido.

A seguir os principais cuidados que você deve tomar no manuseio do multímetro.

- Ao transportá-lo, sempre fazê-lo com cuidado. Alguns instrumentos possuem uma posição de transporte para a chave seletora de escalas que imobiliza a agulha evitando que o mecanismo do galvanômetro sofra sobrecargas.
- Troque as baterias ou pilhas quando o "Zero adj" já não mais alcançar o ajuste na medida de resistências.



MEDIDA DA RESISTÊNCIA DE R

— Usar sempre as escalas apropriadas a cada tipo de medida, sempre certificando-se de que os valores possíveis de medidas não superem a capacidade do instrumento;

— Evite o acúmulo de pó, protegendo sempre o instrumento quando fora de uso, ao limpá-lo, empregue solventes não corrosivos, que não ataquem as partes plásticas ou os componentes.

— Não deixe as pontas de prova "penduradas" ou jogadas de modo a encostar em pontos "vivos" de um circuito ligado.

Questionário

1. Qual é a sensibilidade de um multímetro que utiliza um galvanômetro de 100 μ A?
2. Que resistência representa um multímetro que, na escala de tensões de 0-5 V, tem uma sensibilidade de 1000 ohms por volt?
3. Qual é a finalidade do "Zero adj"?
4. Desconhecendo a tensão a ser medida, usamos em primeiro lugar que escala?
5. Por que as escalas baixas de tensões alternantes não são lineares?

Respostas da lição anterior

1. Fornecer uma força contrária à deflexão do ponteiro e ao mesmo tempo conduzir a corrente para a bobina móvel.
2. 200 μ A
3. É preciso conhecer a resistência do instrumento para este cálculo, mas podemos dizer que ele deve desviar 99 mA.
4. Em série.
5. 999.900 ohms.
6. 299.800 ohms.

Seção do Leitor



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

Muitas Cartas & Perguntas Impossíveis

Recebemos mensalmente centenas de cartas com consultas sobre os mais diversos temas, alguns que nada têm a ver com eletrônica ou com a matéria que publicamos.

Evidentemente, não temos condições de responder a essas dúvidas, pois nosso departamento técnico apenas se baseia nos projetos que publicamos, não havendo condições para consultas a departamentos técnicos de empresas fabricantes de aparelhos eletrônicos, livrarias, esquematecas etc.

Pedimos, então, aos leitores que nos ajudem a responder suas perguntas, sendo para isso objetivos, e questionando apenas sobre matérias que publicamos.

Conforme já salientamos, não temos condições de atender a pedidos particulares de projetos ou esquemas, nem de realizar modificações específicas em qualquer circuito publicado.

Formulem no máximo três perguntas por carta, sempre indicando o número da revista e a página em que se encontra o assunto referido.

Pelas consultas respondidas a seguir, os leitores podem ter uma idéia de como devem ser formuladas as perguntas.

1 O leitor Marcelo M. de Melo, de Carapicuíba — SP, nos pede a publicação de um rádio de FM e de um walk-talkie.

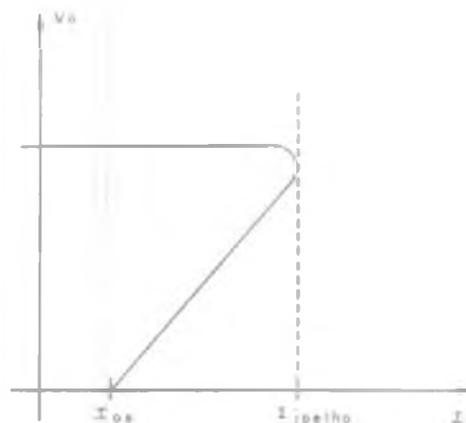
Resposta: Os dois projetos já foram publicados na *Saber Eletrônica*: o Receptor de FM está na revista 134 e o Walk-Talkie está na revista 154.

2 O leitor Marcelo Castro da Veiga tem um radinho de 4 pilhas de AM e FM e deseja fazer dele um sintonizador estéreo. E justamente na revista 163 publicamos o modo de se montar um excelente decodificador para esta finalidade. O amplificador pode ser qualquer um, como por exemplo o da revista 162 com o TDA1512.

3 O leitor Luiz Antonio Zanetti Seixas, de Itajubá, montou o "Estimulador Magnético de Plantas" (114), o "Eletro-estímulo Vegetal" (139) e a "Psicolâmpada" (125), interessando-se muito pela bioeletrônica. Interessado em adquirir o livro "A Vida Secreta das Plantas", pede informações sobre sua editora.

Resposta: o livro em questão de Peter Tompkins e Christopher Bird foi adquirido através do Círculo do Livro (Caixa Postal 7413 — São Paulo), que o editou sob licença da Distribuidora Record de Serviços de Imprensa S.A. Escreva para um dos dois.

4 O leitor Paulo Roberto de Abreu, de Pirajá - RJ, assim como alguns outros que nos ligaram e escreveram, reclamou (e com razão) da omissão da característica do circuito da figura 10, que deveria aparecer junto, e da tabela 1 citada na página 16 da edição 162. Aqui vão as duas informações que completam aquele artigo.



5. O leitor Antonio Tadeu Vieira Costa, do Rio de Janeiro nos sugere a publicação do TDA7000 na recepção da faixa do cidadão (PX), além de outras coisas interessantes que oportunamente abordaremos em nossa revista.

Resposta: Utilize o circuito da figura 12 (pág. 9) da revista 134 e altere as bobinas L1 e L2. O TDA7000 pode receber sinais a partir de 1,6 MHz até a faixa de FM. Experimente usar de 10 a 12 espiras de fio 28 num núcleo ajustável de ferrite de 0,5 cm de diâmetro para L2 e um choque de RF de 47 uH x 100 uH para L1.

6. O leitor Manuel Guerra Sepulveda, de Catalão — GO, nos pede para publicar um contador com o CI 7490, o decodificador 9368 e o display FND 560.

Resposta: No livro Circuitos e Informações — volume II — publicamos na página 35 um módulo que, em lugar do 7490, usa o 74192 que oferece a vantagem de contar tanto no sentido crescente como decrescente. Vai aqui o circuito:

tensão positiva de saída	figuras	tensão de saída (5%)	
		R1	R2
3 V	5, 9, 10, 13, 16	4,12	3,01
3,6V	5, 9, 10, 13, 16	3,57	3,65
5,0V	5, 9, 10, 13, 16	2,15	4,99
6,0V	5, 9, 10, 13, 16	1,15	6,04
9,0V	6, 8	1,87	7,15
12 V	6, 8	4,87	7,15
15 V	6, 8	7,87	7,15
28 V	6, 8	21,0	7,15
45 V	11	3,57	48,7
75 V	11	3,57	78,7

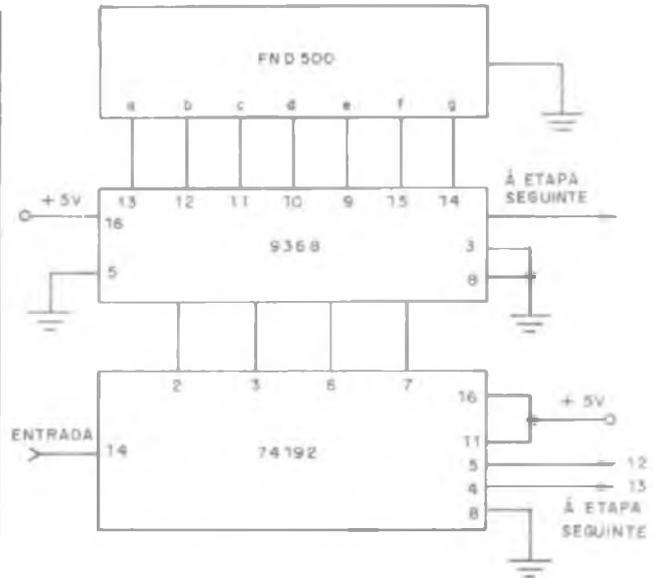


FIGURA 1

NÚMEROS ATRASADOS

Revista Saber

ELETRÔNICA

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 87.

Controle Eletrônico para Micromotores

Newton C. Braga

Os motores miniatura DC alimentados por pilhas ou fontes, e encontrados em muitos tipos de brinquedos e dispositivos mecânicos, servem para experimentos importantes na área da robótica. De fato, estes motores constituem-se na melhor forma de se obter propulsão mecânica, mas em compensação, oferecem alguns problemas de alimentação. Damos então, neste artigo, uma série de circuitos práticos para controle e alimentação de micromotores DC, que podem ser de grande utilidade aos leitores interessados em robótica e modelismo.

Motores DC miniatura, como os usados em brinquedos e que servem para projetos de robótica, operam com tensões entre 3 e 12 volts e suas correntes de consumo normalmente situam-se entre 50 e 800 mA.

Um problema encontrado pelos leitores que desejam alimentar estes motores com fonte é o fato de que o consumo de corrente depende da carga, ou seja, da força que eles devem fazer.

Assim, enquanto que girando livremente, um motor deste tipo pode consumir apenas uns 100mA, quando o carregamos, ou simplesmente seguramos seu eixo para simular este fato, a corrente sobe para 500mA e até mais.

Uma fonte mal dimensionada, conforme mostra a figura 1, aplicará a este motor a tensão que ele precisa, digamos 6 volts, mas esta tensão cairá a valores impróprios tão logo o motor tenha de movimentar alguma carga maior.

O ideal para a alimentação deste tipo de motor, quando não usamos pilhas ou bateria, é o emprego de circuitos reguladores eletrônicos.

Temos então duas possibilidades:

— Usar um regulador fixo de tensão, que mantenha o valor desejado da tensão no motor independentemente da corrente consumida numa ampla faixa de valores;

— Usar um regulador ajustável ou variável, que nos permita regular manualmente a tensão no motor, e conseqüentemente sua velocidade, em função da carga e da aplicação desejada.

Analisemos os diversos circuitos possíveis, sempre aplicáveis a motores pequenos, que não exijam correntes de mais de 1 ampère (1000 mA).

Controles fixos

Na figura 2 temos um circuito regulador com circuito integrado. O circuito integrado usado, na realidade, lembra muito um transistor de potência, pois possui apenas três fios de ligação. Na verdade, este pequeno componente possui muitos componentes internos numa configuração que consegue manter na saída a tensão fixa, independentemente da corrente exigida pela carga, até 1A.

O transformador usado deve ter uma tensão de saída de acordo com o motor. Este "de acordo", na verdade, é aproximadamente 30% a 60% a mais de tensão, mas com corrente igual ou maior que a máxima exigida ou suportada pelo CI.

Damos uma tabela para que o leitor tenha ideia de como dimensionar o transformador.

Tabela:

motor	CI regulador	transformador
6V	7806	9+9V ou 12+12V x 1A
12V	7812	12+12V ou 15+15V x 1A

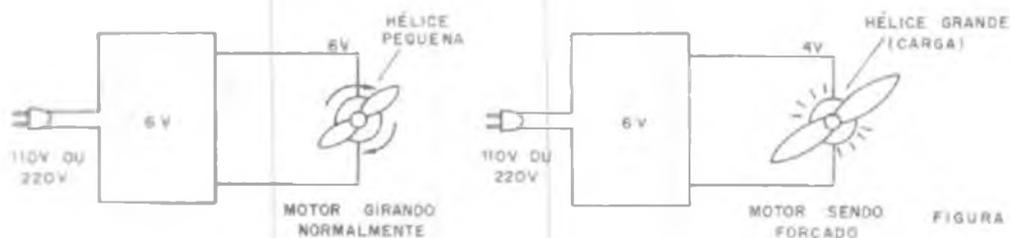
O circuito integrado deve ser montado num radiador de calor, conforme mostra a figura 3 que ilustra a montagem de ponte do aparelho.

Na figura 4 temos um segundo controle fixo que serve para motores de 3 a 12V com correntes até 1A.

Neste circuito, é o diodo zener que determina a alimentação do motor, ou seja, a referência de tensão.

Temos então a seguinte tabela de valores para os componentes usados:

motor	diodo zener	R1	transformador
6V	6V8 x 400 mW	100R	9+9V x 1A
9V	10V x 400 mW	220R	12+12V x 1A
12V	13V x 1W	330R	15+15V x 1A
3V	3V6 x 400 mW	47R	6+6V x 1A



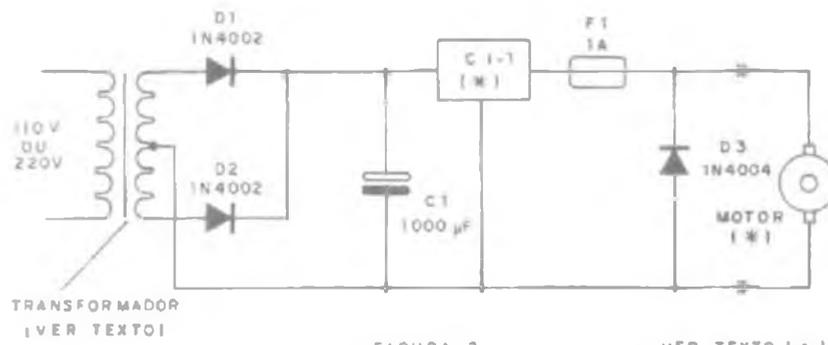


FIGURA 2

VER TEXTO (*)

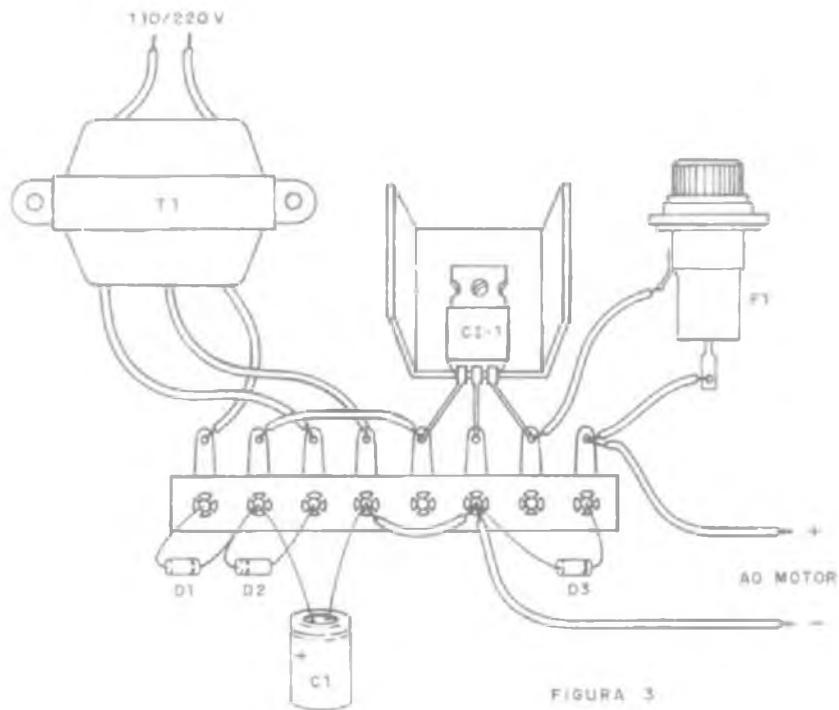
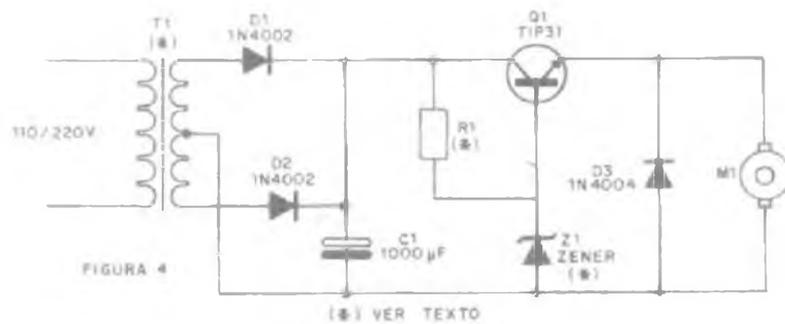


FIGURA 3



Veja que a tensão do diodo zener é um pouquinho maior que a desejada na saída, já que há queda de aproximadamente 0,6 volts na junção base-emissor do transmissor, que deverá ser montado num radiador de calor.

