ELETRÔNICA TOTAL

SABER
Ano 17 - Nº 115 - Mai-Jun/06
Europa € 4,30 Brasil **R$ 10,50**



Relógio binário com PIC

Construa um relógio diferente e pratique a interpretação binária

Rádio experimental transistorizado



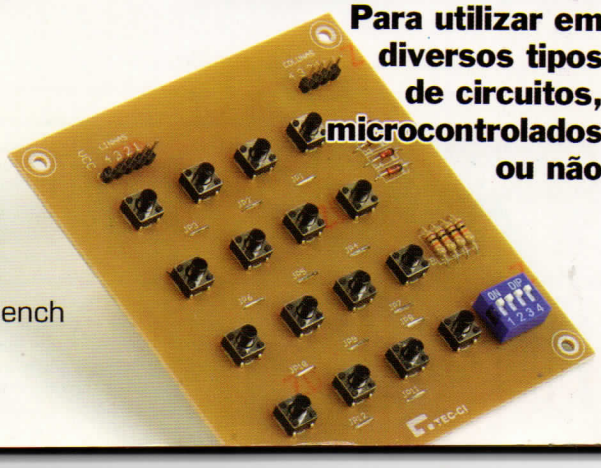
Entenda o princípio de funcionamento dos rádios

4 Miniprojetos:

Regulador de tensão para dínamo
Oscilador de relaxação néon
Rejuvenescedor de pilhas
Wattímetro simples

Teclado matricial

Para utilizar em diversos tipos de circuitos, microcontrolados ou não



E mais:

Service de circuitos de alta tensão (MAT)
Convergência e VoIP
Teste de componentes
Projetos eletrônicos usando o Electronics Workbench
Modulação digital de sinais
Efeito luminoso de potência com LEDs tricolores

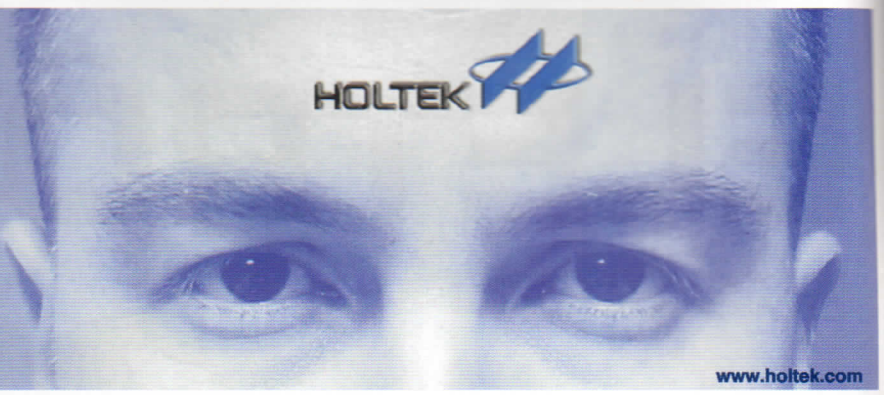
ISSN 0103-4960

Fixe esta Idéia

Microcontrolador

de Baixo Custo com a Tecnologia que você precisa é

Holtek



www.holtek.com

Microcontroladores Reprogramáveis de Baixo Custo MTP* da Holtek

*Multi Time Programmble

Part No.	VDD	Clock Sistema	Memória Programa	Memória Dados	Memória EEPROM	I/O	Timer		Interrup.		PFD	Stack	Encapsulamento
							8-Bit	16-Bit	Ext.	Int.			
HT48E06	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	1Kx14	64x8	128x8	13	1	----	1	1	✓	2	18DIP/SOP 20SSOP
HT48E10	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	1Kx14	64x8	128x8	19	1	----	1	1	✓	4	24SKDIP/SOP
HT48E30	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	2Kx14	96x8	128x8	23	1	---	1	1	✓	4	24SKDIP/SOP 28SKDIP/SOP
HT48E50	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	4Kx15	160x8	256x8	33	1	1	1	2	✓	6	28SKDIP/SOP 48SSOP
HT48E70	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	8Kx16	224x8	256x8	56	----	2	1	2	✓	16	48SSOP 64QFP

Microcontroladores Programáveis de Baixo Custo OTP* da Holtek

Disponível nas versões OTP* e máscara.
*Only Time Programmble

Part No.	VDD	Clock Sistema	Memória Programa	Memória Dados	I/O	Timer		Interrup.		I²C	A/D	PWM	PDF	UART	Stack	Encapsul.
						8-bit	16-bit	Ext.	Int.							
HT46R22	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	2k x 14	64x8	19	1	—	1	3	✓	9-bit x 8	8-bit x 1	✓	—	6	24SKDIP/SOP
HT46R23	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	4k x 15	192x8	23	—	1	1	3	✓	10-bit x 8	8-bit x 2	✓	—	8	24SKDIP/SOP 28SKDIP/SOP
HT46R232	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	4k x 16	192x8	40	—	2	1	4	✓	10-bit x 8	8-bit x 4	✓	—	8	28SKDIP/SOP 48SSOP
HT46R24	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	8k x 16	384x8	40	—	2	1	4	✓	10-bit x 8	8-bit x 4	✓	—	16	28SKDIP/SOP 48SSOP

Conversor Analógico A/D e memória EEPROM

Disponível nas versões OTP* e máscara.

Part No.	VDD	Clock Sistema	Memória Programa	Memória de Dados		I/O	8-bit Timer	Interrup.		A/D	PWM	PDF	Stack	Encapsul.
				SRAM	EEPROM			Ext.	Int.					
HT46R47	2.2V~5.5V	400KhZ~8MHz	2k x14	64x8	—	13	1	1	2	9-bitx4	8-bitx1	✓	6	18DIP/SOP 20SSOP
HT46R46E	2.2V~5.5V	400KhZ~8MHz	1k x14	64x8	128x8	13	1	1	2	8-bitx4	8-bitx1	✓	4	18DIP/SOP
HT46R47E	2.2V~5.5V	400KhZ~8MHz	2k x14	64x8	128x8	13	1	1	2	9- bitx4	8-bitx1	✓	6	18DIP/SOP

Conversor Analógico A/D com maior resolução

Disponível somente na versão OTP*.

Part No.	VDD	Clock Sistema	Memória Programa	Memória Dados	I/O	8-bit Timer	Interrup.		A/D	PWM	PDF	Stack	Encapsulamento
							Ext.	Int.					
HT46R51	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	1k x 14	88x8	14	1	1	2	12-bit x5	8-bit x 1	✓	6	18DIP 20SOP/SSOP
HT46R52	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	2k x 14	88x8	14	1	1	2	12-bit x 5	8-bit x 1	✓	6	18DIP 20SOP/SSOP
HT46R53	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	2k x 15	88x8	22	1	1	2	12-bit x 8	8-bit x 1	✓	6	28SKDIP/SOP
HT46R54	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	4k x 15	88x8	22	1	1	2	12-bit x 8	8-bit x 1	✓	6	28SKDIP/SOP

Gerador de Pulso Programável

Disponível somente na versão OTP*.

Part No.	VDD	Clock Sistema	Memória Programa	Memória Dados	I/O	8-bit Timer	Interrup.		A/D	Comparador	PPG	PDF	Stack	Encapsulamento
							Ext.	Int.						
HT46R12	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	2k x 14	88x8	16	2	2	3	9-bit x4	2	1	✓	8	24SKDIP 24SOP
HT46R14	2.2V~5.5V	400kHz~8MHz	4k x 15	192x8	20	2	3	3	9-bit x 8	2	2	✓	8	28SKDISK 28SOP

*Only Time Programmble

Distribuidor
CIKA Distribuidora de Componentes Eletrônicos
Rua Belo Horizonte, 102 - Belenzinho - São Paulo - SP - Brasil - CEP 03052-040
Tel.: (11) 6693-6428 / Fax: (11) 6693-8805 - www.cikaeletronica.com / vendas@cikaeletronica.com

Editora Saber ltda.

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

ELETRÔNICA TOTAL
www.eletronicatotal.com.br

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Editor Assistente
Paulo Gomes dos Santos

Redação
Laiz Zanetti, Sérgio Vieira, Viviane Bulbow

Conselho Editorial
Luiz H. Correia, Marcio Soares, Newton C. Braga

Auxiliar de Redação
Claudia Tozetto

Produção
Yassari Gonçalo

Designers
Diego M. Gomes, Diogo Shiraiwa
Fernando Almeida, Jonas Ribeiro Alves

VENDAS DE PUBLICIDADE

Gerente de Negócios da Mídia
Paulo S. Galante

Publicidade
André Zanferrari, Carla de Castro Assis,
Ricardo Nunes Souza

Coordenadora Administrativa
Ana Paula Abrucio

PARA ANUNCIAR: (11)6195-5339
publicidade@editorasaber.com.br

Colaboradores
Augusto Carlos Pavão,
Márcio Antônio Mathias,
Sérgio Aldrighi Raffi

Impressão
São Francisco Gráfica e Editora

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Logista tel.: 121 926-7800

ASSINATURAS
www.eletronicatotal.com.br
fone (11) 6195-5335/fax (11) 6198-3366
atendimento das 8:30 às 17:30h

Eletrônica Total é uma publicação bimestral da Editora Saber Ltda, ISSN 0103-4960. Redação, administração, publicidade e correspondência: Rua Jacinto José de Araújo, 315, Tatuapé, CEP 03087-020, São Paulo, SP, tel./ fax (11) 6195-5333. Edições anteriores (mediante disponibilidade de estoque), solicite pelo site www.sabermarketing.com.br, ou pelo tel. 6195-5330, ao preço da última edição em banca.

Associada da:
ANER
Associação Nacional dos Editores de Revistas.

ANATEC PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS
Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.
www.anatec.org.br

Editorial

Confirmando o sucesso conquistado nas edições anteriores, a Febrace (Feira Brasileira de Ciências e Engenharia) teve neste ano a sua quarta edição. A Editora Saber apoiou e divulgou todas as edições da Febrace, visto que o objetivo de ambas é disseminar o conhecimento técnico e científico e auxiliar na formação dos futuros profissionais em todo o Brasil. Esse apoio, até então, havia se concentrado na revista Mecatrônica Fácil. Porém, visto que muitos projetos empregam a eletrônica, julgamos que seria importante trazer também para a Eletrônica Total alguns que se destacaram na feira com o objetivo de não somente divulgar, mas também de mostrar algumas das idéias apresentadas para servir de inspiração para os projetos de nossos leitores e estimulá-los a participarem das próximas edições da feira.

E falando em idéias, nesta edição trazemos um projeto bastante interessante e "diferente". Trata-se de um relógio binário, onde o seu grande diferencial não está na forma como ele conta o tempo, mas sim no seu "mostrador". Os números são mostrados na forma binária sendo, portanto, um excelente exercício para praticar a leitura de números nesta base. O resultado final é bem interessante, o que pode ser conferido no *site* da revista.

Para aqueles que estão iniciando, trazemos o "Rádio Transistorizado", uma montagem simples que não requer uso de microcontroladores, CIs e nem mesmo de uma placa de circuito impresso.

Esta edição conta também com alguns miniprojetos. Trata-se de alguns circuitos simples que podem ser realizados como estão, ou ainda serem implementados em projetos mais sofisticados. Como sempre, a imaginação é o limite!

Paulo Gomes dos Santos

Índice

Reportagem
Febrace.....2

Montagem
Relógio binário com PIC.....6
Miniprojetos.....24
Efeito luminoso de potência com LEDs tricolores.....32
Rádio experimental transistorizado.....56

Inglês instrumental
Traduzindo um *datasheet*.....18

Microcontroladores
Monte um teclado matricial.....20

Como funciona
Convergência e VoIP.....29

Manutenção
Service de circuitos de alta tensão (MAT).....36

Soluções
Modulação digital de sinais - parte 1.....39
LEDs em 110/220 V.....42

Instrumentação
Projetos eletrônicos usando o Electronics Workbench - parte 3...50

Componentes
Teste de componentes.....59

Seções
Seção do leitor.....17
Práticas de Service.....44

Atendimento ao Leitor: www.eletronicatotal.com.br/contato

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas, ou e-mail (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta Revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros, principalmente nas montagens, pois tratam-se de projetos experimentais. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes de imperícia do montador. Caso haja enganos em texto ou desenho, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alterações nos preços e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

A eletrônica está a bordo da Febrace

As mudanças ocorridas no mundo devido à eletrônica e a introdução das novas tecnologias na educação foram a inspiração para criar a Febrace – Feira Brasileira de Ciência e Engenharia. A feira que já está em sua quarta edição, reuniu 207 projetos distribuídos entre as áreas de ciências agrárias, biológicas, da saúde, exatas e da terra, humanas, sociais e engenharia. Participam do evento estudantes de oitava série ao terceiro ano do ensino médio, além de alunos de ensino técnico.