Na figura 5 temos o aspecto da montagem realizada numa ponte de terminais isolados

Controles variáveis

Começamos a série de circuitos com um simples, que utiliza apenas um transistor e é mostrado na figura 6.

Neste circuito, o que temos é simplesmente um "reostato eletrônico" ou seja, um circuito que funciona como uma resistência variável em série com motor, limitando sua corrente, e assim fazendo a tensão cair ou se elevar, conforme seja desejada maior ou menor velocidade.

A tensão máxima obtida será a tensão RMS do secundário do transformador, compensada pela ação de C1 na filtragem. Assim, recomendamos que o transformador tenha as seguintes características de acordo com o motor:

motor	transformador	R1
3V	3V x 1A	82 ohms
6V	6V x 1A	150 ohms
9V	9V x 1A	220 ohms
12V	12V x 1A	330 ohms

A montagem do aparelho é mostrada na figura 7.

O segundo circuito é mostrado na figura 8 e utiliza dois transistores numa configuração Darlington, o que permite aliviar a corrente de controle que circula pelo potenciômetro.

Neste circuito, o ganho dos transistores é multiplicado, o que implica numa corrente muito menor de controle. Também aqui, a tensão máxima aplicada ao motor é da mesma ordem que a tensão do transformador, valendo, portanto, a seguinte tabela que inclui o valor de R1 e de R2.

Os resistores são de 1/4W ou 1/2W

Tabela:

motor	transformador	R1	R2
3V	3V x 1A	150R	4k7
6V	6V x 1A	220R	5k6
9V	9V x 1A	330R	8k2
12V	12V x 1A	470R	10k

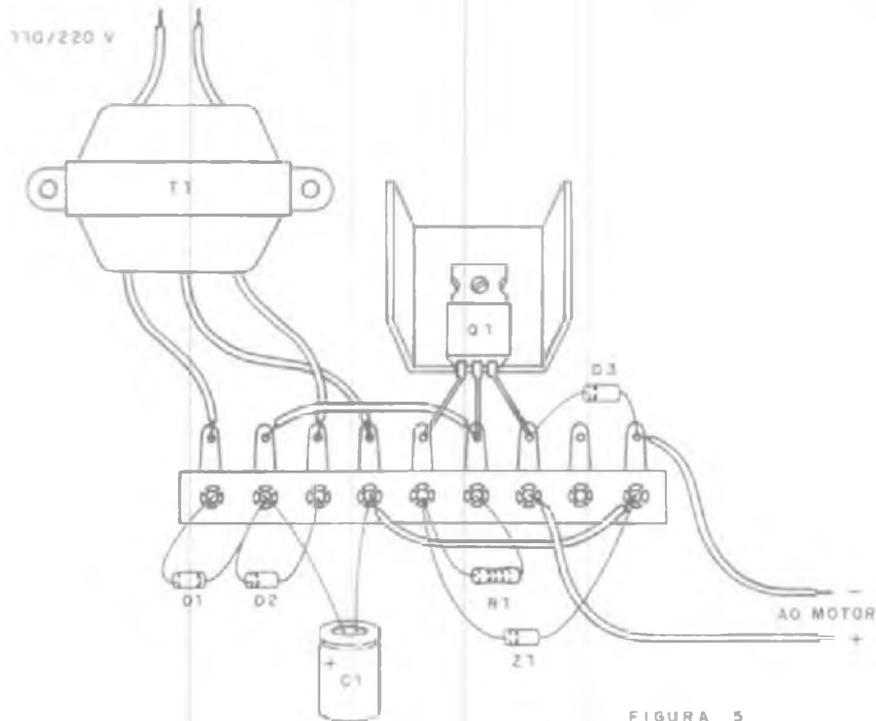


FIGURA 5

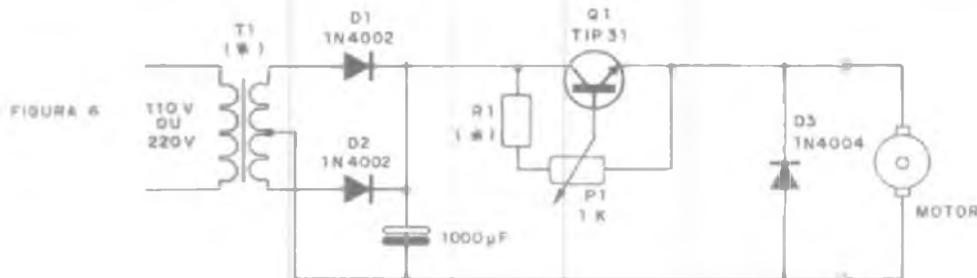


FIGURA 6

Os diodos em paralelo com todos os motores, cuja polaridade deve ser obedecida, têm por função a proteção do transistor controlador, em vista das tensões elevadas que podem aparecer na comutação de alta velocidade das escovas

Na figura 9 temos a montagem deste controle em uma ponte de terminais.

Conclusões

Com estes controles o leitor tem duas garantias importantes para seu projeto: a primeira

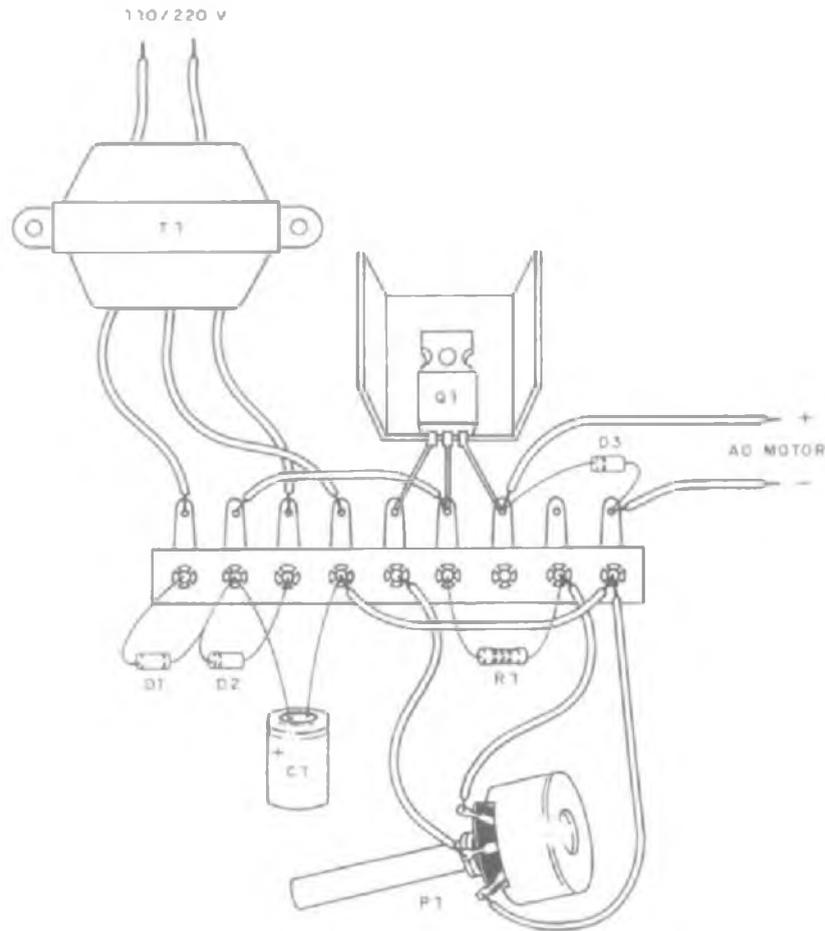
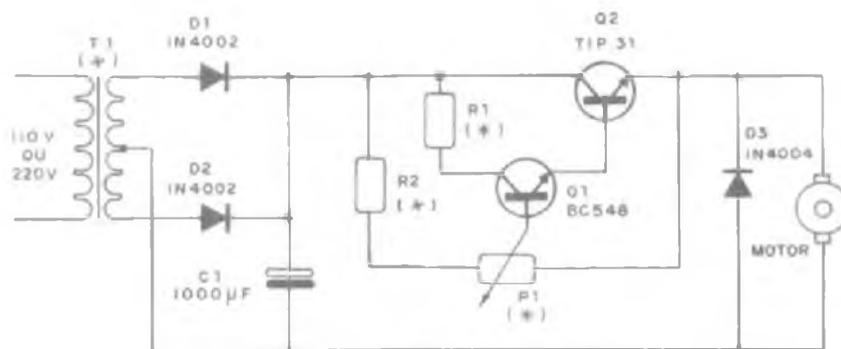


FIGURA 7



(*) VER TEXTO E TABELA

FIGURA 8

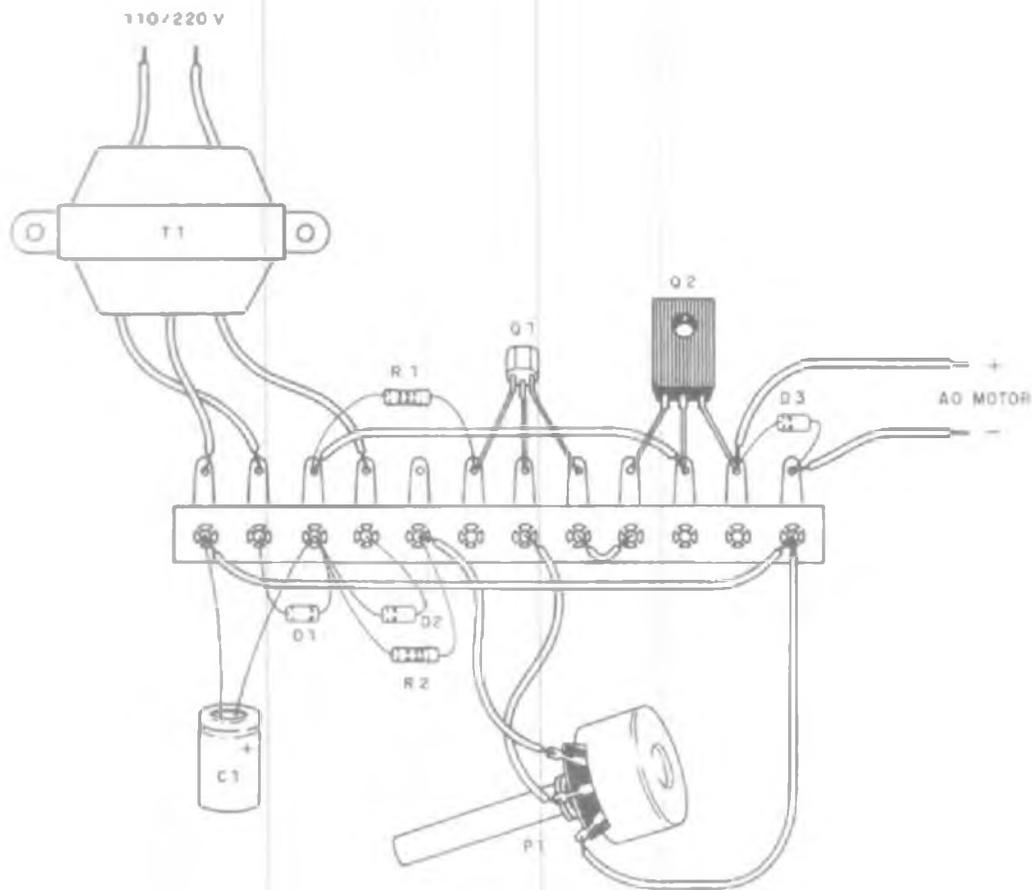


FIGURA 9

é que a sua velocidade não sofrerá variações acentuadas com a mudança de carga, e a segunda é que o motor trabalhará dentro de suas especificações de tensão, obtendo-se maior durabilidade.

Nos projetos relacionados com a robótica, a garantia de que tensões certas sejam aplicadas é muito importante.

Como Medir o Consumo de um Motor

Pode ocorrer que o leitor tenha a sua disposição um motor de corrente contínua, mas não saiba qual é a sua corrente máxima, e portanto,

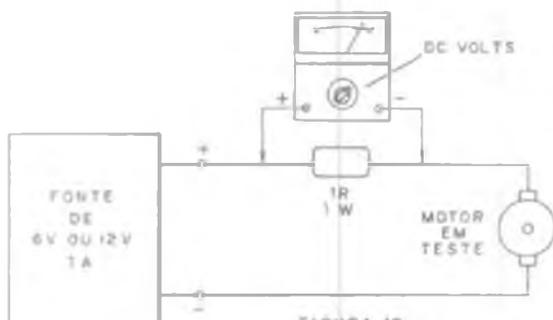


FIGURA 10

tenha receio de usá-lo em alguns dos circuitos propostos. Um excesso de corrente pode causar desde a queima do transistor regulador ou do transformador, até uma queda de tensão a valores que impeçam sua movimentação.

Para medir a corrente de um motor existem vários procedimentos, com maior ou menor precisão dependendo da disponibilidade de cada um.

O primeiro consiste no uso de um voltímetro (multímetro), na escala mais baixa de tensões, com uma resistência de 1 ohm x 1 watts, conforme mostra o circuito da figura 10.

Acionando o motor e segurando seu eixo de modo a simular a carga máxima, o leitor terá a indicação de corrente máxima (segure o eixo, deixando que o motor faça força, mas não o deixe parar).

Neste circuito, cada volt marcado corresponde a 1 ampère. Assim, se for lida uma tensão de 0,5 volt no multímetro, ao realizar esta prova, a corrente será de 0,5A ou 500mA e o motor pode ser ligado em qualquer dos controles propostos.

Outra possibilidade consiste em se montar o circuito da figura 11, utilizando um VU-meter comum de 200uA, isso se você não dispuser de um multímetro.

Ligue na entrada do circuito uma fonte de 6 ou 12V e na saída um resistor de carga. O resistor deve ser de 47 ohms se a fonte for de 6V, e de 100 ohms se a fonte for de 12V, em ambos os casos de 1W

Ajuste o VU em P1 para que a agulha vá até a primeira marca (marcação 1) Ai teremos uma indicação de 100 mA

Depois é só tirar o resistor e ligar em seu lugar o motor que está sendo analisado. Cada divisão corresponderá então a 100 mA.

Projetos de Robótica

Evidentemente o simples controle de um motor DC não significa um projeto de robô completo, mas é parte muito importante dele. Dependendo da finalidade do projeto existem muitas outras técnicas de controle que podem ser utilizadas.

Dentre estas técnicas podemos citar os controles por pulso, os controles inversores e muitos outros que deveremos voltar a abordar oportunamente, inclusive com projetos práticos.

Robôs, veículos teledirigidos, veículos controlados por fios a distância, aeromodelos, nau-

timodelos são algumas das possibilidades que se afiguram aos leitores interessados em robótica.

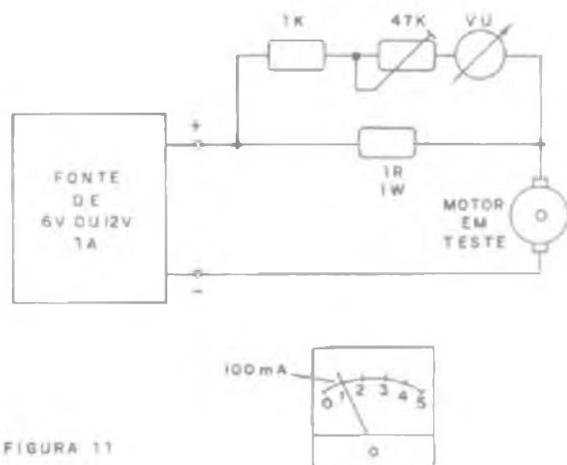


FIGURA 11

Idéias Práticas

INDICADOR DE FUSÍVEL QUEIMADO

Uma lâmpada neon e dois resistores de 220k servem de indicador de fusível queimado para a rede de 110V ou 220V.

O primeiro resistor é limitador de corrente para a lâmpada neon (R1) enquanto que o segundo serve para dar percurso à corrente, caso todas as cargas estejam desligadas.

A lâmpada neon é de qualquer tipo, de uso geral, com terminais paralelos como a NE-2H ou equivalente.

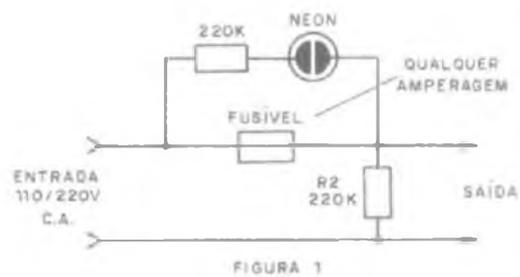


FIGURA 1

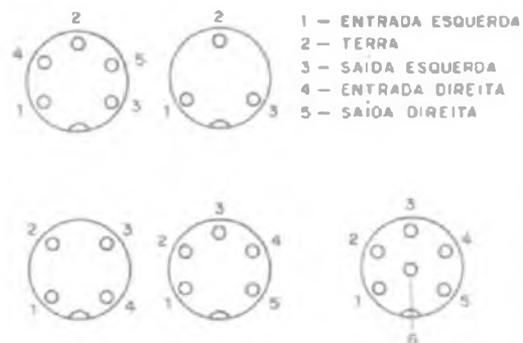
Normas DIN para Conectores

Os conectores DIN possuem número de terminais que varia de 3 a 6, e sua disposição obedece a normas bem estabelecidas.

Encontramos estes conectores em gravadores, amplificadores e outros equipamentos de som.

Na figura 1 temos a identificação destes conectores, com a observação que o pino 2 é sempre ligado à massa ou terra do aparelho.

Assim, para o caso de um conector de 3 terminais, o 1 corresponde à entrada (ou saída) direita, o 2 à terra e o 3 à entrada (ou saída) esquerda.



Fonte Regulável 24V x 1A

O leitor MARCIO BONJOVANI, de São Paulo — SP, nos envia este interessante circuito de fonte regulável até 24V com corrente máxima de 1 ampère (figura 1)

O integrado regulador LM317 controla diretamente a corrente principal através de um transistor 2N3055 ou TIP31, que deve ser montado num bom radiador de calor. O integrado também precisa de um radiador de calor.

O transformador tem secundário de 24V com corrente de 1A e o capacitor de filtro deve ser o maior possível. Foi usado um capacitor de 2 200 uF x 30V, que é suficiente para as aplicações normais.

O led indicador é vermelho comum e o potenciômetro de 4K7 é linear, podendo incorporar a chave que liga e desliga a fonte

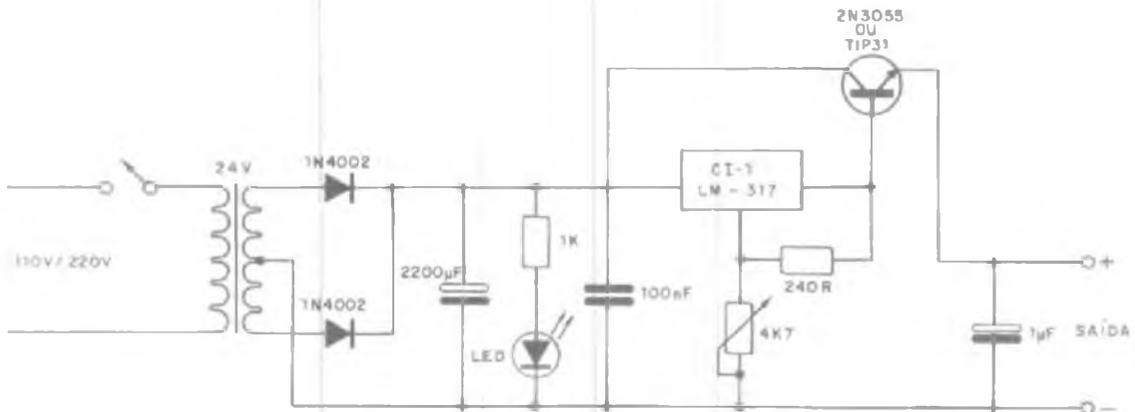
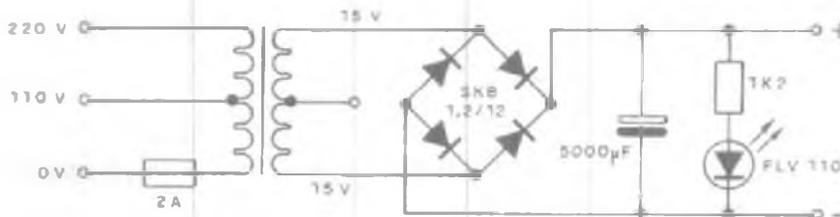


FIGURA 1

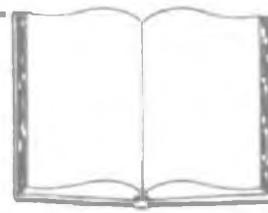
Amplificador "Catende" de 30 watts (15+15W)

O leitor MARINALDO B. DE OLIVEIRA, de São Gonçalo — RJ, nos manda o diagrama de um excelente amplificador de 15W por canal,

contendo na entrada uma etapa de mixagem, depois um equalizador, um driver e uma etapa de potência integrada. (figura 2)



publicações técnicas



Fábio Serra Flosi

MANUAL DE ELETRÔNICA P.J. McGOLDRIK

2ª edição (1985).
Editorial Presença, Sda.
Rua Augusto Gil, 35-A
1000 - Lisboa - Portugal
14,0 cm x 20,5 cm, 332 páginas; 253 ilustrações.
Cz\$ 96,00 (janeiro de 1986)

Este é o volume nº 8 da COLEÇÃO MANUAIS TÉCNICOS. Trata-se de uma tradução da 3ª edição inglesa de *ELECTRONICS POCKET BOOK* (Butterworth & Co. Ltd., de Londres)

A filosofia do livro é apresentar, de um modo simples e prático, os conhecimentos atuais sobre os circuitos básicos e as técnicas eletrônicas, sempre que possível isentos dos processos matemáticos mais complexos.

Na parte de componentes, os dispositivos semicondutores merecem o maior destaque, se bem que alguma referência é feita às válvulas termoionicas.

No último capítulo ("Dados de referência") é apresentado um formulário como exemplos de aplicação (cálculo de potência, frequência de ressonância, etc.), bem como a terminologia geral dos dispositivos semicondutores (definições e símbolos).

Sumário: natureza do electrão; dispositivos termoionicos; dispositivos semicondutores; técnicas de circuitos de transistores; amplificadores; osciladores; amplificadores CC; circuitos de impulsos; lógica e circuitos lógicos; computadores eletrônicos; circuitos integrados; dispositivos fotoelétricos; medições eletrônicas; comando eletrônico; dispositivos eletromagnéticos; alimentação de energia; instalação e segurança; dados de referência

REVISTA ELECTRÓNICA FÁCIL (nº 33)

Editor — DITEL (Divulgación Técnica Electrónica), Apartamento Aéreo 6783, Medellín, Colombia

Periodicidade — Trimestral

Formato — 16 cm x 24 cm

Número de Páginas — 110, em média

Preço do Exemplar — 360 pesos

Preço da Assinatura — 14 dólares para o estrangeiro durante 1 ano.

Conteúdo — Trata-se de uma revista dedicada à *Eletrônica Prática*, em todas as suas ramificações: rádio, áudio etc

O exemplar (nº 33) cuja capa aqui reproduzimos traz, de assunto principal, COMO FILMAR CON

UNA CÁMARA DE VIDEO, artigo que ocupa 39 páginas, uma cortesia da Sony Corporation of Panama

Um outro artigo interessante é *CONSTRUYA UNA ANTENA PLANO TIERRA* onde o autor, radioamador colombiano (HK6 FXN), mostra como calcular e montar uma antena desse tipo para a faixa dos 10 metros. Também, na seção *CIRCUITOS PRACTICOS* temos *UN MICROCOMPUTADOR SIMPLE PARA EL AFICIONADO*.

Trata-se de um artigo publicado originalmente na revista *Mundo Electrónico* da Espanha, onde é descrito detalhadamente um sistema Microcomputador simples com 1K byte de memória, acesso direto à memória e portas de entrada/saída. A introdução dos programas é feita através de um teclado hexadecimal. Como CPU utiliza-se um 8080 A da Intel.

Sumário — Comentários del editor; circuitos prácticos; cultura general; programación de microcomputador; video para el aficionado; sección del lector

DICIONÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS (INGLÊS PORTUGUÊS)

Autor - João Caninas

Editor - João Caninas Edições Técnicas, Rua Barão de Sabrosa 170, 1º Dto, 1900 - Lisboa, Portugal.

Edição - Não é citada

Preço - Cz\$ 34,00 (equivalente em nossa moeda, Maio de 1986).

Formato - 14,5 cm x 20,5 cm

Número de páginas - 160

Conteúdo - Na *Eletrônica*, existem certos tipos de literatura técnica que devem figurar sempre na biblioteca do profissional que procura se atualizar constantemente. Como exemplos temos os manuais de equivalências de semicondutores, os manuais com dados e características de componentes (DATA BOOKS), os formulários técnicos, os dicionários de termos técnicos, etc.

O dicionário que estamos apresentando contém os significados de quase 5.000 termos da língua inglesa, comumente usados na *Eletrônica*

Eis alguns exemplos:

Automatic Tuning - Sintonia Automática.

Booster Amplifier - Amplificador Reforçado

High Pass Filter - Filtro Passa-Altos

Narrow Band - Banda Estreita

Power Amplifier Stage - Etapa Amplificadora de Potência

Recordin Head - Cabeça Gravadora

No final do livro existem três apêndices:

— Vocabulário CB, uma lista com 110 termos de uso mais comum na linguagem dos radioamadores (PY para nós brasileiros) e operadores da faixa do cidadão (CB).

— Alguns termos do código Q.

— Abecedário Fonético

Conforme, já foi citado anteriormente, em nosso país ainda não existe uma distribuição regular das obras de João Caninas. Os leitores interessados no dicionário que acabamos de apresentar deverão solicitar informações diretamente para o autor que também é o editor (ver o endereço mencionado atrás).

BEGINNER'S GUIDE TO VIDEOCASSETTE RECORDERS

Autor — Eugene Trundle

Editor — Nerones Technical Books, Borough Green, Sevenoaks, Kent
TN15 8PH, England.

Edição — 1ª, 1983.

Preço — Cz\$ 115,00 (maio de 1986).

Formato — 12,0 cm x 18,5 cm.

Número de Páginas — 224.

Número de Ilustrações — 124.

Conteúdo — Os gravadores de videocassete, ou apenas VCRs (do inglês Videocassette Recorders) estão se tornando cada vez mais populares. Daí o número crescente de obras sobre tal assunto. O livro que estamos apresentando destina-se às pessoas que, já possuindo os conhecimentos básicos sobre TV preto e branco, TV em cores e gravadores de áudio, desejam iniciar-se em gravadores de vídeo. O autor faz uma descrição geral dos circuitos utilizados em VCRs que trabalham no sistema PAL de 625 linhas, adotado na Inglaterra (PAL I), formatos Beta, VHS, e V2000.

Sumário — History and development of video tape recording, magnetic tape basics and video signals, video tape tracks and transport, signal processing, luminance, signal processing, chrominance, servo systems and motor drive, system control, the complete VTR, care, operation and maintenance of VTRs, the formats, systems and facilities compared.