A feira ajuda a estimular os alunos a observarem os problemas do cotidiano e encontrar novas soluções. Roseli, coordenadora do projeto, ressalta que os estudantes têm grandes idéias, mas não as colocam em prática por não confiar em sua própria capacidade. "A oportunidade de participar de uma feira como essa eleva a auto-estima dos alunos, que passam a acreditar na possibilidade de colocar em prática aquilo que pensam", observa Roseli.

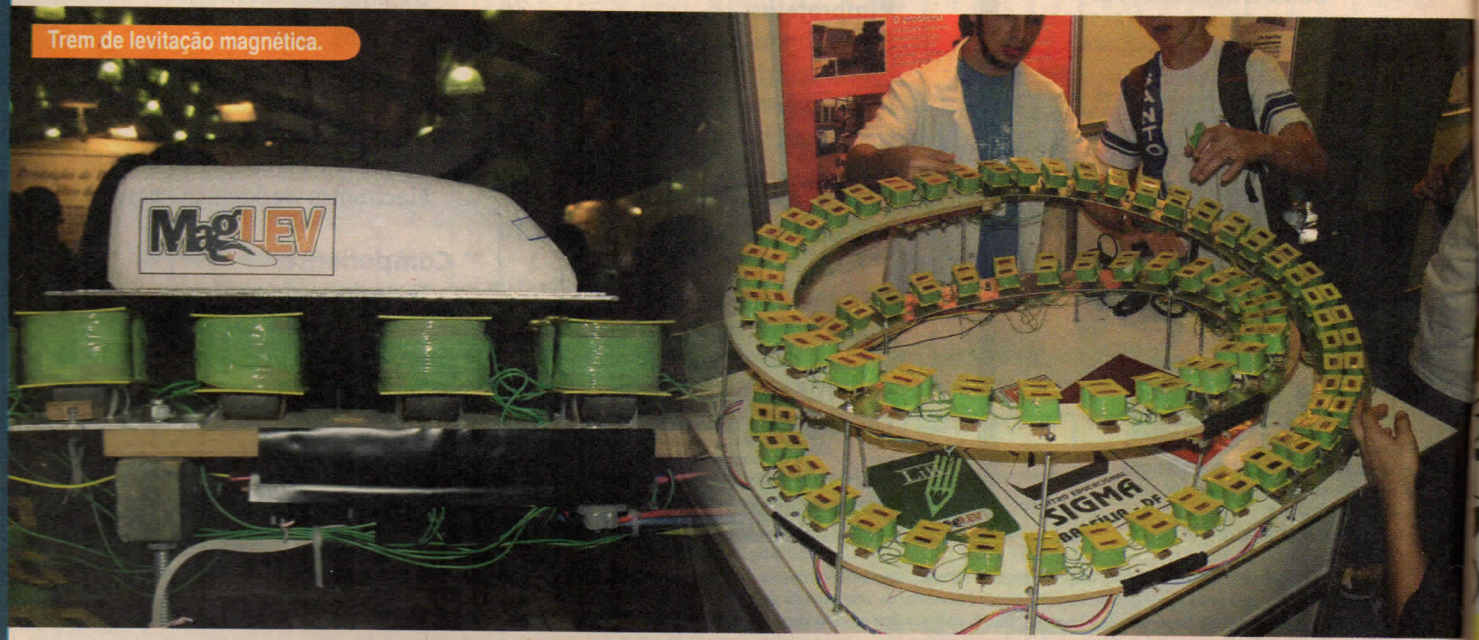
Mais uma vez, o evento contou com a Intel como maior patrocinadora. A empresa também patrocina a feira ISEF – *International Science and Engineering Fair*, que acontece nos Estados Unidos há mais de 50 anos. "Até hoje renovamos o patrocínio, pois a feira se consagrou como a maior do mundo envolvendo estudantes do ensino médio", explica Ruy Castro, gerente de treinamento da Intel. Além da Intel, a Petrobras e o Ministério de Ciência e Tecnologia apoiaram financeiramente a Febrace, custeando as passagens e diárias dos estudantes selecionados para o ISEF.

Neste ano, nove projetos foram premiados e, no início de maio, viajarão rumo ao evento norte-americano. Além da possibilidade de participar da feira internacional, os alunos ainda recebem diversos outros prêmios aqui no Brasil, oferecidos por empresas e entidades que apóiam o desenvolvimento do aprendizado tecnológico no país. Em 2006, foram 33 prêmios, entre eles os prêmios da Editora Saber, que tem tradição em apoiar a Febrace.

A edição de 2005 e 2006 da Febrace contaram com o Prêmio Especial Mecatrônica Fácil, onde o projeto que mais se assemelha com o "espírito" da revista é homenageado. Neste ano, o trabalho escolhido foi o Joaninha 5.0, da EMEF "Jackson de Figueiredo", em São Paulo (SP). Além do prêmio especial, há o Prêmio Mecatrônica Fácil que, em 2006, premiou nove projetos da área de mecatrônica. Os vencedores podem ser vistos em nossa matéria especial de cobertura da Febrace, na edição nº 28 da Revista Mecatrônica Fácil.

Prêmio Eletrônica Total

A novidade da feira em 2006 foi a criação do Prêmio Eletrônica Total. A idéia surgiu devido à grande quantidade de projetos da Febrace que utilizam eletrônica, mas também



Trem de levitação magnética.

uma boa dose de criatividade. Foram premiados nove projetos de diversos estados como Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Distrito Federal e Rio de Janeiro. Confira na seqüência os vencedores.

Trens de levitação magnética como uma proposta para o transporte urbano

Preocupados com a emissão exagerada de poluentes na atmosfera e com a má qualidade de grande parte dos transportes públicos do país, os estudantes do Centro Educacional Sigma de Brasília desenvolveram um protótipo de um veículo que além de ser muito rápido, não consome nenhum tipo de combustível fóssil. Trata-se do MagLev, um veículo que levita sobre seus trilhos, formados por diversas bobinas que, quando percorridos por uma corrente, geram um campo magnético suficientemente forte para erguer e "empurrar" o veículo adiante.

Mão tradutora

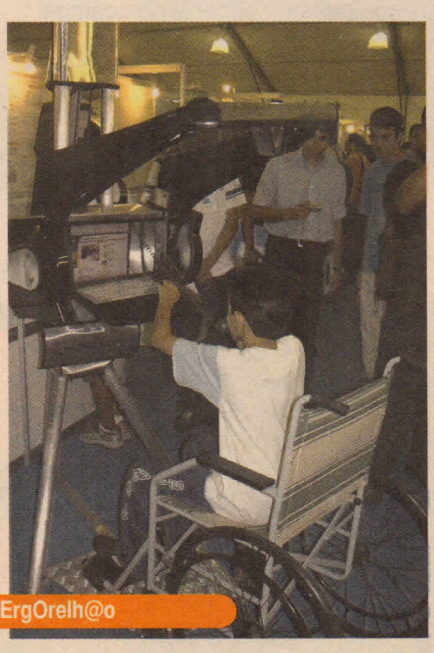
Mais do que integrar os deficientes com a sociedade, o projeto de Leonardo Ferreira, Rodrigo Mira e Raffael Marçano, busca integrar a sociedade à realidade dos deficientes auditivos e visuais. Utilizando um *display* de cristal líquido e um alto-falante, as pessoas que não conhecem a linguagem dos sinais podem entender os gestos feitos pelos deficientes. O surdo-mudo usa uma luva dotada de sensores indicadores de tensão e, quando faz o gesto de uma letra, é emitido um sinal para o computador que escreve no display as letras seqüencialmente até formar uma frase. "Ao mesmo tempo, o auto-falante reproduz o som da letra correspondente", conta Raffael. O projeto custou ao todo R$ 100, e os alunos conseguiram boa parte dos componentes com empresas fabricantes e também com a Escola Técnica de Eletrônica "Francisco Moreira Costa" (MG), onde estudam.



Mão tradutora.

ErgOrelh@o - um sistema de comunicação à sua altura

A principal função do projeto dos estudantes do Colégio Santo Américo (SP) é tornar os telefones públicos acessíveis a pessoas de diferentes estaturas e também crianças e portadores de deficiência física. Além disso, quando o aparelho fica ocioso, sua cobertura se levanta para evitar o choque de deficientes visuais, como ocorre com os orelhões convencionais. O aparelho também fornece acesso à Internet e possui proteção contra vandalismo. Todas estas funções são realizadas de forma autônoma, com a utilização de sensores infravermelhos e motores para movimentação de suas partes.



ErgOrelh@o

HiCard – cartão de habilitação inteligente

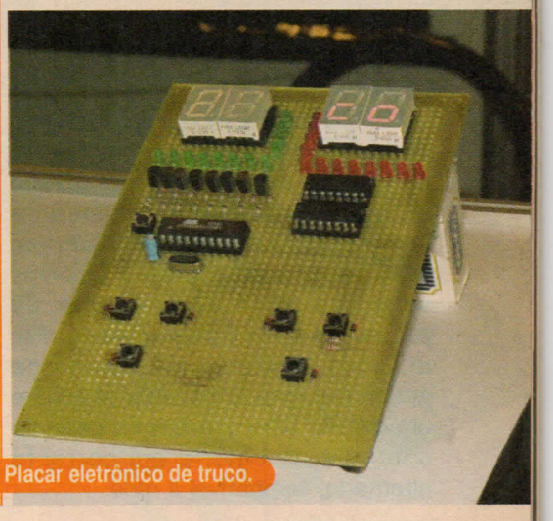
O índice de acidentes no trânsito provocados por motoristas sem habilitação foi o ponto de partida para os alunos da Fundação Liberato. O sistema proposto pelos alunos Demétrio Pereira e Anderson Armani busca diminuir a incidência do tráfego de veículo por pessoas não habilitadas, através do uso de um cartão eletrônico para ligar o carro. Este cartão possui todas as informações do condutor registradas e, se ele estiver com algo irregular, como pontos excessivos, o carro não funciona. "Outra utilidade é que esse sistema dificulta o furto, pois além de violar o carro o ladrão precisa de um cartão de habilitação para se movimentar", conta Anderson. O protótipo do sistema custou R$ 400, mas os alunos lembram que, produzido em larga escala, o preço diminui consideravelmente.



HiCard.

Placar eletrônico de truco

Quem disse que jogar baralho na aula atrapalha os estudos? Francisco dos Santos e Guilherme Bernardes desenvolveram um placar microcontrolado para otimizar a contagem dos pontos no jogo de Truco, que antes era feita com as cartas de dez, um hábito normal entre os praticantes. "Toda vez que jogávamos era uma discussão porque nunca concordáva-



Placar eletrônico de truco.

mos com a pontuação da partida", conta Francisco. O "Truco Pato" tem um preço bastante acessível aos praticantes, cerca de R$ 25. Além disso, o consumo de energia é bastante baixo, chegando à apenas 150 mA. O microcontrolador usado foi o 8051, bastante conhecido de nossos leitores.

Bóia ecológica

Todo ano os banhistas ficam confusos tentando saber quais são as praias menos poluídas do nosso litoral. Para informar as reais condições do litoral, os alunos da ETE "Francisco Moreira Costa", de Santa Rita do Sapucaí (RJ) construíram um dispositivo que funciona dentro de um galão de água dotado de sensores que identificam substâncias nocivas à saúde das pessoas. Além disso, também é medida a temperatura da água e a intensidade dos raios ultravioleta. "Os dados são transmitidos via radiofreqüência para uma central de controle", conta Ricardo de Araújo, um dos integrantes.



Figura 4 - Bóia ecológica.

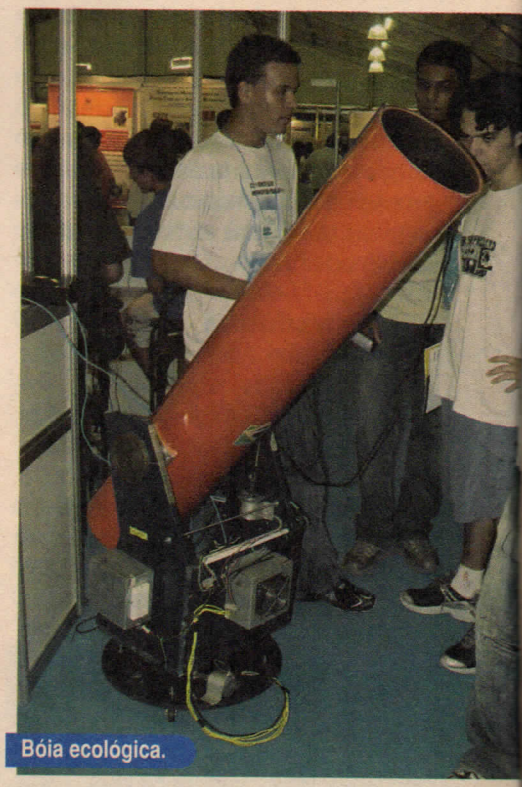
Sistema de iluminação de emergência

Buscando solucionar um problema observado na própria instituição, os estudantes da Fundação Bradesco (RS) aperfeiçoaram o sistema de iluminação existente, inserindo um controlador programável e diversos sensores como, por exemplo, de presença e de luminosidade. Foi utilizada também uma bateria de automóvel para armazenar energia e um circuito para converter a corrente contínua da bateria em corrente alternada, compatível à rede.