Eletrônica de Videogames

Autor — Mauricio Caruzo Reis

Editor — Petit Editora e Marketing Direto Ltda.

Av. Brigadeiro Luiz Antônio, 383

Sala 208 - CEP: 01317 - São Paulo - SP

Edição — 1986

Preço — Cz\$ 95,00

Formato — 14,5 cm x 20,5 cm

Número de páginas — 230

Número de ilustrações — 146

Conteúdo: O autor aborda a constituição, o princípio de funcionamento e as técnicas de manutenção relacionadas com os aparelhos de videogames (ou telejogos). As partes da descrição dos circuitos e das técnicas de manutenção foram baseadas em dois aparelhos comerciais: o ATARI, fabricado (sob licença) pela Gradiente, e o ODISSEY, desenvolvido e fabricado pela Philips.

Penas que os diagramas esquemáticos completos desses aparelhos não foram incluídos no livro. Tais esquemas facilitarão bastante os técnicos durante uma pesquisa de defeitos. Muitos dos esquemas parciais apresentados estão incompletos, faltando valores dos componentes, códigos de posições, etc.

No 11º capítulo, Técnicas e Instrumentos para Manutenção de Videogames, é mencionada uma ponta de prova lógica. Contudo, os leitores interessados na sua montagem não poderão fazê-la, pois o esquema apresentado está incompleto. Entre vários "esquecimentos" estão os valores de dois resistores e um capacitor. Um outro instrumento citado foi o Tester Estático ou Computester, cujo diagrama não foi incluído no livro pois a editora comercializa esse aparelho em separado, inclusive pelo serviço de reembolso postal.

Pouca atenção também foi dada ao acabamento do livro: nas primeiras horas de manuseio notamos que algumas folhas começaram a se desprender. Livros de menor preço, com dimensões e número de páginas equivalentes são melhor impressos e acabados.

Sumário: Introdução; Tópicos de interesse em Eletrônica Digital; Atuadores; Joystick; Televisão em preto e branco; Televisão em cores; Geração de Imagem e Som; ATARI, ODISSEY; Técnicas e Instrumentos para Manutenção de Videogames; Assembler/Código de Máquinas do 6506; Assembler/Código de Máquinas do 8048.



curso de eletrônica

Na lição anterior ainda falamos do efeito magnético da corrente elétrica, não só pela sua importância, como também devido ao fato de as explicações da lição nº 6 não terem sido suficientemente profundas. Como existem muitos componentes que operam baseados no efeito magnético da corrente, estes devem ser estudados com mais profundidade numa única lição. É justamente isso que fazemos agora, falando de componentes como solenóides, os eletro-ímãs, os reles e alguns outros que são encontrados numa ampla variedade de aplicações. Até alguns cálculos, envolvendo estes componentes, serão dados para os leitores mais habilidosos na matemática.

lição nº 15

DISPOSITIVOS ELETROMAGNÉTICOS

Quando uma corrente percorre um condutor retilíneo, a movimentação das cargas é responsável pelo aparecimento de um campo magnético, conforme os leitores já estudaram. Este campo magnético tem a mesma natureza daquele que é produzido por uma barra de imã permanente, podendo atuar sobre objetos de metal, atraindo-os ou repelindo-os. Entretanto, no caso do campo produzido por uma corrente num condutor, não só temos um controle sobre sua intensidade, como também podemos mexer com a "geometria" do sistema, dando-lhe formas e disposições que possibilitam aumentar, dirigir ou mesmo espalhar as linhas de força do campo, segundo padrões desejados. Diversas são as maneiras de fazermos isso, o que nos leva à elaboração de diversos dispositivos de aplicações na eletrônica.

15.1 — Eletroímãs e Solenóides

O campo criado por uma corrente que percorre um condutor retilíneo, conforme mostra a figura 1, é muito fraco. É preciso uma corrente relativamente intensa, obtida das pilhas grandes ou mesmo bateria, para que um movimento perceptível seja observado no agulha imantada. Para obter um campo magnético muito mais intenso do que este, com menos corrente e a partir de fios condutores, podemos enrolar estes fios de modo a formar uma bobina ou solenóide conforme mostra a figura 2.

Cada volta de fio se comporta, portanto, como um condutor separado, havendo no conjunto a soma dos efeitos das correntes. Temos,

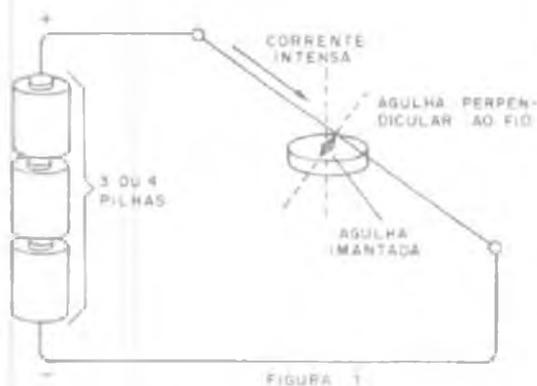


FIGURA 1

então, as linhas de força do campo obtido no final se concentram no interior da bobina onde sua intensidade é maior.

Se levarmos em conta o sentido de cada linha de força de uma espira em relação ao sentido da corrente, podemos facilmente estabelecer a "polaridade" do campo, conforme mostra a figura 3.

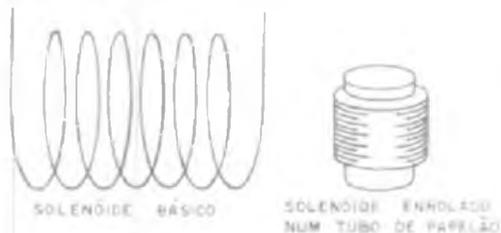


FIGURA 2

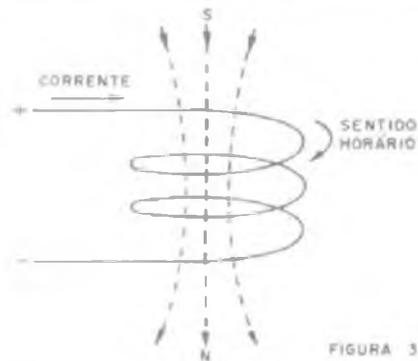
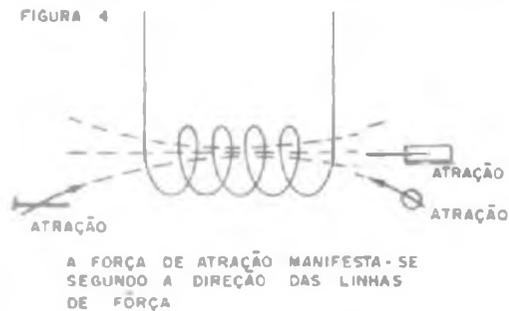


FIGURA 3

Veja que a bobina se comporta como um ímã em forma de barra, tendo os pólos nas extremidades, de onde partem e chegam as linhas de força do campo magnético. Qualquer objeto de metal ferroso colocado nas proximidades desta bobina será atraído para seu interior, onde o campo é mais forte. Bobinas com núcleos de metal ferroso móvel podem então ser usadas para "puxar"



objetos em diversas circunstâncias. Estes dispositivos recebem o nome de solenóides, em vista da presença deste tipo de bobina, podendo ser encontrados em máquinas de lavar roupas, controlando a entrada e saída de água, ou em portas automáticas controlando a fechadura.

No primeiro caso, o energização da bobina, ou seja, o estabelecimento de uma corrente, faz com que o núcleo do solenóide seja puxado, dando passagem à água, que enche o reservatório de uma máquina de lavar roupas. No segundo

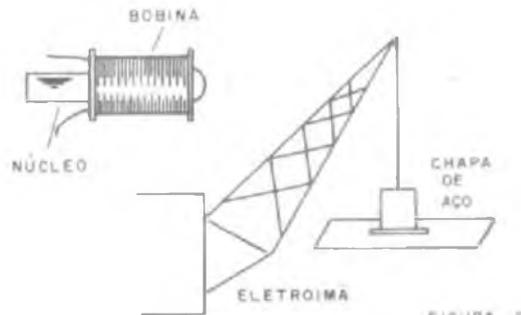
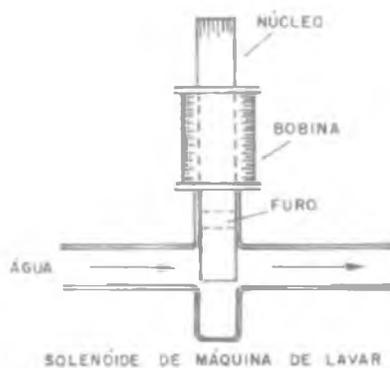


FIGURA 6

caso, a energização da bobina atrai o núcleo que puxa o trinco, liberando uma porta.

Uma outra aplicação importante consiste em se enrolar a bobina, em torno de um núcleo de metal ferroso, conforme mostra a figura 7. Obtemos então um eletroímã, ou seja, um ímã que só atrai quando percorrido por uma corrente. Eletroímãs muito poderosos podem ser usados para levantar desde pequenos objetos em ferro-velhas, veículos inteiros, ou mesmo enormes chapas de aço em usinas.

15.2 Relés e reed-relés

Na eletrônica podemos encontrar diversos dispositivos que aproveitam os campos magnéticos de bobinas. Tais dispositivos, denominados eletromagnéticos, têm como primeiro representante o relé. Sua estrutura é mostrada na figura 7.

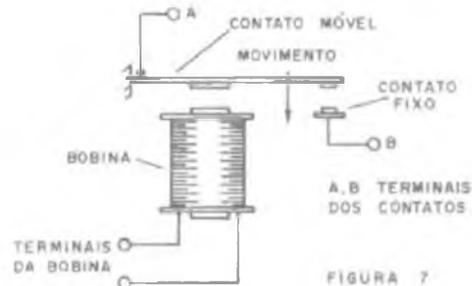


FIGURA 7

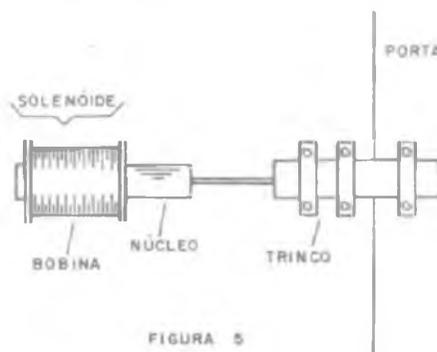
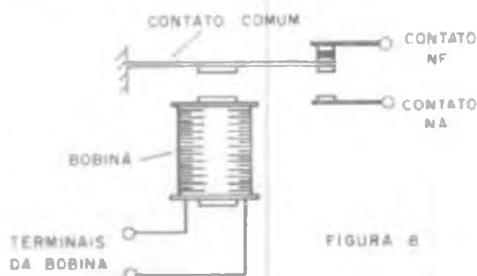


FIGURA 8

Nas proximidades de uma bobina com núcleo ferroso (eletroímã) é colocado um conjunto de contatos elétricos. No caso, damos o tipo básico com apenas um par de contatos. Com a bobina desligada, o contato permanece aberto, ou seja, as lâminas estão separadas, e nenhuma corrente pode circular entre elas. Quando a bobina é energizada, o campo magnético atrai o contato móvel que encosta no contato fixo, havendo o fechamento do circuito. A corrente pode então circular. Podemos ter relés com três contatos, conforme mostra a figura 8.



Quando a bobina está desligada, o contato móvel encosta no contato fixo superior denominado NF (Normalmente Fechado), pois na condição de desligado ele fica fechado (ligado). Quando energizamos a bobina, o contato móvel encosta no contato fixo inferior, denominado NA (Normalmente Aberto), pois ele está na condição aberto ou desligado, ou desligando a bobina.

Na figura 9, temos os símbolos adotados para representar os dois tipos de relé.

Indo além, podemos ter relés múltiplos com diversos contatos, que podem ser controlados simultaneamente por uma mesma bobina.

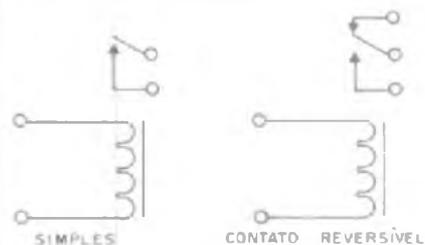
Os relés são especificados tanto pelas características de sua bobina, como também pelas características de seus contatos. As características das bobinas podem ser expressas das seguintes maneiras:

a) Pela tensão de operação e resistência do enrolamento. Exemplo: 12 volts x 100 ohms. Neste caso, podemos facilmente calcular a corrente que ativa o relé, simplesmente aplicando a Lei de Ohm. Dividimos então a tensão pela resistência, obtendo a corrente:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12}{100} = 0,12 \text{ A}$$

Um relé que tenha estas características "fecha" seus contatos com 120 mA. Na prática, os relés já acionam com tensão menor. O valor indicado é o "nominal", ou seja, o recomendado para um funcionamento normal.

b) Pela tensão de operação e pela corrente de acionamento. Exemplo: 6 volts x 100 mA. Aqui podemos facilmente calcular o elemento adicional



que é a resistência do enrolamento. Basta dividir a tensão pela corrente:

$$R = \frac{V}{I} \quad R = \frac{6}{0,1}$$

$$R = 60 \text{ ohms} \\ (100 \text{ mA} = 0,1 \text{ A})$$

Na prática, devemos também observar que existe uma "faixa de operação", o que significa que relés fabricados para 6 V também podem funcionar bem com tensões maiores como 7, 8 ou mesmo 9 volts. O importante é que a potência dissipada também não supere os limites estabelecidos pelo fabricante. Se pegarmos um Microrelé MC (Metaltex), por exemplo, o fabricante estabelece uma tolerância de tensão de operação entre -25% e +35%. As características dos contatos são expressas pela tensão máxima de operação (em aberto), quando então, se o valor for superado, pode ocorrer o faiscamento, e também pelo corrente máxima quando fechados.

Assim, um relé recomendada para correntes de 2A em carga resistivo e tensões 150 VDC ou 220 VCA é um componente típico. Carga "resistiva" indica que só podemos controlar circuitos que se comportam como resistência para a corrente máxima, como por exemplo uma lâmpada, um aquecedor etc. Um circuito que possua o comportamento de um capacitor ou uma bobina (motores, por exemplo) será indutivo, podendo influir nesta corrente máxima que deve ser reduzida.