Sistema de iluminação de emergência.

Telescópio microcontrolado

Utilizando peças reaproveitadas, principalmente de impressoras fora de uso, e ainda o microcontrolador 8051, os estudantes da Escola Técnica de Eletrônica "Francisco Moreira da Costa" (MG) elaboraram um telescópio capaz de buscar, automaticamente, todos os astros do campo celeste. Tal faceta tornou possível que pessoas com poucos conhecimentos astronômicos possam observar o cosmos.


Bóia ecológica.

Auxiliador sonoro de transporte para deficientes visuais (tecnologia ASTDV)

Também de cunho social, este projeto visa facilitar a locomoção de deficientes visuais em centros urbanos. Neste sistema, o usuário informa através de teclas (devidamente sinalizadas em Braile) qual ônibus deseja tomar. O ônibus recebe a informação de que há um usuário aguardando-o e, quando este se aproxima da parada, é emitido um aviso sonoro. O projeto é microcontrolado e usa o PIC16F627.Os dados são transmitidos por RF através dos módulos Telecontrolli de 433 MHz. T



Auxiliar sonoro.

Saiba Mais

Informações sobre a feira
www.lsi.usp.br/febrace

Vídeo do projeto Trens de Levitação Magnética
www.eletronicatotal.com.br/downloads

METALTEX

OTIMIZANDO RESULTADOS

A linha de chaves modulares possui uma qualidade excepcional, design elegante, ergonomia (fácil operação, reconhecimento táctil), modularidade (centenas de combinações de chaves, botões, bezels) e confiabilidade (10.000.000 de operações, modelos com IP67).
As principais aplicações são: transmissão (broadcast), instrumentação, áudio profissional, controles de iluminação, equipamentos de segurança, informática, equipamentos médicos, painéis automotivos, etc.

MULTIMEC & UNIMEC

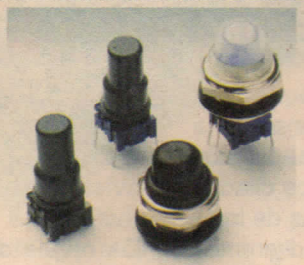




NOVOS

mec

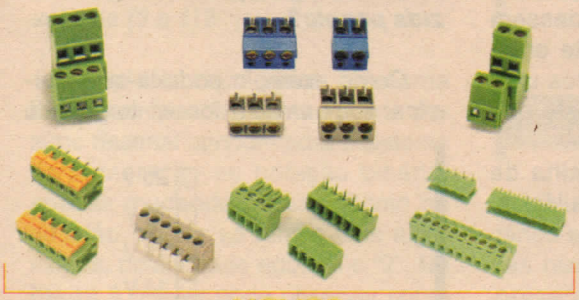






NAVIMEC AQUAMEC ILLUMEC

BORNES PARA CI



NOVOS

A linha é composta por bornes modulares de 2 ou 3 vias, de modo a permitir quaisquer combinações. Estão disponíveis modelos em 180° ou 90°, além de modelos de 2 níveis, para a redução da área ocupada na PCI.

Consulte nosso departamento de vendas e saiba sobre modelos especiais, de acoplamento placa-cabo, ou modelos com mola sem parafuso.

Consulte-nos e obtenha maiores informações sobre estes ou demais produtos de nossa linha.

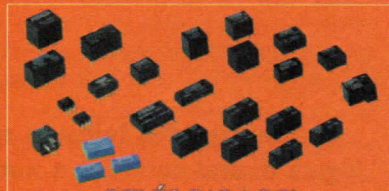
São Paulo (Matriz) Tel.: (11)5683-5704

BAHIA Tel.: (71) 3356-1287
CAMPINAS Tel.: (19) 3227-9814
GOIÁS Tel.: (62) 3092-1565
MINAS GERAIS Tel.: (31) 3384-9476
PARANÁ Tel.: (41) 3357-3370
RIO DE JANEIRO Tel.: (21) 3872-3227
RIO GRANDE DO SUL Tel.: (51) 3362-3652
SANTA CATARINA Tel.: (47) 3435-0439

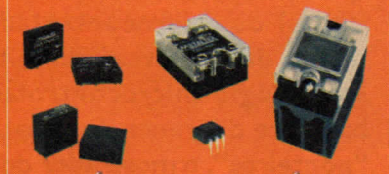
www.metaltex.com.br



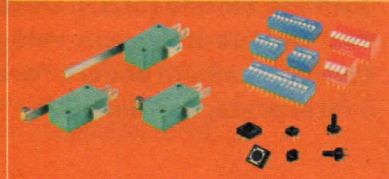
RELÉS INDUSTRIAIS



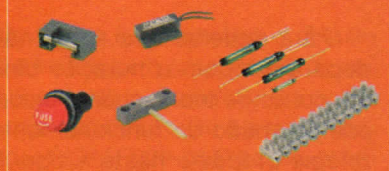
RELÉS PARA PCI



RELÉS DE ESTADO SÓLIDO



CHAVES



COMPONENTES



FERRAMENTAS



CONECTORES



INFORMÁTICA

Relógio Binário com PIC

Márcio José Soares



A maioria dos leitores que estudaram lógica digital conhece a notação binária. Trata-se de um item obrigatório em qualquer currículo para eletrônica digital ou microcontroladores. Este artigo demonstrará ao leitor como montar um relógio microcontrolado com um mostrador bastante diferente do usual. Ao invés de "displays" ou "ponteiros", o mostrador do nosso relógio é composto por LEDs que mostram hora, minutos e segundos no formato binário (BCD). Desta forma, além do leitor ter em sua mesa um relógio bem diferente e curioso, também poderá "praticar" diariamente a interpretação "binária".

Numeração ou Notação Binária

Para aqueles que ainda não se depararam com a notação binária, um pouco de teoria poderá ajudar na compreensão do funcionamento do relógio proposto neste artigo. Para outros que já a conhecem, a teoria poderá ajudar a "relembrar".

Atualmente utilizamos o sistema de numeração decimal. Neste sistema temos 10 algarismos (0 a 9) que nos permitem "construir" e "interpretar" qualquer valor desejado. Esta "interpretação" utiliza o método dos "pesos", de acordo com a posição do algarismo no valor. Para valores até nove não existe qualquer peso, pois estamos na "primeira posição". Para valores acima de nove são adotados "pesos": a dezena assume peso "1", a centena peso "2", o milhar peso "3" e assim por diante. Veja na **figura 1** um exemplo disso.

O leitor deve ter percebido que estes pesos são, na verdade, "expoentes" que elevam a "base" da notação (ou numeração). Como estamos tratando da notação decimal, esta base é o valor 10.

O leitor já pensou como seria um "sistema digital" baseado na numeração decimal? Para que um sistema digital pudesse interpretar os 10 algarismos citados, o mesmo teria de ser capaz de interpretar 10 níveis de tensão diferentes. Para que tal sistema pudesse ser confiável estes níveis teriam de ter uma boa margem de segurança (distância entre níveis segura). Neste caso, os níveis de tensão teriam de ser meio altos para que as "janelas" (ou zonas de transição) pudessem ser inseridas adequadamente entre os mesmos. Na **figura 2** temos uma representação hipotética deste sistema digital.

Um sistema digital trabalha de acordo com uma determinada lógica.

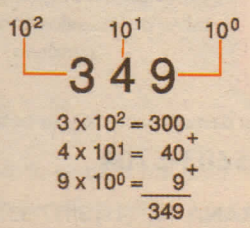


Figura 1 - Interpretação decimal.

Os níveis de tensão internos são sempre interpretados de acordo com uma situação lógica.

Se fossemos utilizar a "lógica do sim ou não" para este sistema, como a mesma poderia ser traduzida por ele?

Como exemplo poderia-se determinar que o valor "0" fosse interpretado

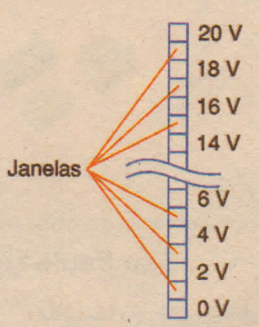


Figura 2 - Sistema digital com 10 níveis.

como um "*não absoluto*", o valor "1" seria um "*quase não*", o valor 2 poderia ser traduzido como um "*pode ser que não*", o valor 3 como "*um talvez não*", o valor 4 como um "*quase talvez*", o 5 como um "*talvez*", até chegar no valor 10 onde teríamos um "*sim com certeza*"? Cada desenvolvedor poderia dar a interpretação que melhor conviesse ao seu sistema e a "interconexão" entre sistemas seria quase impossível.

E mais um problema: o grau de complexidade do circuito eletrônico capaz de gerar 10 níveis de tensão diferentes seria enorme. Atualmente existem no mercado CIs (circuitos integrados) digitais com milhares de transistores e processadores com milhões deles. O leitor já pensou nos "números" relacionados a este novo CI com a tal "lógica digital decimal"??? Um tanto inviável, não acha?

Todos estes problemas foram resolvidos com a adoção de apenas dois níveis de tensão para os sistemas digitais. Ao se trabalhar com dois níveis de tensão a interpretação destes fica mais fácil para o sistema (e desenvolvedor) e a sua construção também é mais simples, pois os níveis de tensão adotados geralmente são sempre "Vcc" e "GND". É possível perceber também que a simplicidade do sistema binário permite que este seja menos susceptível ao erro.

Porém, como interpretar um número qualquer escrito no sistema binário? Temos agora apenas dois algarismos para gerar nossos valores (0 e 1)?

Simples! Utilizaremos a mesma idéia dos "pesos" adotadas no sistema decimal também para o sistema de numeração ou notação binária, apenas mudando a base. Como na notação binária só temos dois algarismos, nossa base agora é o "2". Na **figura 3** o leitor pode observar como isso é feito.

A partir do que foi explicado, fica bem fácil compreender como será feita a conversão de um valor decimal para binário e vice-versa. Para converter um valor decimal para binário basta realizar divisões sucessivas por "2"

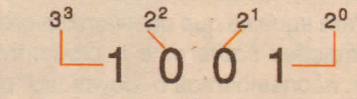


Figura 3 - Adoção do método dos pesos na notação binária.

até que o resto seja menor que "2". O resultado da conversão é então obtido considerando o ultimo quociente e lendo os restos da última até chegar à primeira divisão realizada. A **figura 4** demonstra um exemplo do que foi dito.

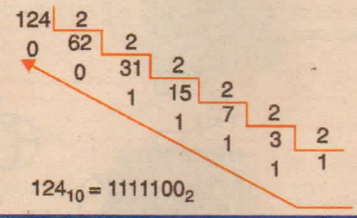


Figura 4 - Conversão decimal para binária.

A conversão inversa de binário para decimal é também bem simples. O valor binário deve ter seus "pesos" anotados e convertidos. Em seguida, multiplica-se o valor do dígito binário (0 ou 1) pelo valor do peso convertido e então soma-se tudo. Acompanhe como isso é feito na **figura 5**.

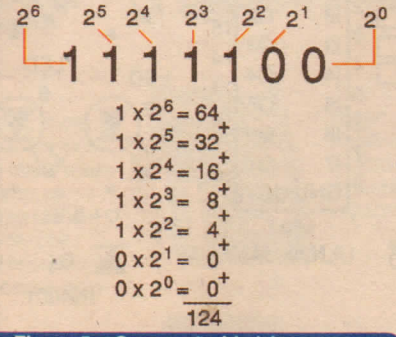


Figura 5 - Conversão binária para decimal.

O leitor poderá estar se perguntando sobre a interpretação dos valores binários menores que 1. Até o presente momento, tudo o que foi demonstrado foi feito levando-se em conta apenas valores inteiros. Porém, os sistemas digitais também são capazes de trabalhar com valores fracionados. Se não fosse assim, nossas calculadoras e computadores seriam inúteis. Para a interpretação de valores menores que "1" na base binária utilizamos a mesma idéia dos pesos, mas estes são agora negativos. Ou seja, os expoentes agora serão negativos (-1,-2, -3, -4, e assim sucessivamente).

Muitas são as informações interessantes sobre sistemas digitais e o sistema de notação binária, porém nosso "espaço" não nos permite tratar mais profundamente do assunto e também não é esse o nosso intuito. Nossa intenção foi apenas dar uma certa noção ao leitor sem conhecimento no sistema binário para que o mesmo pudesse compreender a montagem proposta. Sugerimos ao leitor interessado que busque mais informações sobre o assunto em livros especializados. Um deles é o livro "Curso de Eletrônica Digital" do autor Newton C. Braga, que pode ser encontrado na Saber Marketing.