Também notamos a diferenciação entre a tensão máxima AC e DC, ou seja, alternado e contínua, o que veremos futuramente. Estes dois tipos de tensão podem comportar-se de modo distinta quando aplicados ao contato de um relé, daí as diferenças de valores que devem ser respeitadas.

Um outro tipo importante de relé é o chamado "reed-relé", cujo aspecto funcional é mostrado na figura 10.

O que temos é um interruptor de lâminas, que são encerradas num tubo de vidro em que existe um gás inerte. Com a presença deste gás inerte as faíscas que ocorrem no fechamento e abertura dos contatos não lhes causam danos (não os queima).

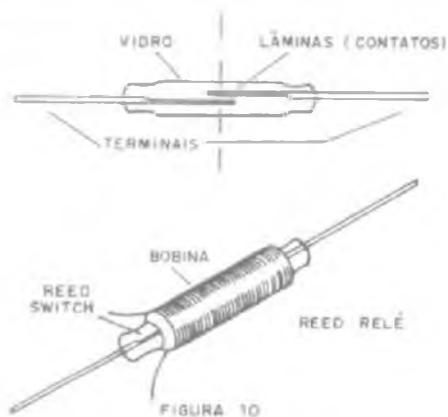


FIGURA 10

Com isso, contatos relativamente pequenos podem suportar correntes intensas, e, além disso, a operação será relativamente alta em relação à distância que separa os contatos da posição "aberto". O acionamento de um reed-switch, que é simplesmente o interruptor da lâmina, em condições normais é feito pela aproximação de um ímã, conforme mostra a figura 11.



REED SWITCH FECHADO PELA AÇÃO DO ÍMÃ

FIGURA 11

Uma aplicação importante deste componente é em sistemas de alarme, em que a abertura de uma porta ou janela faz com que um ímã se movimente no sentido de abrir ou fechar os contatos de um reed-switch, ativando assim um alarme.

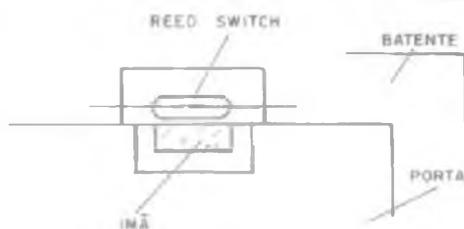


FIGURA 12

No caso de um reed-relé, o acionamento dos contatos é feito pelo campo magnético de um solenoide que envolve a ampola. Com muitas espiras de fio esmaltado podemos obter relés ultra-sensíveis, capazes de fecharem os contatos com correntes de bobina da ordem de poucas miliampéres. A corrente de contato depende exclusivamente do reed-switch usado, sendo tipicamente da ordem de 100 a 1.000 mA. A vantagem principal além do sensibilidade deste

relé é a possibilidade de sua montagem ser feita num espaço muito pequeno, pois se trata de componentes de dimensões reduzidas. Na figura 13, mostramos exemplos de reed-relés da Metaltex.

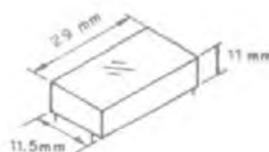


FIGURA 13

TENSÕES (V)	RESISTÊNCIAS (Ω)
3	75
6	300
12	1200
24	4800
48	12000

15.3 — Os galvanômetros

Um componente eletrônico que faz uso do efeito magnético da corrente, segundo estudamos, é o galvanômetro de bobina móvel ou D'arsonval como também é conhecido. Usamos este dispositivo para medir correntes elétricas, aproveitando justamente o fato de que o campo magnético, e conseqüentemente a força que interage com um ímã, é proporcional à corrente que passa por uma bobina. Na figura 14, temos o aspecto simplificado deste componente.

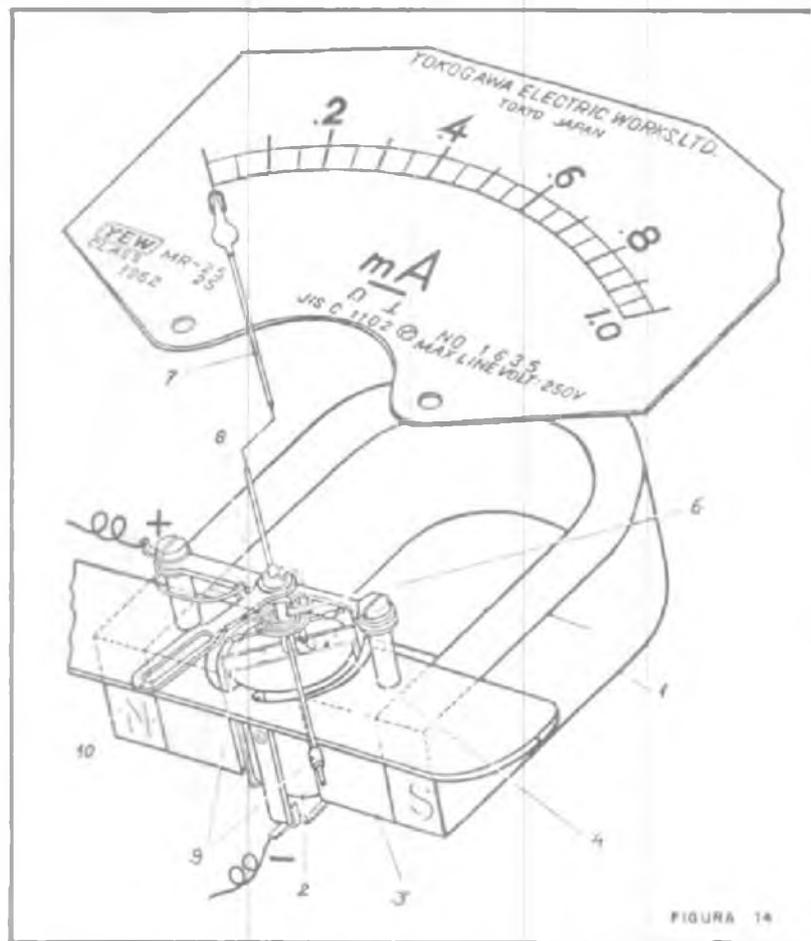
Entre os pólos de um ímã permanente é colocada uma bobina que pode movimentar-se sobre dois eixos, e que também serve de contatos elétricos. Molas espirais limitam o movimento da bobina, tornando-o mais difícil quando se aproxima do fim de seu curso.

Nesta bobina é preso um ponteiro que se desloca sobre uma escala. Quando uma corrente circula pela bobina é criado um campo magnético, que interage com o campo do ímã permanente, surgindo então uma força que tende a movimentar o conjunto. O movimento será tanto maior quanto mais intensa for a corrente. Podemos então calibrar a escala em que se desloca o ponteiro diretamente em termos de intensidade de corrente. São comuns os galvanômetros que têm suas escalas calibradas com valores máximos, também chamados de "fundo de escala", entre 10 μ A (microampéres) até 1 mA (miliampére).

Conforme teremos oportunidade de estudar, estes galvanômetros podem ser usados na elaboração de diversos instrumentos que medem correntes (miliamperímetros ou amprímetros), que medem tensões (voltímetros) e que também medem resistências (ohmímetros).

Outra possibilidade é a elaboração de instrumentos múltiplos, que medem todas as grandezas em conjunto (multímetros).

No nosso Curso de Instrumentação, dado paralelamente nesta Revista, também explicamos em pormenores o princípio de funcionamento de tais instrumentos.



- 1 - Imã
- 2 - Tambor
- 3 - Peça Polar
- 4 - Bobina
- 6 - Eixo
- 7 - Ponteiro
- 8 - Mola
- 9 - Contra-peso
- 10 - Ajuste

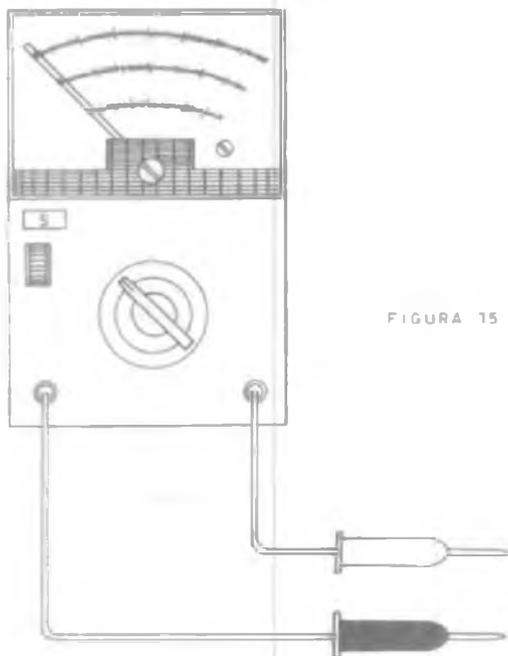


FIGURA 15

Lembre-se:

No interior de um solenóide o campo magnético é mais intenso. A intensidade do campo depende tanto da intensidade da corrente como do número de espiras.

Relés são dispositivos eletromagnéticos usados no controle de correntes intensas a partir de correntes menores.

Reed-switches são interruptores de lâminas, encerrados em invólucros de vidro que contêm gases inertes.

Reed-relés são interruptores de lâminas acionados pelo campo magnético de bobinas.

Tirando Dúvidas

Que tipo de fios usamos no enrolamento das bobinas de relés, solenóides e bobinas?

Uma boa pergunta de natureza prática! Os fios que normalmente empregamos para a elaboração de bobinas não são fios comuns com capas plásticas ou semelhantes. Com a finalidade de reduzir ao mínimo a espessura do capa, os fios devem ter uma constituição especial. São usados dois tipos de fios para o enrolamento de bobina: o primeiro é o fio esmaltado, que é um fio de cobre coberto por uma fina capa de esmalte que serve de isolante.

Este tipo de fio é expresso pela sua espessura em números que vão de 0000 até 54 AWG. Quanto maior o número, mais fino é o fio. Nas tabelas, como a que damos no final desta lição, são dadas diversas informações sobre os fios, úteis para quem usá-los no enrolamento de bobinas, como por exemplo a resistência por quilômetro, o comprimento de uma bobina com determinado número de espiras enroladas lado a lado, a corrente máxima que ele suporta etc. O segundo tipo de fio utiliza uma capa de seda além da capa esmaltada, tendo as mesmas características básicas.

Qual é a diferença entre tensão AC e tensão DC?

Tensões e correntes contínuas (DC) ou alternadas (AC) serão estudadas nas próximas lições, mas é interessante adiantar alguma coisa, pois precisamos deste conhecimento agora, pelo menos em parte. Numa corrente contínua, os elétrons (cargas) fluem sempre no mesmo sentido. No caso de uma corrente contínua pura, como a fornecida por uma pilha, a intensidade da corrente não varia com o tempo. É sempre a mesma em qualquer instante considerado.

No caso da corrente alternada, os elétrons não se movimentam sempre num sentido, mas "oscilam", ora indo para frente ora voltando, isso num ritmo bem determinado. O efeito final não se altera, pois quando os elétrons vão "para frente" eles passam pela carga e produzem o efeito desejado. Na volta, eles também passam pelo mesmo circuito de carga e o efeito também é produzido. Alimentada por uma corrente alternada, uma lâmpada "acende" nos dois semiciclos, ou seja, quando a corrente "vai" e quando "volta". Por diversas conveniências a alimentação dos aparelhos de sua casa é feita por corrente alternada. Esta corrente "vai" e "volta" num ritmo de 60 vezes por segundo, daí dizermos que sua frequência é de 60 hertz.

Experiência 15 Construa um eletroímã.

Um eletroímã experimental pode ser construído com facilidade a partir de um prego ou um parafuso e um pedaço de fio esmaltado, que pode ser aproveitado de um velho transformador ou bobina.

Material:

— Um prego grande e um parafuso de metal ferroso

— 5 a 10 metros de fio esmaltado (não importa a espessura)

— Uma pilha (pequena, média ou grande)

O leitor também precisará de pequenos objetos de metal ferroso, como alfinetes, tachinhas, preguinhos etc. Na figura 16 temos o modo de se construir o eletroímã.

Enrole todo o fio esmaltado no prego ou parafuso deixando uns 15 ou 20 cm de ponta em cada extremidade do enrolamento. Raspe bem as

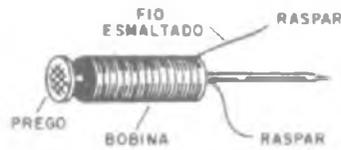


FIGURA 16

pontos do fio para retirar a capa de esmalte e assim possibilitar o contato com a pilha. Ligando o eletroímã na pilha, conforme mostra a figura 17, ele será capaz de atrair pequenos objetos.

Não deixe o eletroímã ligado por muito tempo, principalmente se notar que ele se aquece, pois pode ocorrer desgaste muito rápido da pilha.



FIGURA 17

Construa um selenóide

Do mesmo modo podemos fazer um selenóide enrolando pelo menos 400 voltas de fio esmaltado fino (28 a 32) num tubo, conforme mostra a figura 18.

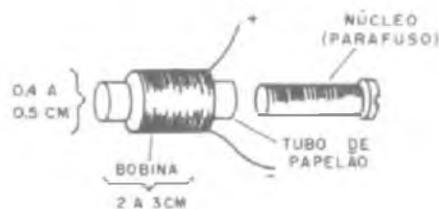


FIGURA 18

Ligando este circuito a uma fonte de pelo menos 6 Volts x 500 mA ou 4 pilhas grandes, objetos de metal, como um parafuso, serão atraídos fortemente para seu interior. Com a utilização de um núcleo móvel e um tubo mais longo, podemos fazer um interessante "canhão eletromagnético", conforme mostra a figura 19, capaz de atirar longe grãos de feijão ou bolinhas de papel. Esta montagem resulta num excelente trabalho escolar!

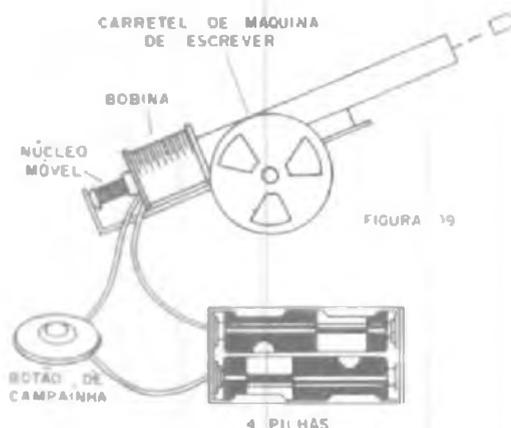


FIGURA 19

Questionário

1. Dê o nome de 3 dispositivos que funcionam baseados no eletromagnetismo
2. Em que parte de um solenoide o campo magnético é mais intenso?
3. O que são eletroímãs?
4. Quando um relé é ativado, os contatos NF vão para que estado?
5. Qual é a corrente necessária ao acionamento de um relé de 18V que tenha uma resistência de 500 ohms?
6. Qual é a resistência do enrolamento de um relé que ao ser submetido a uma tensão de

12V deixa 50 mA de corrente?