O Circuito

Na **figura 6** o leitor tem o circuito para a montagem proposta. O "coração" (ou cérebro, como alguns preferem chamar) do circuito é o microcontrolador PIC16F628-04/P da Microchip (CI_1). Este "pequeno" mas notável microcontrolador já foi utilizado nesta revista em outros projetos. Suas principais características são:

- Memória de programa FLASH com 2 kbytes;
- 224 *bytes* de RAM para dados;
- 128 de EEPROM para dados (*setup* e outras);
- 15 pinos de I/O com dreno de corrente na ordem de 20mA;
- Dois comparadores analógicos;
- Dois "timer's" de 8 bits e um de 16 bits;
- Um canal CCP (*Capture, Compare and PWM*);
- Um canal USART para comunicação RS-232 ou SPI;
- Várias opções para oscilador inclusive interno a 4 MHz;
- *Watch Dog Timer* (cão de guarda) interno;

- Controle de "Power-on Reset" e "Power-up Timer";
- Proteção de código contra cópias (antipirataria);
- Código de instruções reduzido (35 instruções Assembly);
- Encapsulamento DIP com 18 pinos;
- etc.

Para aqueles que desejam maiores informações sobre este microcontrolador, aconselhamos o "download" do seu "datasheet" no *site* do fabricante, **www.microchip.com**.

Como o circuito não é crítico, o autor optou pelo uso do "clock" interno do microcontrolador (4 MHz). O pino de "reset" foi utilizado como pino de I/O, aumentando ainda mais o número destes disponíveis no circuito. Parte dos pinos de I/O das portas "A" e "B" foram utilizados no controle da "matriz de LEDs" que forma o mostrador do relógio.

Todo relógio precisa de uma base de tempo para a contagem do mesmo.

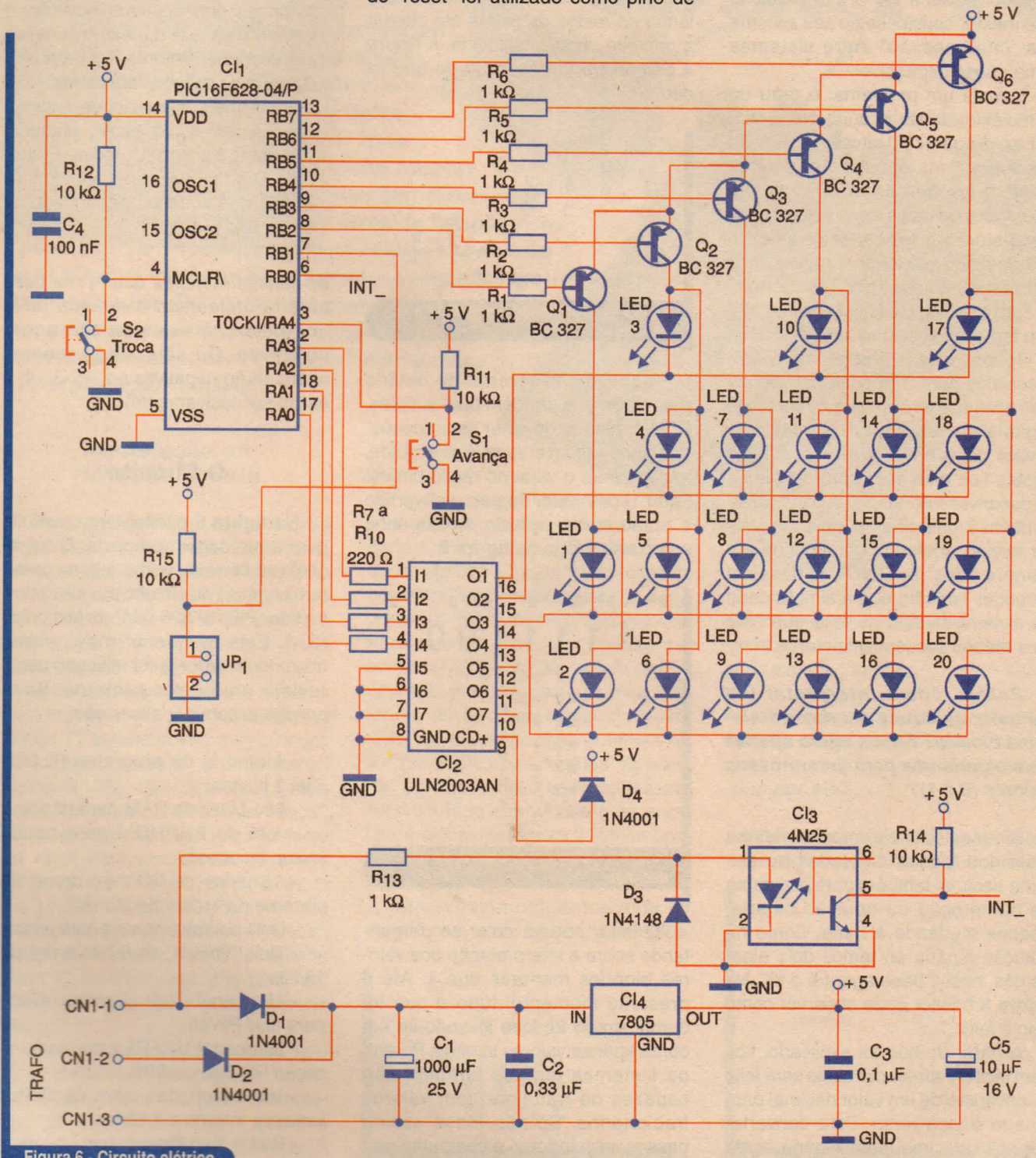


Figura 6 - Circuito elétrico.

Literatura Técnica

Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br



Curso Básico de Telefonia

Autor: Pedro Medoe

Reunimos nesta obra, alguns assuntos básicos sobre telefonia em geral, além de casos e algumas práticas que podem ser desenvolvidas.

R$ 18,90



Curso de Eletrônica Digital

Autor: Newton C. Braga

O leitor encontrará neste curso os fundamentos aplicados à informática, automação industrial, instrumentação, telecomunicações e mecatrônica. Discorremos sobre uma eletrônica digital aplicada a todos os equipamentos que a utilizem uma forma que todos possam entender sem muitas dificuldades.

R$ 18,90



Mecatrônica Industrial

Autor: Alexandre Capelli

Reunimos nesta obra os principais assuntos relacionados ao "chão-de-fábrica" - de energia a robótica – passando por redes de comunicação, CLP's, CNC's, e outros mais.

R$ 18,90



Cabeamento de Redes na Prática

Autor: Pedro A. Medoe

No livro o autor descreve sua vivência no ramo das telecomunicações, documentando casos reais das instalações de redes locais, cabeamento residencial e automação, PABXs digitais com link E1 e componentes para sala E.P.D.

R$ 18,90



Instalações Elétricas sem Mistérios

Autor: Newton C. Braga

Destacamos os seguintes itens importantes neste livro:

- A importância da ligação à terra
- A qualidade na energia
- Reparações em instalações
- Segurança
- Instalação e reparação de eletrodomésticos
- Instalações industriais

R$ 18,90



Curso de Instrumentação Eletrônica Multímetros – Volume 2

Autor: Newton C. Braga

Neste segundo e último volume, o curso trata das aplicações em eletricidade, automóveis entre outros e principalmente da utilização dos multímetros True RMS. O bom funcionamento de equipamentos eletrônicos de uma maneira geral e em especial os das indústrias, dependem da qualidade da energia elétrica. O multímetro comum não atende às necessidades do técnico ou engenheiro, sendo necessário o uso dos multímetros True RMS.

R$ 14,90

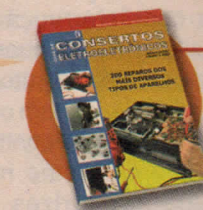


Eletrônica para Eletricistas

Autor: Newton C. Braga

Esta obra aborda de maneira objetiva os princípios básicos da eletrônica aplicada nos dispositivos encontrados nas instalações elétricas e analisa a maioria deles, explicando o que são, como funcionam e como são encontrados exatamente nas instalações ou nos aparelhos que fazem parte das mesmas.

R$ 18,90



Guia de Consertos Eletroeletrônicos

Autor: Newton C. Braga e José Luiz de Mello

Esta obra é uma coletânia de 200 reparos executados pelo autor (José Luiz de Mello) e que serve como dicas para técnicos de reparação. Todos os reparos são comentados pelo Newton C. Braga. Os aparelhos reparados são os mais diversos, que vão desde televisores comuns até antenas parabólicas.

R$ 18,90

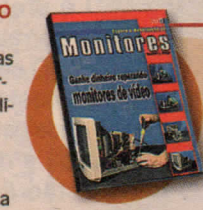


Curso Básico de Eletrônica – 5ª Edição

Autor: Newton C. Braga

O enfoque principal dado neste curso, dadas as necessidades de se conhecer mais sobre informática e o computador em nossos dias é a aplicação da eletrônica no PC. No entanto, os fundamentos abordados neste curso são da eletrônica na sua totalidade. Trata-se, portanto da eletrônica que também é encontrada em qualquer aparelho de uso doméstico, comercial ou mesmo militar.

R$ 18,90



Reparo e Manutenção de Monitores

Autor: Autor: Newton C. Braga

Nesta obra, analisamos o princípio de funcionamento dos monitores de vídeo, os modos como eles devem ser tratados, os defeitos comuns que eles apresentam e como devem ser reparados.

R$ 18,90



Montagem, Configuração e Manutenção de Computadores – Vol. I

Autores: Alexandre Capelli, Daniel Santoro, Fernando R. da Silva, Luiz Fernando Aizawa, Marcus B. de Moura, Newton C. Braga, Paulo Couto, Pedro Henrique G. da Silva

No primeiro volume o leitor encontrará entre outros, os seguintes temas:

- Super guia para solucionar problemas;
- Como configurar o CMOS Setup dos BIOS de placas-mãe novas e antigas;
- Como instalar placas periféricas (vídeo, som, rede, etc.) e evitar travamentos, instabilidades e incompatibilidades do sistema.

R$ 22,90



Montagem, Configuração e Manutenção de Computadores - volume II

Autores: Daniel Santoro, Edgard Hideyuki Shine, Fernando R. da Silva, Leonardo Andreozi, Luiz Fernando Aizawa, Marcos B. de Moura, Newton C. Braga, Paulo Couto, Pedro Henrique da Silva, Ricardo Copriva, Roberto Luiz Cunha

Dando continuidade ao primeiro volume, neste segundo o leitor encontrará entre outros, os seguintes temas:

- Como construir um laboratório para montagem e manutenção e saiba o quanto cobrar por seu serviço;
- Como monitorar e baixar a temperatura dos HDs, aumentando usa vida útil;
- Conheça e saiba como usar as placas e os softwares profissionais usados na manutenção de PC, que resolvem problemas de dias em alguns minutos.

R$ 22,90

Compre pelo site www.sabermarketing.com.br ou fone (11) 6195-5330

Os preços estão sujeitos a alteração sem prévio aviso. Para maiores informações acesse: www.sabermarketing.com.br

* O frete não está incluído no valor do produto, sendo calculado de acordo com a localidade e tipo de envio.

A mais comum delas é a freqüência presente na rede elétrica (no caso do Brasil, 60Hz). Esta freqüência é bastante precisa e fácil de ser retirada da rede elétrica e lida por um microcontrolador. Dado que o circuito conta com uma fonte de alimentação com transformador redutor de tensão ficou bem simples a retirada deste sinal. Ela é feita através de CI_3, um opto-acoplador 4N25. Este CI possui internamente um diodo emissor de raios infravermelhos (IR – *Infra Red*) e um fototransistor. Desta forma isolamos o microcontrolador "opticamente" do sinal a ser retirado da rede. Na **figura 7** é mostrado o diagrama interno deste CI.

Este sinal é então inserido no microcontrolador através do pino de I/O RB_0. Este pino de I/O pode ser configurado para gerar uma interrupção no microcontrolador sempre que o mesmo "sentir" a transição da borda de um sinal.

Sabemos que toda porta lógica tem tempos de transição bem definidos. Quando um sinal aplicado à entrada de uma porta lógica tem tempos de transição menores aos valores mínimos permitidos (cada família lógica tem seus próprios valores), verifica-se em sua saída algumas oscilações à medida que o sinal de entrada passa pelo intervalo de "indeterminação".

O leitor deve estar atento para o fato de que estamos recolhendo um sinal analógico do tipo senoidal para a nossa base de tempo. Assim, uma porta lógica comum sofreria oscilações indesejáveis devido à natureza do sinal. Porém, sempre que o pino de I/O RB_0 do PIC é configurado para "ler" um sinal externo e gerar uma interrupção, ele assume características de "Schmitt Trigger".

Uma porta lógica do tipo "Schmitt Trigger" é projetada para aceitar sinais cuja transição é lenta e fornecer uma saída livre de qualquer tipo de oscilação. Esta saída geralmente é muito rápida, com tempos de transição em torno de 10 ns, e é independente das características do sinal de entrada. Desta forma podemos usar o sinal da freqüência da rede elétrica (60 Hz) para realizar a contagem do

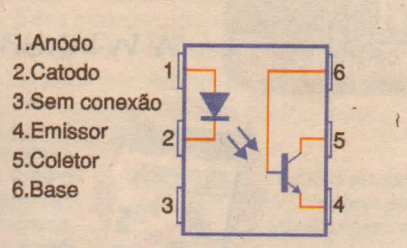


Figura 7 - Diagrama interno do 4N25.

tempo necessário de forma muito precisa. Analisando a **figura 8**, o leitor poderá entender melhor o que foi dito com a comparação dos comportamentos de uma porta inversora comum e uma inversora com entrada Schmitt Trigger.

R_{13} é o resistor limitador de corrente para o LED interno ao opto-acoplador. D_3 serve para conduzir a parte "negativa" do sinal de entrada, evitando que o LED interno ao opto-acoplador se danifique por excesso de corrente reversa sobre o mesmo.

R_{14} mantém o nível de tensão sobre o pino RB_0 (habilitado para trabalhar com interrupção externa) sempre "alto" (5 VDC), quando o valor do sinal de entrada for máximo.

LED_1 a LED_{20} formam o mostrador do relógio. A forma de controle destes LEDs segue o mesmo método de controle para "matrizes de LEDs" (linha x coluna). Assim, para ligar ou desligar cada LED é preciso inserir um valor de tensão correto na linha e coluna onde este LED se encontra. Chamaremos a partir deste momento de "linha" os pontos onde estão ligados os "catodos" dos LEds e de "coluna" os pontos onde estão ligados os "anodos" dos mesmos.

Para facilitar ainda mais a compreensão do que será dito daqui para a frente, chamaremos de coluna "1" a conexão dos anodos entre os LEDs 1 e 2, de coluna "2" a conexão entre os anodos dos LEDs 3, 4, 5 e 6 até a coluna "6" onde temos a conexão dos anodos dos LEDs 17, 18, 19 e 20. Temos então a contagem das colunas da esquerda para direita.

O leitor deve ter notado que algumas linhas e colunas possuem menos LEDs que outras. O porquê disso será detalhado mais adiante quando falarmos sobre a "Interpretação do Mostrador". Por ora, vamos nos ater apenas aos detalhes de funcionamento do nosso relógio.

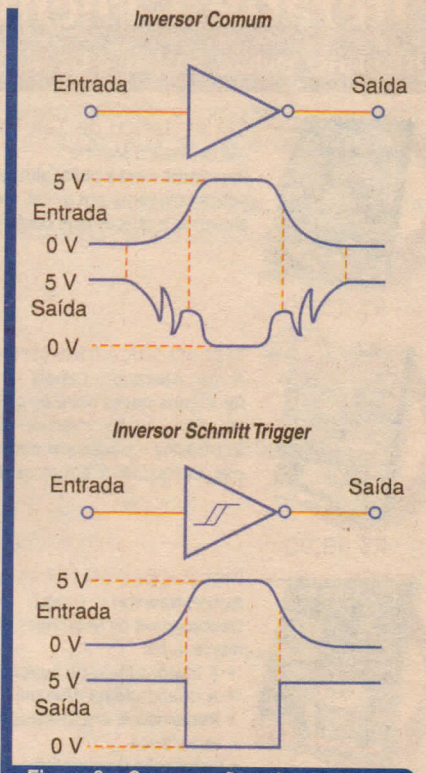


Figura 8 - Comparação entre portas lógicas.

Já para as linhas, denominaremos de linha "1" a conexão entre os catodos dos LEDs 2, 6, 9, 13, 16 e 20, de linha "2" a conexão entre os catodos dos LEDs 1, 5, 8, 12, 15 e 19 até a linha "4" onde temos a conexão entre os catodos dos LEDs 3, 10 e 17. A numeração das linhas será feita então de baixo para cima.

As colunas são controladas pelos transistores Q_1 a Q_6 (BC327- PNP) e as linhas pelo CI ULN2003, um circuito integrado com sete "drivers" tipo "darlington". Este CI permite o controle, através de suas saídas, de motores DC, motores de passo, LEDs e outros dispositivos que trabalhem com tensão de até 50 VDC e dreno de corrente de até 500 mA máximos por "drive". Sua entrada tem níveis de tensão e corrente dentro do padrão TTL. Na **figura 9** temos o diagrama interno deste CI.

O relógio possui uma fonte de alimentação própria formada pelo

transformador T_1 (ligado a CN_1), os diodos retificadores D_1 e D_2, os capacitores de filtro C_1, C_2, C_3 e C_4 além de CI_4, um regulador de tensão para 5 VDC.

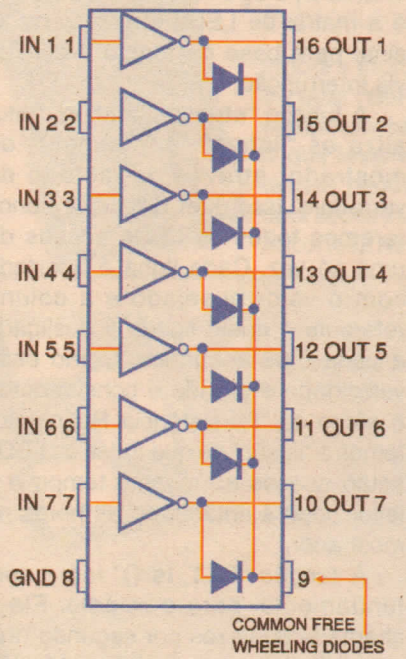


Figura 9 - Diagrama interno do ULN2003.

O jumper JP_1 permite a seleção para o modo do mostrador: aberto - "12:00" e fechado - "24:00". A chave S_1 possibilita ajustar o relógio (horas e minutos) e a chave S_2 permite trocar o ajuste entre horas e minutos.

Montagem eletrônica

Na **figura 10** o leitor tem nossa sugestão do "*layout*" para confecção do circuito impresso. Trata-se de uma placa dupla face. Este modo foi o escolhido visando a redução do tamanho final da placa e conseqüentemente do relógio, uma vez que o mesmo foi pensado como um relógio de mesa ou cabeceira.

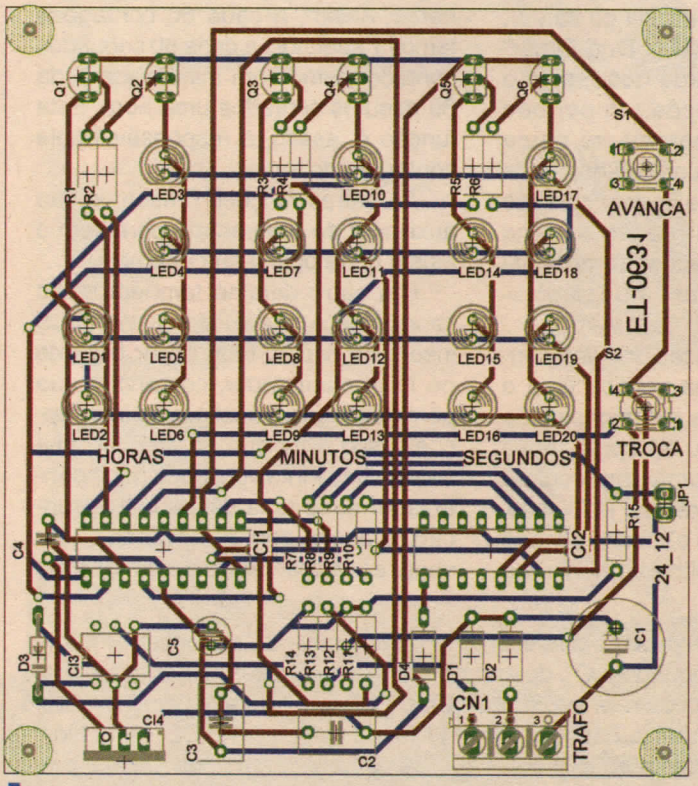
Aquele que não se sentir à vontade com placas dupla face poderá redesenhar o *layout* com apenas uma face, bastando para isso seguir o circuito elétrico. Uma alternativa é a montagem do circuito em placa do tipo padrão, visto que o mesmo não é critico.

Pensamos que o leitor que ainda não confeccionou uma placa dupla face, deva fazê-lo. Para aquele que aplica os conhecimentos adquiridos profissionalmente isso é muito importante, pois nos dias de hoje raras são as empresas que não utilizam este tipo de placa (dupla face). O técnico ou engenheiro que pretende conquistar ou manter seu emprego deve ter os conhecimentos necessários sobre desenho, confecção e funcionamento de um circuito com "layout" de dupla-face e em alguns casos "multi-layer" (várias camadas).

Para o "hobista" este conhecimento também é recomendável. A confecção de uma placa dupla face não é difícil e segue a mesma "filosofia" de uma placa com face simples com apenas a diferença de agora ser necessário um novo desenho sobre a face superior com o correto "casamento" entre as furações inferior e superior.

Após a confecção da placa, comece por montar na mesma os suportes para os CIs (exceto CI_4). Não recomendamos a solda dos CIs diretamente na placa, principalmente do microcontrolador.

Ao soldar os resistores tenha cuidado para não trocá-los entre si. Utilize o código de cores fornecido na



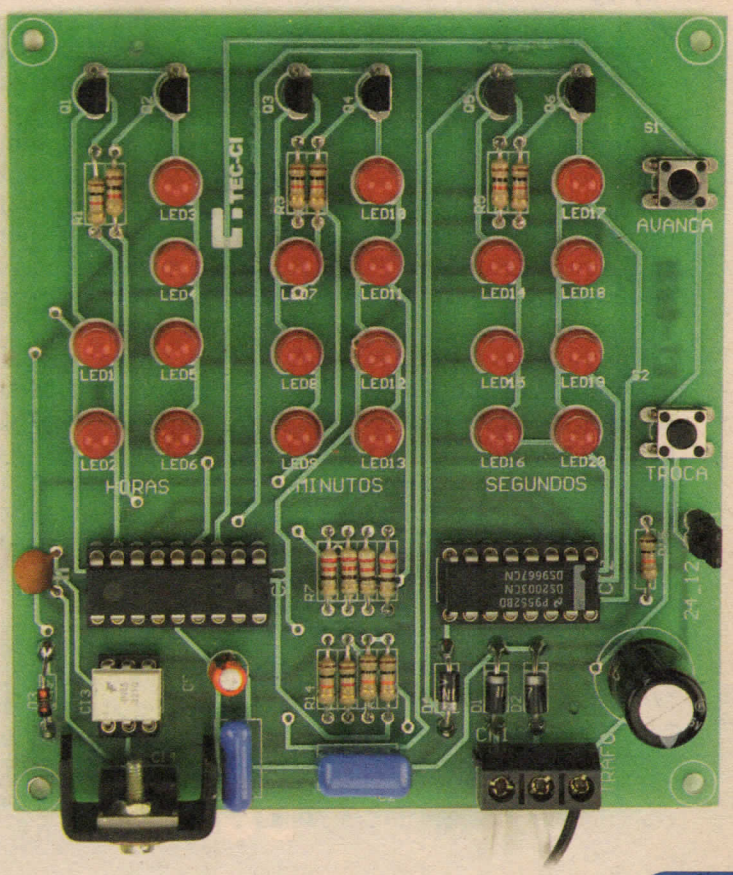


Figura 10 - Layout para circuito impresso.

lista de materiais para se orientar e montá-los corretamente na placa.

Os LEDs, capacitores eletrolíticos, diodos e os CIs são polarizados. A montagem destes componentes de maneira invertida comprometerá o funcionamento do circuito e quiçá a integridade dos mesmos (você poderá danificá-los irremediavelmente). Tome cuidado ao montá-los! Siga atentamente a "máscara" fornecida na **figura 10** para o correto posicionamento dos componentes.

É altamente recomendável o uso de um radiador de calor para CI_4, pois o uso do circuito é contínuo.

O transformador T_1 será conectado ao circuito através de CN_1. A ligação de um fusível de proteção, uma chave liga/desliga e do rabicho podem ser vistos no esquema fornecido na **figura 11**.

O *jumper* JP_1 pode ser construído a partir de uma barra de pinos com dois segmentos ou então substituído por uma chave "on/off" (chave "H-H").

As chaves S_1 e S_2 devem ser do tipo NA (normalmente aberta) e devem ser as indicadas para montagem na placa PCI, ou ainda do tipo aérea para montagem em gabinetes.

O programa

Em nosso *site* disponibilizamos um programa desenvolvido na linguagem C chamado *relógio_nerd.c*. Utilizamos para a montagem e compilação deste programa o compilador PICC CCS (**www.ccsinfo.com**). A empresa CCS fornece uma versão *demo* que poderá ser utilizada pelo leitor em seus testes. Esta versão possui algumas limitações como os tipos de microcontroladores habilitados e também no tamanho máximo do programa a ser compilado, porém é uma boa alternativa para aqueles que desejam "entrar" no mundo da programação na Linguagem C, mais especificamente dedicada aos microcontroladores PIC Microchip.