7. O que são galvanômetros?

Respostas

(do questionário da lição anterior.)

1. Não. Os pólos são inseparáveis.
2. Quando em movimento.
3. São círculos concêntricos cujo plano é perpendicular ao movimento da carga.
4. Paramagnéticos.
5. São materiais que possuem magnetismo natural ou inerentes à estrutura que possuem.
6. É o ponto (temperatura) em que o material perde o magnetismo natural.
7. Uma circunferência.
8. Tubos de raios catódicos, onde bobinas fazem a deflexão do feixe de elétrons.

Informações

A) Tabela de Microrelés Metaltex

Nesta tabela damos as características de relés do tipo MC da Metaltex.

B) Tabela de fios esmaltados

As informações que temos são as seguintes:

- 1ª coluna: número AWG do fio. Quanto maior o número, mais fino é o fio.
- 2ª coluna: diâmetro dado em milímetros.
- 3ª coluna: área do corte perpendicular do fio, dado em mm² (milímetros quadrados). Com a informação da segunda coluna e desta podemos calcular as dimensões agrupadas por um enrolamento.
- 4ª coluna: número de espiras por centímetro. Quantas espiras são necessárias para ocupar um comprimento de 1 cm, quando enroladas lado a lado.
- 5ª coluna: quanto pesa um quilômetro do fio.
- 6ª coluna: a resistência em ohms por cada quilômetro do fio. Dividindo este valor por 1.000, teremos a resistência por metro.
- 7ª coluna: temos a corrente máxima recomendada para o fio.

Tipos - Types			Tensão nominal (VCC) Nominal voltage (VDC)	mA	Ohms ± 10% (20°C)
MC2RC11	MCH2RC11	MCG2RC11	3	167	18
MC2RC-5V	MCH2RC-5V	MCG2RC 5V	5	111	45
MC2RC1	MCH2RC1	MCG2RC1	6	92	65
MC2RC2	MCH2RC2	MCG2RC2	12	43	280
MC2RC3	MCH2RC3	MCG2RC3	24	22	1070
MC2RC4	MCH2RC4	MCG2RC4	48	12	4000

RELES SENSIVEIS SENSITIVE RELAYS

Tipos - Types			Tensão nominal (VCC) Nominal voltage (VDC)	mA	Ohms ± 10% (20°C)
MCS2RC11	MCSH2RC11	MCSG2RC11	3	120	25
MCS2RC-5V	MCSH2RC-5V	MCSG2RC-5V	5	83	60
MCS2RC1	MCSH2RC1	MCSG2RC1	6	75	80
MCS2RC2	MCSH2RC2	MCSG2RC2	12	27	450
MCS2RC3	MCSH2RC3	MCSG2RC3	24	14	1700

Tabela de fios

Número AWG	Diâmetro (mm)	Secção (mm²)	Número de espiras por cm	Kg por Km	Resistência (ohms/Km)	Capacidade (A)
0000	11,86	107,2			0,158	319
000	10,40	85,3			0,197	240
00	9,226	67,43			0,252	190
0	8,252	53,48			0,317	150
1	7,348	42,41		375	0,40	120
2	6,544	33,63		295	0,50	96
3	5,827	26,67		237	0,63	78
4	5,189	21,15		188	0,80	60
5	4,621	16,77		149	1,01	48
6	4,115	13,30		118	1,27	38
7	3,665	10,55		94	1,70	30
8	3,264	8,36		74	2,03	24
9	2,906	6,63		58,9	2,56	19
10	2,588	5,26		46,8	3,23	15
11	2,305	4,17		32,1	4,07	12
12	2,053	3,31		29,4	5,13	9,5
13	1,828	2,63		23,3	6,49	7,5
14	1,628	2,08	5,6	18,5	8,17	6,0
15	1,450	1,65	6,4	14,7	10,3	4,8
16	1,291	1,31	7,2	11,6	12,9	3,7
17	1,150	1,04	8,4	9,26	16,34	3,2
18	1,024	0,82	9,2	7,3	20,73	2,5
19	0,9116	0,65	10,2	5,79	26,15	2,0
20	0,8118	0,52	11,6	4,61	32,69	1,6
21	0,7230	0,41	12,8	3,64	41,46	1,2
22	0,6438	0,33	14,4	2,89	51,5	0,92
23	0,5733	0,26	16,0	2,29	56,4	0,73
24	0,5106	0,20	18,0	1,82	85,0	0,58
25	0,4547	0,16	20,0	1,44	106,2	0,46
26	0,4049	0,13	22,8	1,14	130,7	0,37
27	0,3606	0,10	25,6	0,91	170,0	0,29
28	0,3211	0,08	28,4	0,72	212,5	0,23
29	0,2859	0,064	32,4	0,57	265,6	0,18
30	0,2546	0,051	35,6	0,45	333,3	0,15
31	0,2268	0,040	39,8	0,36	425,0	0,11
32	0,2019	0,032	44,5	0,28	531,2	0,09
33	0,1798	0,0254	56,0	0,23	669,3	0,072
34	0,1601	0,0201	56,0	0,18	845,8	0,057
35	0,1426	0,0159	62,3	0,14	1069,0	0,045
36	0,1270	0,0127	69,0	0,10	1338,0	0,036
37	0,1131	0,0100	78,0	0,089	1700,0	0,028
38	0,1007	0,0079	82,3	0,070	2152,0	0,022
39	0,0897	0,0063	97,5	0,056	2696,0	0,017
40	0,0799	0,0050	111,0	0,044	3400,0	0,014
41	0,0711	0,0040	126,8	0,035	4250,0	0,011
42	0,0633	0,0032	138,9	0,028	5312,0	0,009
43	0,0564	0,0025	156,4	0,022	6800,00	0,007
44	0,0503	0,0020	169,7	0,018	8500,00	0,005

Armadilha Eletrônica

Na lição 15 de nosso Curso de Eletrônica estudamos os solenóides entre outros componentes que aproveitam o efeito magnético da corrente. Pois bem, utilizando um solenóide como base, desenvolvemos uma armadilha eletrônica, que pode ser empregada na captura de ratos e outros animais. O disparo da armadilha é feito por um fotossensor que aciona um solenóide.

Um solenóide é utilizado para ativar o mecanismo de fechamento de uma armadilha. O disparo ocorre quando o animal corta um feixe de luz que incide num sensível sensor eletrônico. A armadilha elétrica é alimentada por uma tensão de 110V ou 220V e é bastante simples de montar.

Você poderá utilizá-la no lar, na captura de ratos, pombos, pardais, ou, ainda, em pesquisa, na captura de outros animais, sempre respeitando a legislação e lembrando que a alimentação do circuito deve ser feita a partir da rede. O solenóide recomendado é aproveitado de uma máquina de lavar roupas, mas existem alternativas que serão descritas no próprio artigo, algumas bastante econômicas.

A montagem do sistema é simples, havendo apenas necessidade de uma parte mecânica que não oferecerá problemas aos leitores habilidosos e que possuam algumas ferramentas básicas.

Como Funciona

O sistema é bastante simples, conforme podemos ver pelo diagrama de blocos da figura 1. O sensor consiste num LDR que é iluminado por uma lâmpada comum de 12 volts x 200 mA (lâmpada de luz de cortesia de automóveis).

Quando o animal entra na armadilha, o feixe de luz é interrompido provocando o disparo do circuito. O ponto de disparo é ajustado previamente num trim-pot.

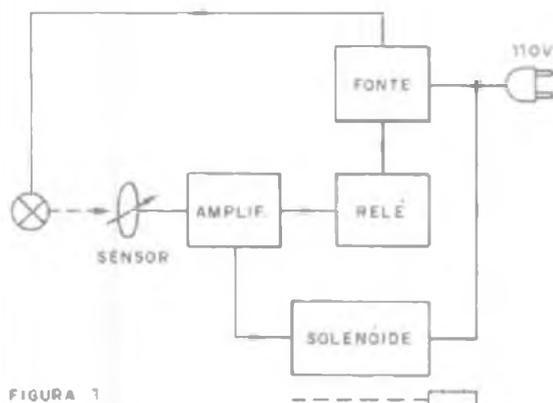


FIGURA 1

Com o disparo, um relé fecha seus contatos podendo acionar um solenóide de alta tensão (110V ou 220V), do tipo encontrado em máquinas de lavar roupa, ou mesmo um solenóide menor, conforme explicaremos mais adiante.

O movimento do núcleo do solenóide ativa o mecanismo de fechamento da armadilha.

Uma cigarra pode ser usada para que, ao fechar a armadilha, o usuário seja avisado.

Montagem

Na figura 2 temos o diagrama completo da armadilha.

A montagem pode ser realizada tanto em uma ponte de terminais, como em placa de circuito impresso. Damos na figura 3 o desenho da montagem numa ponte de terminais. Esta ponte de terminais poderá ser fechada numa caixa para evitar problemas de contatos com os componentes ou curto-circuitos.

Na figura 4 damos a montagem da parte mecânica da armadilha. Observe que o movimento do núcleo do solenóide para seu interior deve sol-

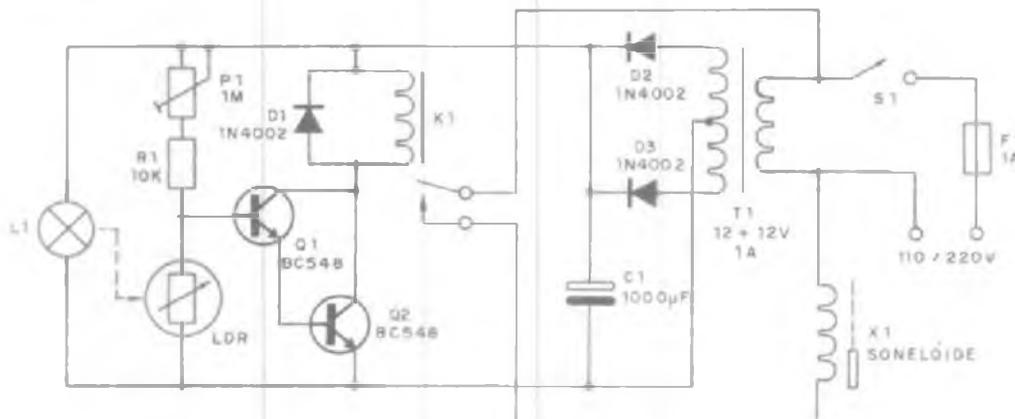


FIGURA 2

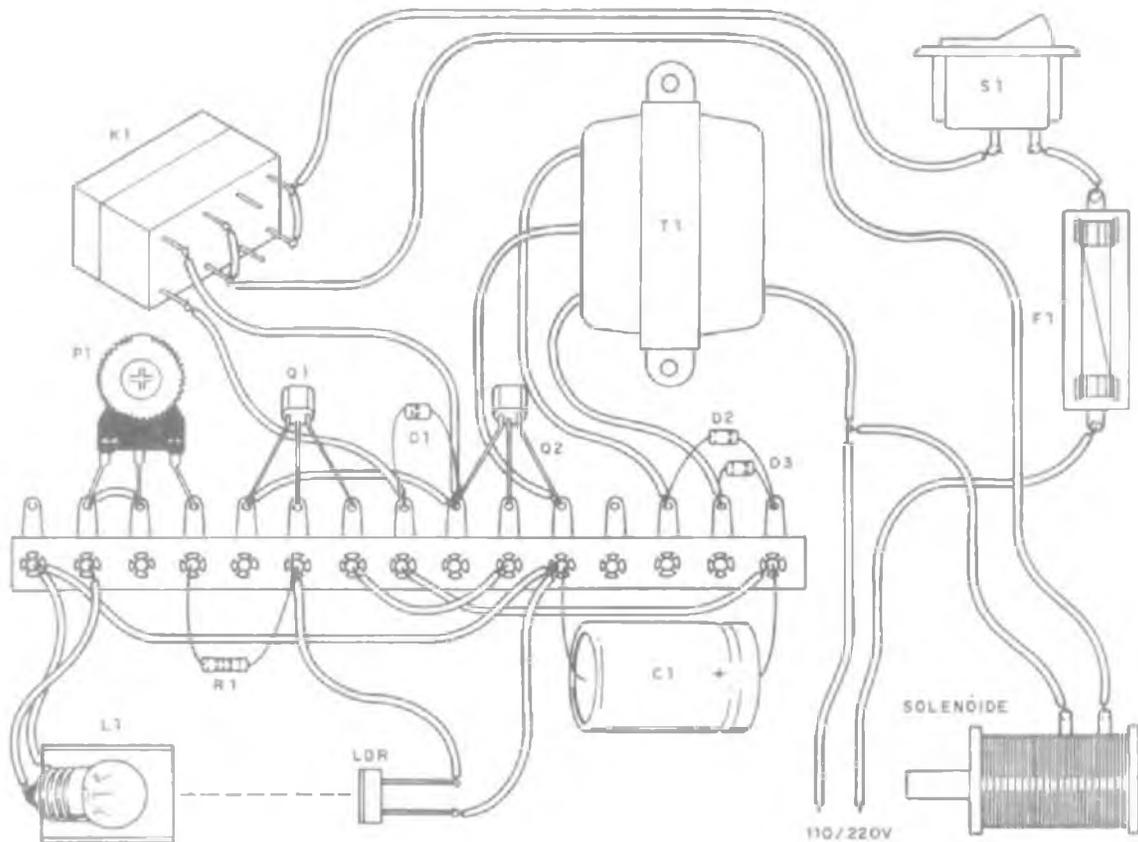


FIGURA 3

tar a tampa da armadilha, que por seu próprio peso fecha. Uma trava acionada por peso deve ser prevista, havendo diversas possibilidades para isso.

Para o solenóide temos outras alternativas, como por exemplo usar um núcleo de relé de 12 volts, conforme mostra a figura 5. Este relé é então, alimentado pela própria baixa tensão do circuito, da maneira mostrada na própria figura 5.