O programa foi ricamente comentado para ajudar nosso leitor na sua compreensão. Porém, a seguir trataremos um pouco sobre o seu funcionamento, descrevendo as operações mais importantes do programa.

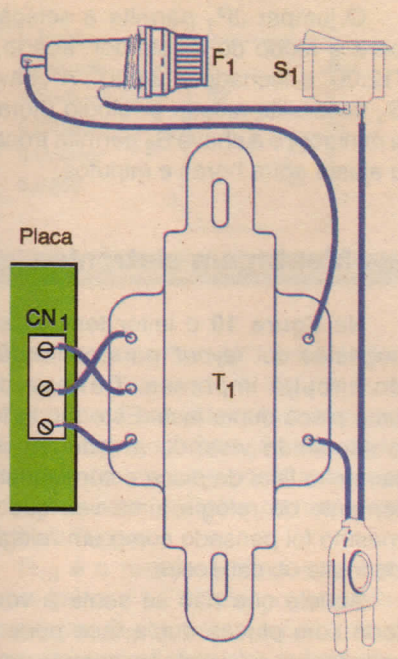


Figura 11 -Ligando o transformador ao circuito.

Na **figura 12** temos o fluxograma que descreve a operação do programa desenvolvido para a montagem proposta neste artigo.

O programa começa configurando o microcontrolador, definindo o modo de uso dos pinos (entrada ou saída), o tempo para o "Watch Dog Timer" (relógio cão de guarda que reseta o microcontrolador após um período evitando que o programa se perca assim que o microcontrolador trave por algum motivo) e a configuração da "INT EXT" (interrupção externa responsável pela recepção do sinal para a base de tempo do relógio – 60 Hz).

Após a configuração do microcontrolador, o programa verifica qual o modo escolhido para a demonstração do horário: se 12 ou 24 horas. Após esta verificação, o programa confere se algum ajuste no relógio já foi feito. Geralmente, quando o circuito é ligado nenhum ajuste foi feito e o relógio fica aguardando o modo ajuste, e isso é informado no mostrador através da função "**pisca_ajuste()**" que faz as colunas piscarem informando a situação.

Na função "**main()**"o estado das chaves S_1 e S_2 é lido, o WDT é zerado e a matriz de LEDs é atualizada. O sinal para base de tempo é colhido via interrupção.

A função "**atualiza_matriz()**" atualiza as "linhas" e "colunas" do mostrador através do método da varredura. Isso quer dizer que nunca teremos todos os LEDs acesos de uma só vez. Cada linha é acertada com o valor desejado e a coluna referente é então ligada e desligada a cada 0,03 segundos. Como essa velocidade é grande e considerando o efeito da "Persistência Retiniana", temos a "ilusão" de que todos os LEDs estão acesos ao mesmo tempo e o leitor poderá então "ver" as horas no mostrador.

A função "**EXT_isr()**" tem papel fundamental para o relógio. Ela é chamada 60 vezes por segundo (freqüência da rede elétrica = 60 Hz). A cada chamada ela atualiza a contagem para segundos, minutos e horas. Assim, a cada 60 contagens temos 1 segundo, a cada 60 segundos contados temos um minuto e a cada 60 minutos contados uma hora. Esta função é, assim, a responsável pela contagem do tempo.

As outras funções presentes são auxiliares do programa e permitem o ajuste do relógio e sua operação.

Um outro detalhe também muito importante é que o compilador CCS insere no código final, a ser gravado no microcontrolador, comandos que permitem ligar e desligar as interrupções. Isso evita que ao atender uma determinada interrupção, o microcontrolador sofra uma segunda interrupção, e assim consecutivamente. Ou seja, ao entrar em uma função de

Nota: Para o leitor sem conhecimento na linguagem C, aconselhamos a leitura da série "Linguagem C", do autor Márcio José Soares, publicada entre as edições 98 e 103 da revista Eletrônica Total e agora também disponível na Revista Saber Eletrônica Especial CD nº11 (série completa no CD – arquivos no formato PDF). Nesta série o autor aborda os fundamentos da Linguagem C, passando informações e dicas importantes para o uso da linguagem tanto em PCs como em microcontroladores.

Literatura Técnica

Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br

RECOMENDAMOS



Espionagem e Contra-Espionagem Eletrônica

Embora muita coisa possa ser improvisada e até mesmo comprada pronta para se realizar escutas telefônicas, gravações secretas ou mesmo filmagens, a disponibilidade de pequenos equipamentos que possam operar em condições especiais é algo bastante atraente.
O que levamos aos leitores através deste livro é, justamente, a viabilidade de montagem desses pequenos equipamentos de tecnologia eletrônica acessível para serem usados em operações especiais e em muitos outros casos.
Autor(es): Newton C. Braga

R$ 24,90



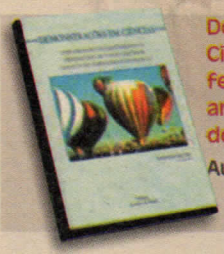
Microondas
Autor: Regina Pinto de Carvalho
R$ 22,00



A Luz
Autor: Ricardo Barthem
R$ 25,00



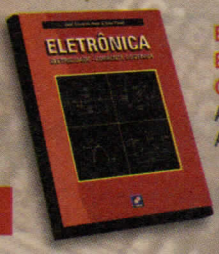
Eletrônica Digital
Autor: Sérgio Garue
R$ 58,00



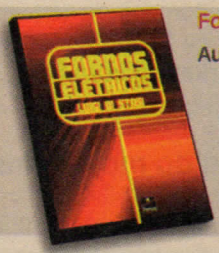
Demonstrações em Ciências - Explorando os fenômenos da presão do ar e dos liquidos através de experimentos simples
Autor: Fuad Daher Saad
R$ 20,00



Circuitos e Dispositivos Eletrônicos
Autor: L.W. Turner
R$ 88,00



Eletrônica - Eletricidade - Corrente Contínua
Autor: José Eduardo A. / Enio Filoni
R$ 45,00



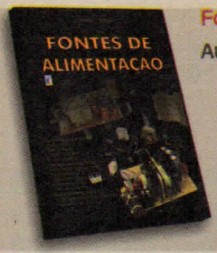
Fornos Elétricos
Autor: Luigi di Stasi
R$ 89,00



Despropósitos Elétricos
Autor: Paulo Ludmer
R$ 23,00



Matemática para Eletrônica
Autor: Dulin Veley
R$ 86,00



Fontes de Alimentação
Autor: Newton C. Braga
R$ 19,80



Guia de Consertos Eletroeletrônicos
Autor: José Mello e Newton C. Braga
R$ 18,90



Eletrônica Básica para Mecatrônica
Autor: Newton C. Braga
R$ 19,80

Compre pelo site www.sabermarketing.com.br

ou fone (11) 6195-5330

*Os preços estão sujeitos a alteração sem prévio aviso. Para maiores informações acesse www.sabermarketing.com.br
*O frete não esta incluído no valor do produto, sendo calculado de acordo com a localidade e tipo de envio.

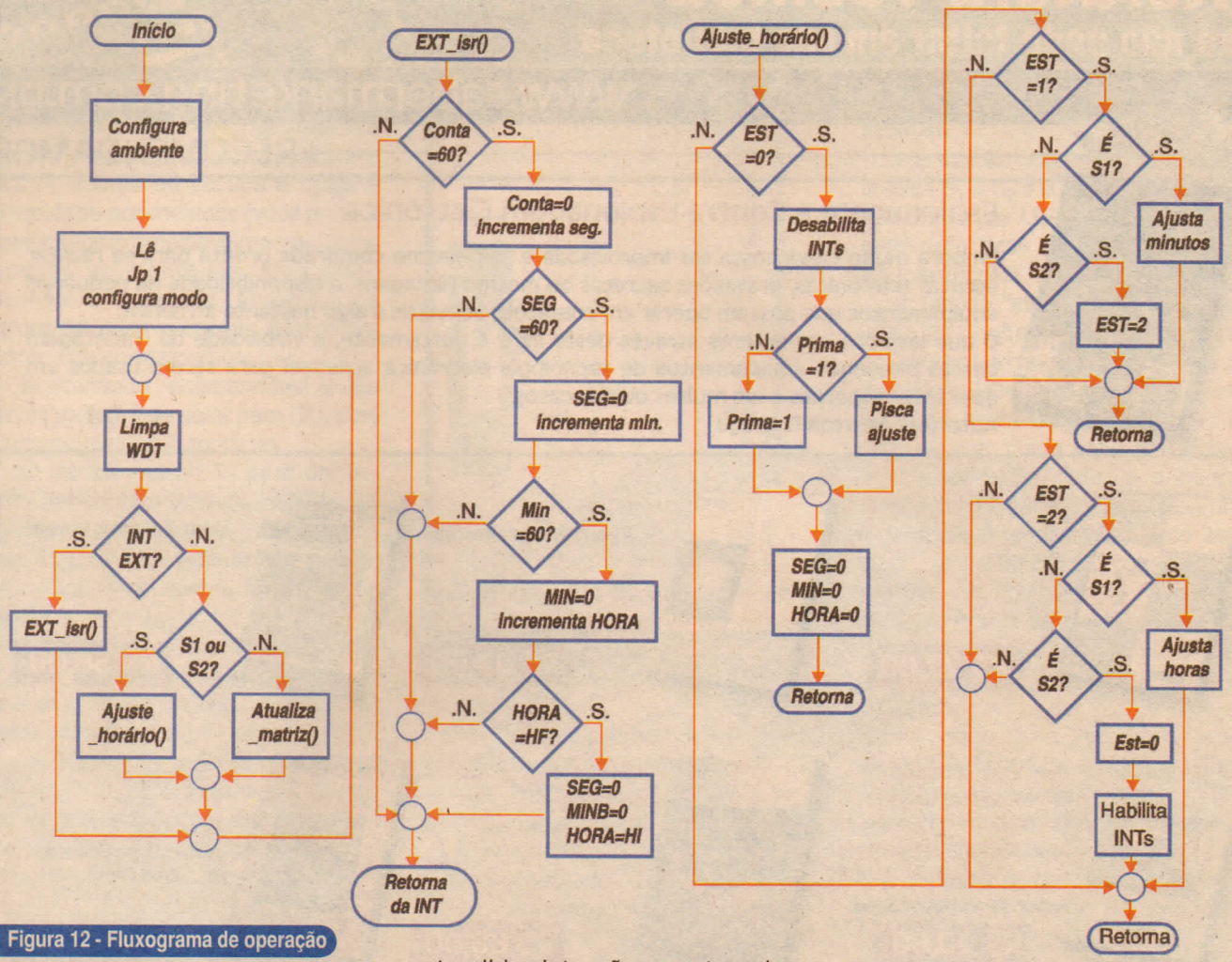


Figura 12 - Fluxograma de operação

tratamento de interrupção, todas as outras (e a própria) são desabilitadas. Enquanto as operações dentro da função de tratamento da interrupção atual não se finalizarem, nenhuma outra será chamada. Agora o leitor pode entender a importância do "Watch Dog Timer". Caso algo na lógica do programa saia errado, o "WDT" fará o "reset" do microcontrolador, iniciando as operações.

Observando o que foi dito anteriormente, o leitor compreenderá porque, neste programa, foi utilizada uma única interrupção. O controle de tempo para atualização da matriz poderia ter sido feito via interrupção de um dos "timers" do microcontrolador, por exemplo, mas isso seria um erro.

Se neste caso, enquanto o microcontrolador estivesse atualizando a matriz durante uma interrupção do "timer", uma interrupção causada pelo sinal de 60 Hz tivesse que ser atendida, isto não aconteceria e, conseqüentemente, uma ou mais contagens poderiam ser perdidas. Atualizando a matriz e realizando todas as outras operações necessárias no relógio de forma "manual", temos certeza que a interrupção externa será atendida sempre que solicitada.

E para aqueles que gostariam de conhecer um pouco mais sobre o compilador CCS, recomendamos o livro "Microcontroladores PIC – Programação C", de Fábio Pereira. Para saber mais, o leitor interessado poderá obter informações sobre o livro e/ou a série comentada através de nossa loja virtual Saber Marketing – **www.sabermarketing.com.br**.

Interpretação do mostrador

O relógio proposto neste artigo tem seu mostrador desenvolvido para mostrar horas, minutos e segundos na forma binária "BCD". As colunas demonstrarão o horário conforme a **tabela 1**.

Coluna	Descrição	Valor Máximo Apresentado
1	Dezena da hora	0 a 1 ou 0 a 2 (de acordo com o método selecionado)
2	Unidade da hora	0 a 9
3	Dezena dos minutos	0 a 6
4	Unidade dos minutos	0 a 9
5	Dezena dos segundos	0 a 6
6	Unidade dos segundos	0 a 9

Tabela 1 – Interpretação do mostrador do relógio.

O leitor deve estar curioso a respeito do mostrador e a forma selecionada para o mesmo. É importante salientar que utilizamos uma particularidade da notação binária neste mostrador. Os valores não são demonstrados no formato binário puro, mas sim no formato BCD (*Binary Coded Decimal* - Decimal Codificado em Binário).

No formato BCD cada dígito de um valor decimal qualquer é codificado (ou representado) separadamente. Como um dígito decimal pode assumir valores entre 0 a 9, são necessários quatro bits para a codificação em BCD de cada dígito decimal. Considere o valor 47 decimal. Sua codificação BCD ficaria então:

Decimal	4	7
Conversão	↓	↓
BCD	0100	0111

Se a conversão do valor 47 fosse feita para o binário puro, o resultado seria b00101111. O leitor deve ter notado que os bits foram dispostos de maneira completamente diferente para ambos os casos. No caso binário puro a conversão é feita de forma direta, mas no caso BCD, cada "dígito decimal" (4 e 7) foi convertido separadamente.

Se o mostrador do relógio fosse desenvolvido para mostrar valores binários puros, este teria para segundos, minutos e horas um número de LEDs de acordo com o máximo valor para cada, ou seja, para segundos e minutos seriam necessários seis LEDs (para cada) e para as horas cinco LEDs no total. Um total de 17 LEDs apenas seriam necessários para nosso mostrador (três a menos que a configuração escolhida). A **figura 13** demonstra este tipo de mostrador.

Fica fácil concluir que neste tipo de codificação torna-se difícil identificar com precisão e velocidade o horário correto. Pense mais no assunto e como exemplo escreva em binário, utilizando a figura, o seguinte horário: 22:18:49 (HH:MM:SS). Claro que a operação não foi das mais fáceis. Agora imagine a situação contrária: ao invés de escrever um determinado horário, você terá de ler o mesmo.

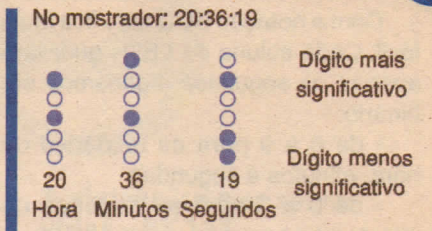
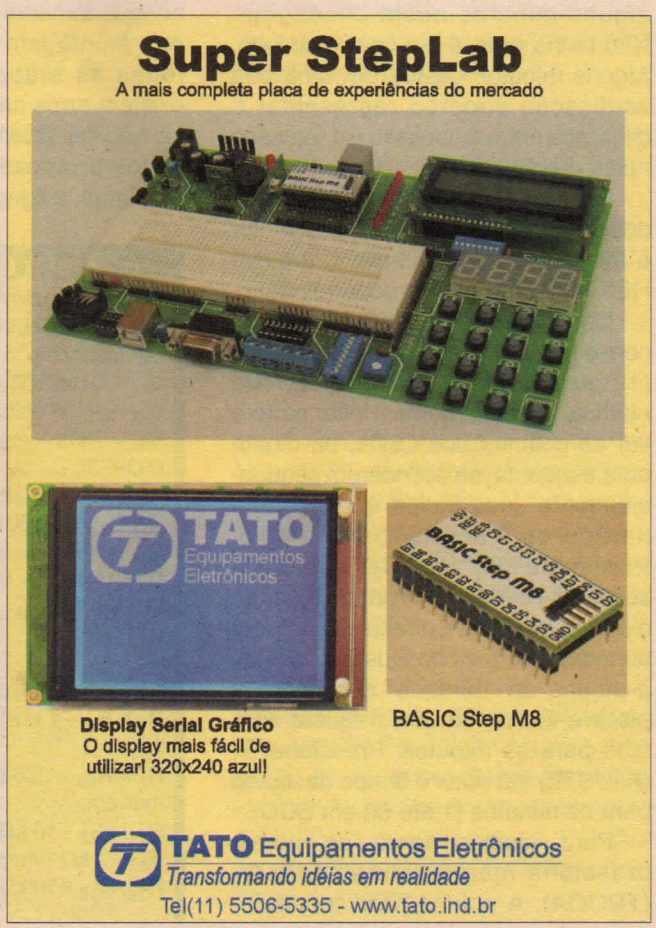


Figura 13 - Mostrador para binário puro.

Não entraremos nos detalhes envolvidos na programação do microcontrolador PIC Microchip neste artigo. Acreditamos que o leitor que se propôs a montar o circuito aqui sugerido possui a experiência necessária com a gravação do microcontrolador utilizado. Aos leitores que não têm esta experiência aconselhamos que busquem auxílio técnico com amigos e/ou professores com experiência comprovada no assunto.





Com a notação BCD tudo fica mais fácil. Cada coluna de LEDs guardará apenas os seguintes algarismos em binário:

- de 0 a 9 para as unidades de hora, minutos e segundos
- de 0 a 6 para as dezenas de minutos e segundos
- de 0 a 2 para a dezena das horas

Assim fica mais fácil a leitura. Veja o mesmo exemplo dado anteriormente para o horário 22:18:49 na **figura 14**, agora no formato BCD adotado em nosso mostrador.

Com um pouco de treino o leitor será capaz de bater o olho no mostrador e dizer com precisão o horário, sem nenhum problema.

Teste e uso

Após a montagem, seja qual for o método escolhido, aconselhamos uma verificação minuciosa na mesma. Reveja todas as ligações, as soldas, posições dos componentes, etc. Gaste alguns minutos nesta checagem. Não tenha pressa em ligar o circuito. Alguns minutos gastos em uma boa verificação poderão representar a diferença entre o sucesso e o fracasso nesta montagem.

Faça o "download" do programa disponível em nosso "site" para gravar o microcontrolador. Grave o arquivo HEX fornecido no microcontrolador.

Configure o *jumper* "JP_1" de acordo com o formato desejado para as horas (12 ou 24). Ligue o circuito à rede elétrica. Imediatamente o leitor poderá ver as colunas dos LEDs, da direita para esquerda, se acenderem seqüencialmente. Isso indica que nenhum horário está acertado no relógio. Pressione "S_1" ou "S_2" quando a seqüência estiver se iniciando (quando a primeira coluna a direita estiver para acender). Se o modo ajuste foi aceito, a coluna da "unidade" dos minutos piscará indicando que o ajuste será feito para os minutos. Pressione S_1 (AJUSTE) até obter o tempo desejado para os minutos (1 até 60 em BCD).

Para ajustar agora as horas, pressione momentaneamente S_2 (TROCA). A coluna para "unidade" das horas piscará indicando que o ajuste agora será feito para as horas. De acordo com "JP_1" o ajuste pode ir até 12 ou então até 24 (em notação BCD). Com o ajuste pronto, pressione mais uma vez S_2. O relógio piscará novamente seqüencialmente todas as colunas (apenas uma vez), indicando que o ajuste foi finalizado e o tempo começará a ser contado (basta observar a contagem dos segundos – início em 0).



Figura 14 - Mostrador para BCD.

O circuito é funcional e não apresentou qualquer problema durante os testes no laboratório do autor. O relógio está em uso em sua mesa desde a sua idealização (janeiro/2006) sem nenhuma alteração em relação ao circuito aqui publicado.

Caso o seu relógio não funcione adequadamente, você deverá verificar sua montagem novamente. Reveja todas as etapas. Cheque se não existem erros na confecção da placa, se não há soldas frias ou pequenos curtos provocados por pontos muito próximos, a ligação dos LEDs, etc.

Toda verificação deve ser feita com muita calma, e preferencialmente com a ajuda de um amigo ou professor. Geralmente um "terceiro" tem mais chance de encontrar um erro que nos passou despercebido.

Conclusão

Sabemos que a maioria dos circuitos dos relógios montados nos cursos de eletrônica digital são feitos com lógica digital discreta, sem o uso de microcontroladores. Para a maioria de nossos leitores "estudantes" a montagem de um relógio "digital" microcontrolado é também bastante interessante, pois complementará o seu aprendizado. E o projeto aqui apresentado tem grandes chances de fazer sucesso em uma feira de eletrônica, pois além de demonstrar bons domínios sobre microcontroladores também poderá impressionar professores e visitantes com relação à leitura do mostrador binário. Boa montagem e até a próxima!

T

www.eletronicatotal.com.br

Acesse no site da revista
-Layout da placa de circuito impresso
-Código-fonte do programa
-Vídeo de demosntração

Lista de Materiais

Semicondutores

CI_1 – PIC16F628-04/P – microcontrolador Microchip
CI_2 – ULN2003 – *driver darlington*
CI_3 – 4N25 – acoplador óptico
CI_4 – 7805 – regulador de tensão (TO-220)
Q_1 a **Q_6** – BC327 – transistor PNP
D_1, D_2 – 1N4001 – diodo retificador
D_3 – 1N4148 – diodo de sinal
D_4 - 1N4001 – diodo retificador
LED_1 a **LED_{20}** – LED comum vermelho (∅ 5mm)

Resistores (1/8 watt)

R_1 a **R_6** – 1 kΩ (marrom, preto, vermelho)
R_7 a **R_{10}** – 220 Ω (vermelho, vermelho, marrom)
R_{11}, R_{12} - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
R_{13} - 1 kΩ (marrom, preto, vermelho)
R_{14}, R_{15} - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)

Capacitores

C_1 – 1000 µF/25V – eletrolítico
C_2 – 0,33 µF – poliéster
C_3 - 0,1 µF – poliéster
C_4 – 100 µF – cerâmico (104)
C_5 – 10 µF/16V – eletrolítico

Diversos

S_1, S_2 – chaves *pushbutton* NA
1 – transformador 9V + 9V / 400 mA
1 – suporte para CI 18 pinos
1 – suporte para CI 16 pinos
1 – suporte para CI 6 pinos
1 – radiador de calor para TO-220 (CI_4)
1 – barra de pinos com dois segmentos para *jumper* JP_1

Placa de circuito impresso, solda, fusível para 400 mA, porta-fusível, chave *on/off*, rabicho, etc.

Seção do Leitor



Controle Remoto IR – ET 114

"Não consigo encontrar os circuitos integrados HT12D e HT12E usados no projeto. Onde posso adquiri-los?"

Jorge Luiz Alves Ribeiro
Operador de Áudio – 98,3 FM Comunicação
Goiânia / GO

*A Holtek Semicondutores é representada e distribuída no Brasil pela Cika Eletrônica (**www.cikaeletronica.com**). Acreditamos que um contato com os mesmos poderá indicar uma loja em sua região que possua os componentes desejados em seus estoques. A Farnell-Newark InOne também é uma opção e comercializa estes componentes através de seu site (**www.farnell.com.br**). Os pedidos são entregues em todo território nacional.*

Irrigador de Jardim Microcontrolado – ET 94

"Como faço para implementar um *clock* no PIC 16F870 sem utilizar a rede CA?"

Juarez Silveira
Auxiliar Técnico
Piracicaba / SP

O irrigador de jardim colhe o clock para seu relógio interno através da rede CA. Nossa rede elétrica tem freqüência de 60Hz. Sendo assim, qualquer oscilador em onda quadrada com 60 Hz com amplitude máxima de 5 VDC poderá ser utilizado (nível TTL). Neste caso o resistor R_{18} poderá ser omitido (apenas para sinais de 5 VDC - TTL). Lembramos que a precisão do circuito dependerá exclusivamente da precisão deste oscilador. No caso da rede elétrica é sabido que a precisão para 60 Hz é garantida.

Ensino Superior

"Vocês poderiam sugerir algumas Universidades que ofereçam cursos superiores de curta duração na área de eletrônica?"

Débora Castelani
Professora Particular
São Paulo / SP

Os cursos superiores de curta duração têm duração menor que os tradicionais de bacharelado e licenciatura (que têm duração de 4 ou 5 anos), e oferecem o título de tecnólogo em determinada área. Abaixo listamos algumas Faculdades de diversas partes do país que oferecem este curso na área de eletrônica:

- *Tecnologia em Automação Industrial*
  Faculdade Radial
  (11) 5541-5533
- *Tecnologia em Eletrônica Industrial*
  CEFET / MA
  (98) 3218-9000
- *Tecnologia em Eletroeletrônica*
  Unidade São José Senai – SC
  (48) 3343-0111
- *Tecnologia em Instrumentação e Controle de Processos*
  Universidade Bráz Cubas (UBC)
  Mogi das Cruzes / SP
  0800-196144
- *Redes de Telecomunicações*
  Universidade da Cidade de São Paulo (UNICID) – SP
  (11) 2178-1212
- *Tecnologia em Eletrônica Industrial*
  Centro Universitário Salesiano de São Paulo (UNISAL)
  Campinas / SP
  (19) 3744-3000

A eletrônica que salva vidas – ET 113

"Existem cursos sobre Eletrônica Médica em outros lugares do país? A Eletrônica Total continuará divulgando informações sobre esta área?"