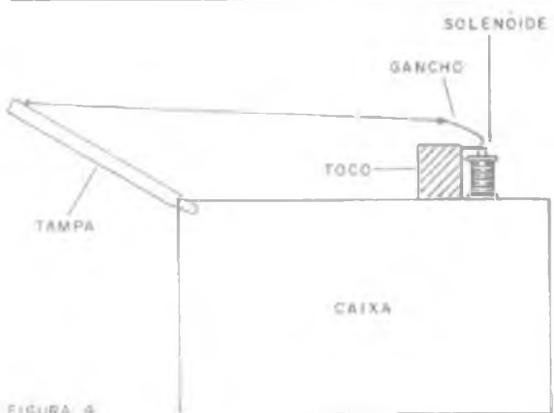


FIGURA 4

É previsível que esse sistema de solenóide tenha bem menos força que o solenóide de máquina de lavar, mas aqui existe uma possibilidade importante: a alimentação do sistema com 12V vindos de uma bateria ou mesmo de um conjunto de pilhas grandes.

Uma campainha residencial também pode ser adaptada para ser usada como solenóide, mas é preciso observar que ela não deve permanecer ligada por muito tempo pois aquece rapidamente. Uma lâmpada incandescente comum, de 40 watts a 60 watts, pode ser ligada em série para evitar este aquecimento. O leitor deve fazer experiências nesse caso pois, conforme a campainha adaptada, o comportamento do sistema pode mudar.

Na montagem da parte eletrônica o leitor deve observar a polaridade de diodo e capacitores eletrolíticos, além da posição dos transistores.

O LDR é redondo comum de qualquer tipo. Sua montagem deve ser feita preferivelmente num tubo opaco para evitar a influência da luz ambiente.

O capacitor eletrolítico deve ter uma tensão mínima de trabalho de 16 volts. Valores próximos como 1.200 uF ou mesmo 1.500 uF podem ser empregados, e no caso da alimentação por

bateria, seu valor pode ser reduzido a 100 uF ou menos. Nesse caso, os diodos D2 e D3 são eliminados assim como o transformador. O fusível é de 1A, mas este valor é em função dos solenóides. Pode ser aumentado se o solenóide for de maior potência.

Prova e Uso

Para provar e ajustar a armadilha é simples. Ligue a unidade e ajuste P1 para que o relé permaneça aberto com a luz incidindo no LDR. O ponto de maior sensibilidade ocorre quando o relé fica prestes a fechar, no momento em que um objeto passa entre o LDR e a lâmpada. Uma vez ajustado é só verificar a parte mecânica.

Lista de Material

- Q1, Q2 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
- D1, D2, D3 - 1N4002 ou equivalente - diodos de uso geral
- K1 - MC2 RC2 - relé Metaltext de 12 volts
- P1 - 1M - trim-pot
- T1 - Transformador com primário de 110V ou 220V conforme a rede e secundário de 12V x 500 mA ou 1A, com tomada central.

- F1 - 1A - fusível
- S1 - Interruptor simples
- L1 - 12 x 200 mA - lâmpada de interior de automóvel
- LDR - LDR redondo comum
- X1 - solenóide de máquina de lavar (ver texto)
- R1 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
- C1 - 1.000uF x 16V - capacitor eletrolítico
- Diversos: caixa para armadilha, cabo de alimentação, tubos opacos para o LDR e para a lâmpada, solda, suporte para o fusível, ponte de terminais ou placa de circuito impresso etc.

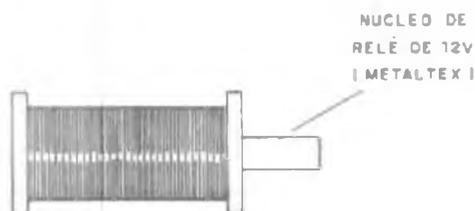


FIGURA 5

Não perca. Nas bancas!

- CAIXAS ACÚSTICAS "SEM" ALTO FALANTES
O incrível som das caixas planas
- O SOM DO SEU CARRO
Dicas de instalação e performance
- HOT BIT x EXPERT – QUAL O MELHOR MICRO
MP Compara os Dois MSX Brasileiros

E MAIS:

- Curso de Mini – Foguetes Educativos
- Teste do Santana Automático
- O que é o IPT
- Invenções e Inventores
- Plástimodelismo
- Como Aferir o Velocímetro
- Stock Cars – voando com um Opala
- Casa de madeira em 90 dias...

Mecânica Popular

NOVOS PRODUTOS
FAÇA – VOCE – MESMO
MICROINFORMÁTICA – INVENÇÕES
AUTOMOBILISMO – ELETRÔNICA
LEIA

**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

TV Reparação

Pio José Rambo

Para quem trabalha em manutenção de televisores, geralmente existem três tipos de procedimentos diferentes em análise de defeitos:

O primeiro, é aquele tipinho corriqueiro, repetitivo, a base do nosso sustento: através do sintoma vamos direto à causa (fusíveis, diodos retificadores da fonte, condensador de 1,8nF ou 3,9nF x 1,6Kv dos modelos 386 e 388 da Philco, saída vertical dos TVC Telefunken, resistor de 22k/1W da fonte de TV Philips L6 alterado e inúmeros outros). O segundo, é o que nos fornece o diagnóstico visual: faiscamentos, peças carbonizadas, resistores que superaqueceram e granularam a solda que os sustenta etc...

Porém, o terceiro é o que nos toma o tempo e nos faz perder horas com pesquisa: os defeitos quase insolúveis. Geralmente são aparelhos que vagaram por várias oficinas e foram devolvidos aos clientes, condenados, desmerecidos e sem a solução do problema. Dentre muitos desses televisores que me apareceram assim, há um que considero exemplar.

Um TVC Semp Toshiba modelo "Max 20 ILD — Série BF". Com o brilho e o contraste ajustados para uma imagem normal, nada acontecia, tudo se apresentava perfeitamente. Sua imagem era impecável. Porém, quando da troca de canais, ou quando aparecia uma imagem um pouco mais clara, a TV oscilava a imagem de um claro excessivo para um escuro supercontrastado, voltando em seguida ao normal. Ajustando-se o contraste e o brilho para o máximo, começava a oscilar a imagem entre claro e escuro, levando cor e som juntos neste vai-e-vem ininterrupto. Fechando o som, o problema amenizava. Mas, quando se trocava de canal, ou se a imagem era um pouco mais clara, o televisor apresentava o defeito. Vez por outra, a TV ficava de três a quatro horas funcionando normalmente até começar a apresentar o defeito.

Inicialmente desconfiei do circuito limitador da corrente de feixe do TRC. Mas, após uma averiguação superficial, nada foi constatado. Sobravam várias alternativas, se bem que o mais lógico seria um defeito na fonte ou no AGC. Resolvi dedicar-me à fonte. O circuito está representado na fig. 1.

Medindo as voltagens, todas conferiram com os valores indicados no esquema. Quando o televisor entrava no vaivém entre claro e escuro, todas as voltagens o acompanhavam. No pt. 81 (fig. 1) a oscilação ficava entre 70V (tela escura) e 138V (tela clara). A desconfiança caiu sobre Q804 (limitador de corrente) porque o excesso de consumo de um aparelho pode acarretar este tipo de oscilação, uma vez que a fonte

não supra totalmente esta demanda de corrente. Seria algo parecido com um rádio portátil quando está com as pilhas fracas: com pouco volume ele flutua entre alto e fraco.

Após ter efetuado os devidos testes no transistor, ele acusou encontrar-se em perfeito estado. Por precaução, Q804 foi substituído, já que em certos casos há uma fuga tão pequena que o multímetro não acusa. Nada mudou no receptor.

Basicamente o circuito limitador de corrente abrange mais quatro componentes: C806, R810, R811 e D805. O multímetro declarou todos perfeitos. Recoloquei todos no chassi com exceção de R811, porque este é o responsável primordial deste circuito. Sua aparência estava normal (resistor japonês). Medindo várias vezes e apesar de estar bem especificado em seu exterior 0,68 Ohms, o multímetro dava a informação de aproximadamente 0,90hms. Como a medição de valores abaixo de 1 Ohm é relativamente imprecisa nos multímetros analógicos, pensei em ignorar esta diferença insignificante. Mas, para alívio de consciência, peguei dois resistores de 0,33 Ohms, liguei-os em série (não possuía o valor do japonês na oficina) e conferi-os no multímetro. Constatei aproximadamente 0,7 Ohms. Reconferi estas medições várias vezes. A diferença realmente existia. Então coloquei esta associação no receptor no lugar de R811 para um teste definitivo. E os famigerados 0,22 Ohms, existentes em excesso no resistor original, eram os culpados do distúrbio total do aparelho. O televisor ficou ótimo. Podia abusar do brilho, do contraste e tudo ficou normal. O aparelho estava "curado".

Para o acabamento perfeito do aparelho, levei quase um mês para conseguir o resistor original de 0,68 Ohms x 1W japonês.

Conclusão: Às vezes, é mais importante a análise detalhada em medição de componentes passivos (ou mesmo a sua troca por um reconhecidamente bom) do que a análise desgastante de circuitos e componentes ativos. Isto vale muito para condensadores eletrolíticos de baixa capacidade e alta voltagem, os quais facilmente "perdem" parte de sua pouca capacidade.

Quanto ao defeito do aparelho em si, é fácil compreender o porquê de tal distúrbio. R811 está dimensionado para controlar com relativa folga o consumo que o aparelho necessita. Como o resistor estava alterado um terço para cima (a mais do que o dimensionamento original), isto acarretava a entrega de menos um terço da corrente exigida pelo aparelho. Logo, o aparelho não podia funcionar corretamente.

Aprenda a Usar a Matriz de Contato

Qual é o melhor meio de se realizar montagens experimentais, protótipos ou circuitos de testes, com a possibilidade de reaproveitamento total dos componentes, com segurança de bons contatos, e sem a necessidade de se usar solda? Para os que não sabem, é pela matriz de contatos. Este útil recurso para laboratório não deve faltar na bancada do estudante, do experimentador e do projetista. Como usar a matriz é o que veremos neste artigo.

Quem não deseja, antes de fazer uma montagem definitiva, verificar se um circuito funciona e se o efeito obtido é o esperado? Quantas vezes o projetista não precisa ficar trocando componentes num circuito para encontrar os valores adequados ao funcionamento exigido? Qual o estudante de eletrônica que não deseja repetir uma configuração estudada, para aprender melhor seu funcionamento, mas não deseja tê-la em definitiva, gastando com isso seus componentes?

Todas essas situações podem ter sua solução facilitada com a presença de uma matriz de contatos.

Mas, o que é uma matriz de contatos?

Uma matriz de contatos consiste numa base de plástico, em que existem furos para a fixação firme de componentes, segundo uma determinada configuração, formando assim um circuito

Colocando os componentes nas posições escolhidas, podemos interligá-los da maneira que quisermos, e com isso montar *qualquer* circuito de forma experimental.

A fixação dos componentes é feita de tal maneira que se garante o melhor contato elétrico *sem a necessidade de solda*.

Por outro lado, o tamanho reduzido e a proximidade dos contatos permite que até mesmo circuitos de altas frequências, ou críticos, sejam montados sem o perigo de instabilidades.

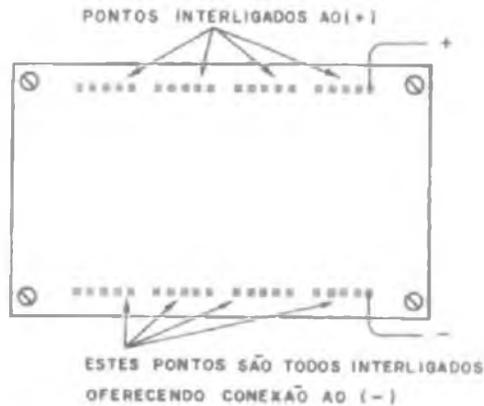
Enfim, numa matriz de contatos podemos realizar montagens experimentais, testes protótipos, simplesmente com o encaixe de componentes e fios, formando, dessa forma, qualquer tipo de circuito.

Encontram-se disponíveis no mercado matrizes de contatos de diversos tamanhos, para atender a necessidade de cada experimentador.

Mesmo numa matriz menor, os experimentadores terão 550 pontos de contatos que permitem a realização de montagens de uma certa complexidade, como explicaremos mais adiante. Nas matrizes maiores, até mesmo um micro-computador completo pode ser montado!

Como usar

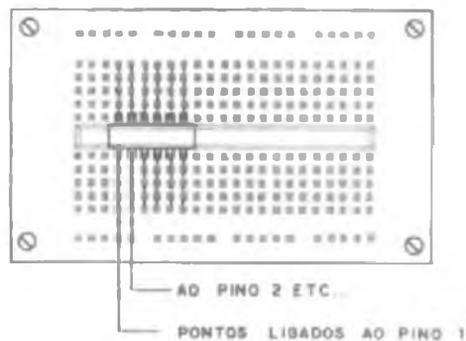
Na figura 1 temos uma matriz básica de 550 pontos de ligação.



Nas bordas temos uma fila de pontos que são conectados por uma barra de contatos horizontal. Podemos, por exemplo, usar a barra superior para a linha de alimentação positiva e a inferior para a linha de alimentação negativa.

No centro, as barras de contatos são verticais, o que quer dizer que temos conjuntos verticais de 5 pontos de ligação.

O distanciamento desses pontos é tal que o encaixe de circuitos integrados DIL é feito sem qualquer esforço.



AS LINHAS PONTILHADAS REPRESENTAM O BARRAMENTO CONDUTOR DE ACESSO AO INTEGRADO

Assim, conforme a figura 2, se colocarmos um circuito integrado DIL na matriz, teremos acesso a todos os seus terminais via barras de contatos verticais.

As interligações podem então ser feitas encaixando-se pedaços de fios, preferivelmente rígidos (22 a 30 AWG), nas configurações desejadas.

Igualmente, os componentes menores como resistores, diodos e capacitores também podem ser encaixados

O encaixe é feito sob pressão. Basta segurar o terminal do componente, ou o fio, e pressionar que ele entra suavemente nos furos da matriz, ficando firmemente preso e com contato elétrico perfeito.

Levando em conta a disposição das barras de contatos, podemos projetar ou reproduzir facilmente qualquer circuito eletrônico, sem problemas. Se o número de pontos de ligação for insuficiente, diversas matrizes podem ser associadas, já existindo conjuntos com 1.100, 1.650, 2.200 e 3.300 pontos, fixados numa base com bornes para a ligação da fonte, entradas e saídas de sinais etc.

Verificado o funcionamento do circuito, para retirar os componentes é só puxá-los com cuidado.

Na figura 5 você pode ver o aspecto da montagem, com todas as ligações.

A alimentação é feita com uma tensão de 6V, que pode vir de pilhas comuns ou de uma fonte.

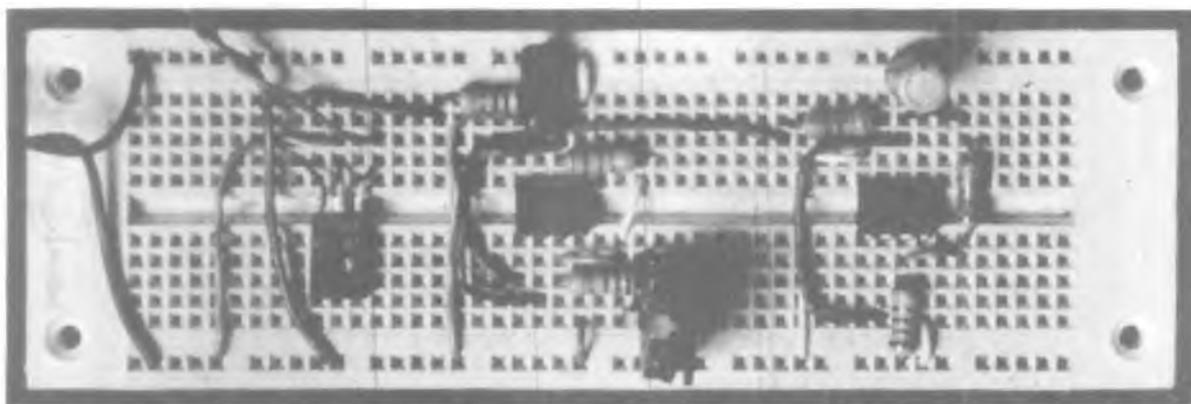
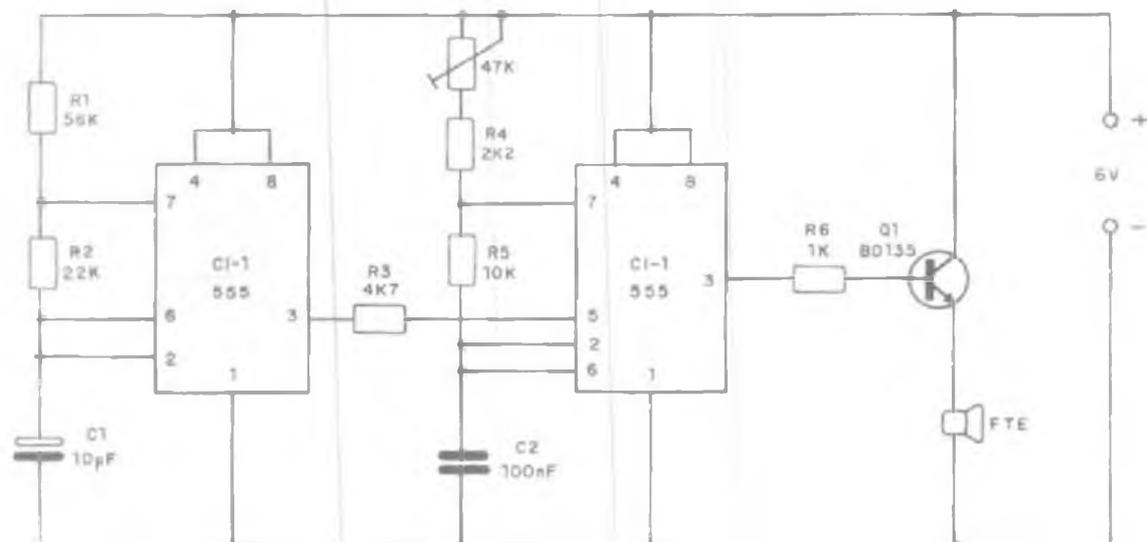
Os capacitores C1 e C2 podem, eventualmente, ser alterados para modificações no som. C1 determina a modulação e C2 a tonalidade do som emitido.

O alto-falante é de 8ohms x 10cm, e todos os resistores de 1/8 ou 1/4W.

Um projeto para você montar

Para mostrar a versatilidade e a capacidade de uma matriz de contatos, damos a seguir um projeto/exemplo. Trata-se de uma sirene modulada, usando dois integrados 555, que imita o som das sirenes da polícia inglesa. O circuito completo é dado na figura 4.

Veja que, em vista da utilização de dois integrados 555, técnicas de experimentação em ponte de terminais ou mesmo montagens "penduradas" tornam-se muito difíceis, o que não acontece com o uso da matriz.



Antena Coletiva Fantasma

Pedro Elmo Junqueira

Este sistema simples de antena coletiva não tem nada de fantasma. Trata-se de um circuito distribuidor de sinais, construído de forma a apresentar a mesma impedância em todas as saídas.

O circuito, bastante simples, consiste de um arranjo de resistores comuns, de valores escolhidos de modo a casar a impedância da antena com todas as saídas onde são ligados os televisores.

É claro que se trata de um sistema elementar, sem amplificação ou reforço dos sinais, de modo que existem limitações quanto ao número de saídas que podem ser utilizadas.

Assim, recomenda-se que sua utilização seja limitada a residências com poucos aparelhos ou prédios pequenos.

A antena deve ser de boa qualidade, com bom ganho na faixa que se deseja receber, dando-se preferência a uma Yagi ou "espinha de peixe", não havendo nenhuma recomendação especial quanto ao seu posicionamento.

O cabo de descida pode ser convencional, de 300 ohms, de modo a não haver necessidade de casadores. Seu comprimento, entretanto, não deve ser muito grande.

Cálculos

Para calcular os valores dos resistores R, do diagrama, iguala-se o valor da impedância da antena mais o cabo Z ao valor resultante do circuito, quando todas as saídas estiverem conectadas à impedância "Z" (aparelho de TV).

$$R_{eq} = (R+Z)/n \quad (1)$$

$$Z = R + R_{eq} \quad (2)$$

Jogando (1) em (2)

$$Z = R + (R+Z)/n$$

$$Z = (nR + R + Z)/n$$

$$nZ - Z = nR + R$$

$$R = Z \cdot (n-1)/(n+1)$$

Onde: R é a resistência de cada resistor

Z é a impedância do cabo de descida (300 ohms)

n é o número de saídas de sinal

Ex: para três saídas (n=3), temos:

$$R = Z(n-1)/(n+1)$$

$$R = 300 \cdot (3-1)/(3+1)$$

$$R = 300 \cdot 2/4$$

$$R = 150 \text{ ohms}$$

Os resistores usados serão, então, de 150 ohms.

É importante observar que para que o sistema funcione perfeitamente, todas as saídas devem estar sempre "carregadas". Isso significa que se não houver nenhum televisor ligado a uma saída, devemos conectar em paralelo um resistor de 300 ohms

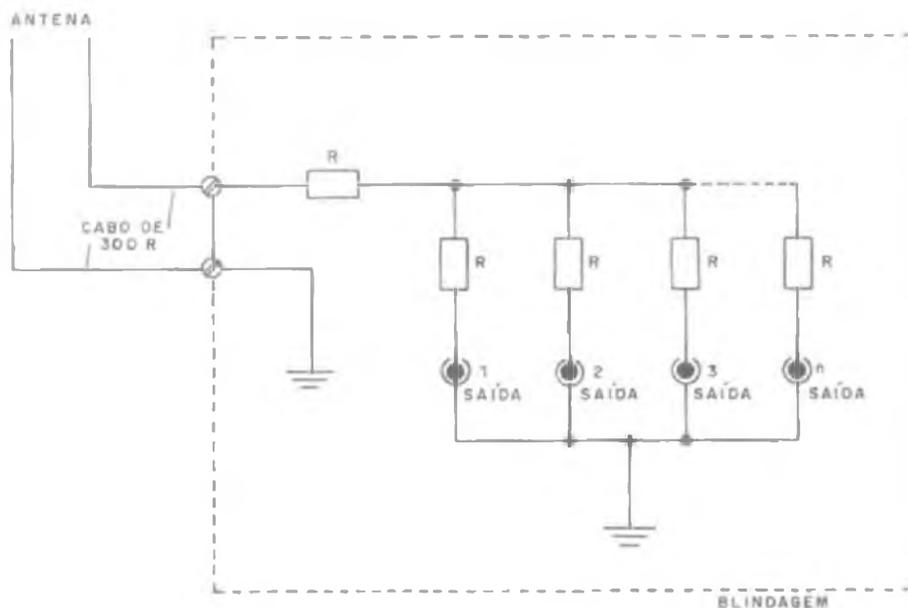


FIGURA 1

"ARQUIVO SABER ELETRÔNICA"

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

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

56/164

DIODOS	SKB 07/02 - 04 - 08 - 12	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
Pontes retificadoras de onda completa (Semikron) para correntes de 8 ampères.		
Características:		DIMENSÕES EM mm
V_{RRM} (V_{RSM})		
SKB 07/02	200V	
SKB 07/04	400V	
SKB 07/08	800V	
SKB 07/12	1200V	
V_{RMS}		
SKB 07/02	60V	
SKB 07/04	125V	
SKB 07/08	250V	
SKV 07/12	380V	
Corrente máxima (I_{max})		
(45°C)	8A	PESO: 26g

57/164

INTEGRADOS CMOS	4016	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
<p>Quadrupla chave bilateral analógica ou digital. Cada uma das 4 chaves pode ser usada separadamente ou combinada. A chave fecha quando o terminal de controle atinge a tensão do pino 74. Nestas condições, a chave se comporta como um resistor linear de 300 ohms. Para desligar, a tensão de controle deve ser a do pino 7.</p> <p>Características</p> <p>Máxima frequência de comutação (10V)..... 10 MHz (5V)..... 5 MHz</p> <p>Dissipação total em função da carga..... 100mW (max)</p> <p>Obs: o 4066 é uma versão semelhante com menor resistência na condição de ligado.</p>		

58/164

INTEGRADOS LINEARES	PL550	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA																								
<p>O PL550 é um circuito integrado monolítico de Estabilizador de Tensão da SID especialmente indicado para referência de Tensão em sintonizadores com Varicap. Encapsulamento TO92CD.</p> <p>Especificações máximas</p> <p>Correntes de Zener (temp=100°C) 15 mA</p> <p>Temp. de armazenamento..... 155a+150°C</p> <p>Características elétricas (temp= 25°C)</p>																										
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Tensão zener I_z=5mA</td> <td></td> <td style="text-align: center;">min</td> <td style="text-align: center;">tip</td> <td style="text-align: center;">máx</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>PL550-A</td> <td>V_z</td> <td>30</td> <td>31</td> <td>32,2 V</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PL550-B</td> <td>V_z</td> <td>32</td> <td>33</td> <td>34,2 V</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PL550-C</td> <td>V_z</td> <td>34</td> <td>35</td> <td>36,0 V</td> </tr> </table>			Tensão zener I _z =5mA		min	tip	máx			PL550-A	V _z	30	31	32,2 V		PL550-B	V _z	32	33	34,2 V		PL550-C	V _z	34	35	36,0 V
Tensão zener I _z =5mA		min	tip	máx																						
	PL550-A	V _z	30	31	32,2 V																					
	PL550-B	V _z	32	33	34,2 V																					
	PL550-C	V _z	34	35	36,0 V																					
<p>Resistência dinâmica do zener (I_z=5mA, I_{ca}=0,5 mA, f= 1kHz)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">R_z</td> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">ohm</td> </tr> </table>			R _z		10	25	ohm																			
R _z		10	25	ohm																						
<p>Coefficiente de temperatura (I_z= 5 mA)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">V_z/T</td> <td style="text-align: center;">3.2</td> <td style="text-align: center;">1.6</td> <td style="text-align: center;">mV/°C</td> </tr> </table>			V _z /T	3.2	1.6	mV/°C																				
V _z /T	3.2	1.6	mV/°C																							
<p>Corrente de alimentação</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">I_z</td> <td style="text-align: center;">2.0</td> <td style="text-align: center;">5.0</td> <td style="text-align: center;">mA</td> </tr> </table>			I _z	2.0	5.0	mA																				
I _z	2.0	5.0	mA																							

DIODOS	SKB 25/02 - 04 - 08 - 12	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
---------------	---------------------------------	---

Pontes retificadoras de silício de onda completa (Semikron) para correntes de 13,5 A.

Características

V_{RRM} (V_{RSM})	
SKB 25/02.....	200V
SKB 25/04.....	400V
SKB 25/08.....	800V
SKB 25/12.....	1200V

V_{RMS}	
SKB 25/02.....	60V
SKB 25/04.....	125V
SKB 25/08.....	250V
KB 25/12.....	380V

Corrente máxima (Tamb= 45° C)

(KP 1,4/100)..... 13,5A

DIMENSÕES EM mm

PESO 125g

INTEGRADOS CMOS	4015	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
------------------------	-------------	---

Duplo Shift Register de 4 estágios (Serial - in/Parallel - out). Cada invólucro contém dois Shift-registers que podem ser usados tanto no modo serial-in/serial-out, como serial-in/parallel-out. Cada shift-register contém seu próprio clock e pino de acesso de reset. (figura 1)

Características:

Frequência máxima de clock	(10V).....	5 MHz
	(5V).....	2,5 MHz
Corrente total por invólucro	(1MHz/5V).....	2 mA
	(1MHz/10V).....	5 mA

INTEGRADOS LINEARES	PL 55	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
----------------------------	--------------	---

DIMENSÕES EM mm

1 - SEM CONEXÃO

2 - CATODO E ALETA

3 - ANODO

FIGURA 1

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				
50		84		77		88		99		109		120		130		140		150		160	
53		85		78		89		100		110		121		131		141		151			
54		87		79		90		101		111		122		132		142		152			
57		88		80		91		102		112		123		133		143		153			
58		89		81		92		103		113		124		134		144		154			
59		90		82		93		104		114		125		135		145		155			
60		91		83		84		105		115		126		136		146		156			
61		92		85		94		106		116		127		137		147		157			
62		93		86		87		107		117		128		138		148		158			
63		94		87		88		108		118		129		139		149		159			
Rev. Exp. e Brinc. com				1		3		5		7											
Eletrônica Junior				2		4		6		8											

ATENÇÃO: pedido mínimo 5 revistas. Para pedido inferior, envie um vale postal ou cheque visado.

16

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 ____/____/1988

Assinatura _____

dobrar

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



publicidade
e
promoções

01098 – SÃO PAULO – SP

dobrar

--	--	--	--	--

ENDEREÇO:

REMETENTE:

carta

cola