Paulo Galdino Bezerra
Técnico – Autônomo
Olinda / PE

Não temos conhecimento de mais nenhum curso na área de Eletrônica Médica fora o do Senai "Mariano Ferraz" (SP), divulgado na reportagem. Contudo, este treinamento é presencial, ou seja, não há possibilidade de cursá-lo à distância. Na edição nº 114 da Eletrônica Total, iniciamos uma série de artigos sobre Eletrônica Médica, onde estão sendo publicadas informações mais técnicas sobre a área. Acompanhe as próximas edições da revista, pois se encontrarmos informações sobre outros cursos na área as divulgaremos.

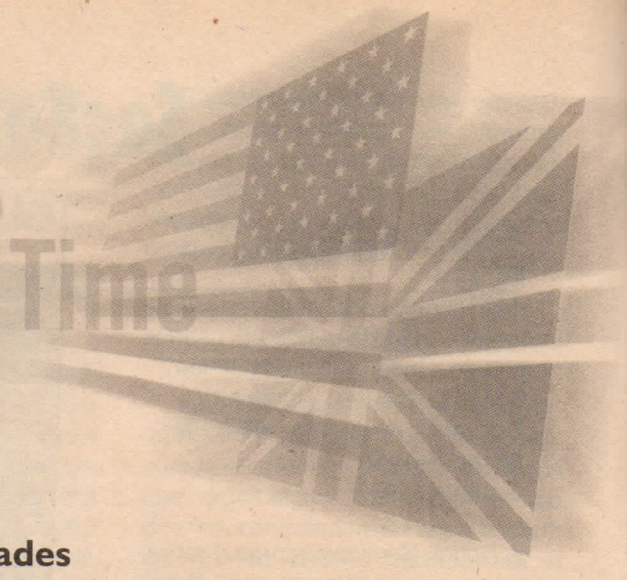
Simulação de circuitos eletrônicos

"Existe algum programa de simulação de circuitos eletrônicos para Windows XP?"

Pablo Lopes Mesquita
Estudante
Pelotas / RS

*Muitos são os programas para simulação de circuitos eletrônicos existentes no mercado. Um deles é o MultisSim da National Semicondutores. Este programa atualmente é alvo de uma série de artigos na revista Eletrônica Total. A série teve início na edição nº113. Procure nas bancas mais próximas de sua casa ou através da Saber Marketing **www.sabermarketing.com.br**. Na edição especial com CD nº 11 da revista Saber Eletrônica também foi publicado um artigo sobre o MultiSim e, inclusive, o CD que acompanha a edição traz uma versão demo do programa.*

Synchronous e Asynchronous



Quando se trabalha com lógica digital, deparamo-nos com dois tipos ou modalidades de funcionamento: sincronizada e não sincronizada. Na documentação técnica em inglês, esses modos são especificados por dois termos técnicos importantes que o leitor deve conhecer. Neste nosso artigo vamos dar alguns exemplos práticos de textos com suas utilizações para que o leitor entenda o que significam exatamente e como são usados.

Newton C. Braga

Existem dois tipos de circuitos lógicos digitais: os circuito sincronizados e os não sincronizados.

Os circuitos não sincronizados ou "asyncrchronous" não necessitam de um sinal de *clock* para funcionar, rodando livremente, como no caso de um sistema seqüencial ou um contador livre. Por outro lado, os circuitos sincronizados ou "synchronous" precisam de um *clock* interno ou externo, que determina o instante exato em que ele deve realizar uma operação lógica.

Vocabulário:
Synchronous – sincronizado
Typically – tipicamente
Set – conjunto
Clouds – agrupamentos, nuvens
Registers – registros
Perform – realizam
Neighbouring – vizinhos
Store – armazenam
Preventing – prevenindo, evitando
Overwriting – sobrescrito, encavalamento
Dictates – dita, determina
Accept - aceitar

Os circuitos sincronizados são especialmente importantes quando temos uma configuração complexa, onde a grande quantidade de funções que são exercidas precisa ser sincronizada para que não ocorram erros. Por exemplo, um somador só deve somar dois ou mais sinais quando eles estiverem presentes em suas entradas.

Partindo disso e indo para o inglês podemos começar com a definição dos dois termos com o texto:

Synchronous

"Synchronous circuits typically consist of a set of combinational logic clouds separated by registers. The combinational logic clouds perform predefined computations and pass the results to a neighbouring combinational logic cloud through the registers. The registers store the results of the computations preventing overwriting of the data. The registers are controlled by a global clock, which dictates when the registers are to accept a new value and store it".

A tradução do texto será:

"Os circuitos sincronizados consistem tipicamente num conjunto de agrupamentos de lógica combinacional separados por registros. Os agrupamentos de lógica combinacional realizam computações predefinidas e passam os resultados para um agrupamento vizinho através de registros. Os registros armazenam os resultados da computação evitando o encavalamento dos dados. Os registros são controlados por um *clock* global que determina quando os registros devem aceitar um novo valor e armazená-lo."

Asynchronous

"An asynchronous circuit consists of a set of combinational logic clouds separated by latches. Unlike synchronous circuits, the latches of the asynchronous circuits are not controlled by a global clock, but by a set of controllers. These controllers control the flow of the data in the circuit, by performing handshakes, using a communication protocol with their neighbouring controllers".

(*) Apesar de *latches* ter uma tradução, esse é outro termo cuja

tradução nem sempre é usada. Eventualmente, utiliza-se o termo "trava", mas o mais comum é deixar o termo na forma original, ou seja, como "latch" (singular) ou "latches" (plural) mesmo.

Vocabulário:
Asynchronous – assíncrono, não sincronizado
Latches – trava, trancas, chaves (*)
Unlike – diferentemente
Controller – controladores
Flow – fluxo
Handshakes – chacoalhos
Protocol – protocolo

A tradução do texto será:

"Um circuito assíncrono consiste em um conjunto de agrupamentos de lógica combinacional separado por *latches* (travas). Diferentemente dos circuitos sincronizados, os *latches* dos circuitos assíncronos não são controlados por um *clock* global, mas por um conjunto de controladores. Esses controladores controlam o fluxo de dados no circuito, produzindo "chacoalhadas" (*) usando um protocolo de comunicações com os controladores vizinhos.

(*) O termo *handshake* também está se tornando tradicional, sendo muitas vezes mantido na forma original na documentação técnica.

De-synchronized

Além de sincronizado e não sincronizado, um termo menos comum é o circuito de-sincronizado ou "de-synchronized". O texto abaixo define o que é esse circuito e o que ele faz.

"A de-synchronized circuit is an asynchronous circuit which has been produced by a synchronous one after removing the global clock and replacing it with a set of controllers. The set of controllers performs the flow control locally, as it is done in asynchronous circuits."

Podemos traduzir esse texto da seguinte forma:

Vocabulário:
Removing – remoção
Replacing – substituindo
Locally – localmente

"Um circuito de-sincronizado é um circuito assíncrono que foi produzido a partir de um sincronizado após a remoção do *clock* global, substituindo-o por um conjunto de controladores. O conjunto de controladores realiza o controle do fluxo localmente, da mesma forma que é feito em circuitos não sincronizados.

CONCLUSÃO

Veja que existem diferenças entre as lógicas sincronizada e não sincronizada, e também a de-sincronizada. O leitor deve estar atento para essas diferenças ao ler a documentação técnica de componentes e circuitos na forma original em inglês, ou ainda quando fizer sua tradução.

Seus emails não funcionam ?
Sua página esta fora do ar ?
Seu banco de dados sumiu ?

Então você precisa
de um provedor de verdade !

Hospedagem Profissional

Registro de dominio nacional e internacional
ASP.NET
PHP
MySQL
SQL
Anti-Spam
Anti-vírus

Revenda de Hospedagem

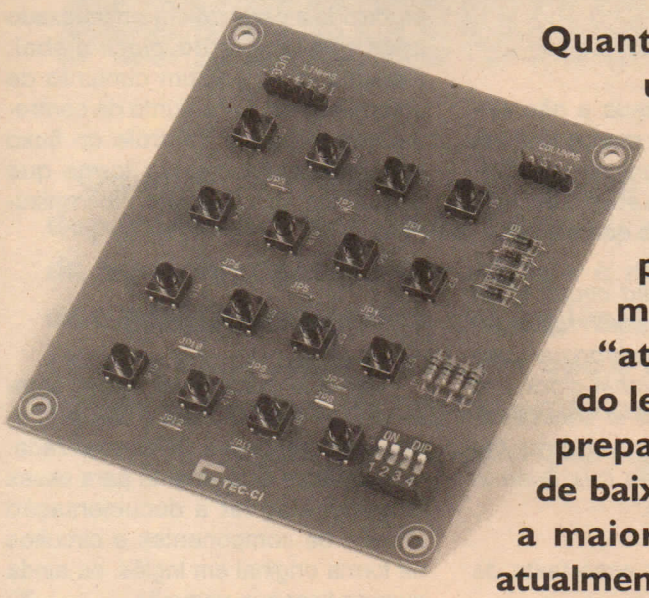
» Sem limite de Sites com Domínio próprio
» Sem limite de Emails POP3
» ASP, ASP.net, Perl, Pyton, PHP, MySq
Microsoft SQL, Access, SSI, Web Statistics
» Webmail
» Front Page
» Administração do DNS
» Controle de tráfego e espaço por domínio
» Paginas de erro customizáveis
» Controle de permissão de diretórios
» Administrador de arquivos

Consulte Valores

SILICOM
INTERNET PROVIDER

www.silicom.com.br - 0xx11 6197-7454
info@silicom.com.br

Monte um TECLADO MATRICIAL



Quantas vezes o leitor não precisou utilizar um teclado matricial em um circuito microcontrolado (ou não) para um rápido teste? Nessas horas, a compra do item que falta na bancada para o teste pode parecer a melhor alternativa, mas muitas vezes a falta de verba acaba por "atrasar" ou "inviabilizar" o teste/projeto do leitor. Neste artigo demonstraremos como preparar um teclado matricial com 16 teclas de baixíssimo custo, que pode ser utilizado com a maioria dos microcontroladores disponíveis atualmente ou até mesmo circuitos lógicos.

Marcio José Soares

Nossa proposta é bem simples: demonstrar ao leitor como preparar um teclado matricial com 16 teclas que poderá ser utilizado em testes e estudos com microcontroladores (quando um teclado for necessário), ou ainda para substituir um teclado qualquer apresentado em um projeto publicado em uma de nossas revistas, ou mesmo retirado de livros ou da Internet.

O teclado apresentado aqui usa chaves tácteis facilmente encontradas no mercado e sua configuração é clássica, sendo a utilizada na grande maioria dos projetos publicados nesta e em outras revistas da Editora. O custo estimado para este teclado é realmente muito baixo. Ao consultar a lista de materiais o leitor verá que a aquisição dos mesmos pode ser feita com alguns "trocados". Acreditamos que para a grande maioria, os componentes poderão ser encontrados em suas "sucatas particulares" (composta geralmente por aparelhos fora de uso, doados por parentes e amigos, etc.).

Teclado matricial

Os teclados matriciais são muito empregados hoje em dia. Sempre que é preciso coletar "dados", a maneira mais fácil de fazê-lo é utilizar um teclado.

A **figura 1** demonstra alguns tipos de teclados matriciais do tipo comercial.

Estes teclados são formados basicamente por botões tipo "normalmente abertos" intercalados entre colunas e linhas. Veja a **figura 2**.

Para saber qual tecla foi pressionada é necessário ler a linha e coluna referente. Assim, é possível determinar exatamente qual tecla da "matriz" foi pressionada.

Porém, como saber exatamente qual linha e qual coluna deve-se analisar para que a leitura seja exatamente realizada no momento em que a tecla esperada foi pressionada?

Para tal é necessário realizar uma operação muito conhecida no mundo dos circuitos digitais e também dos microcontroladores, conhecida por varredura de teclado.

Varredura de teclado

Agora, atente para a **figura 3**. Na varredura de teclado um "valor fixo" é forçado nas "linhas". Este valor geralmente equivale ao estado lógico "1" (VCC). Este "1" lógico é normalmente forçado através de um resistor de *pull-up*.

O circuito de controle deve executar então um loop (laço), inserindo agora o estado "0" lógico (GND) na coluna que deverá ser lida e o estado "1" lógico nas demais colunas. Assim quando o usuário pressionar uma tecla na coluna onde existe o estado "0" lógico, imediatamente a linha referente à tecla pressionada assumirá também o mesmo estado ("0" lógico).

Por meio de interrupções ou mesmo através da leitura direta, é possível ao circuito de controle saber qual linha teve seu estado inicial alterado (de "1" para "0"). Como a coluna que estava em estado lógico "0" naquele momento é conhecida, pode-se determinar através de uma tabela, qual tecla foi pressionada.

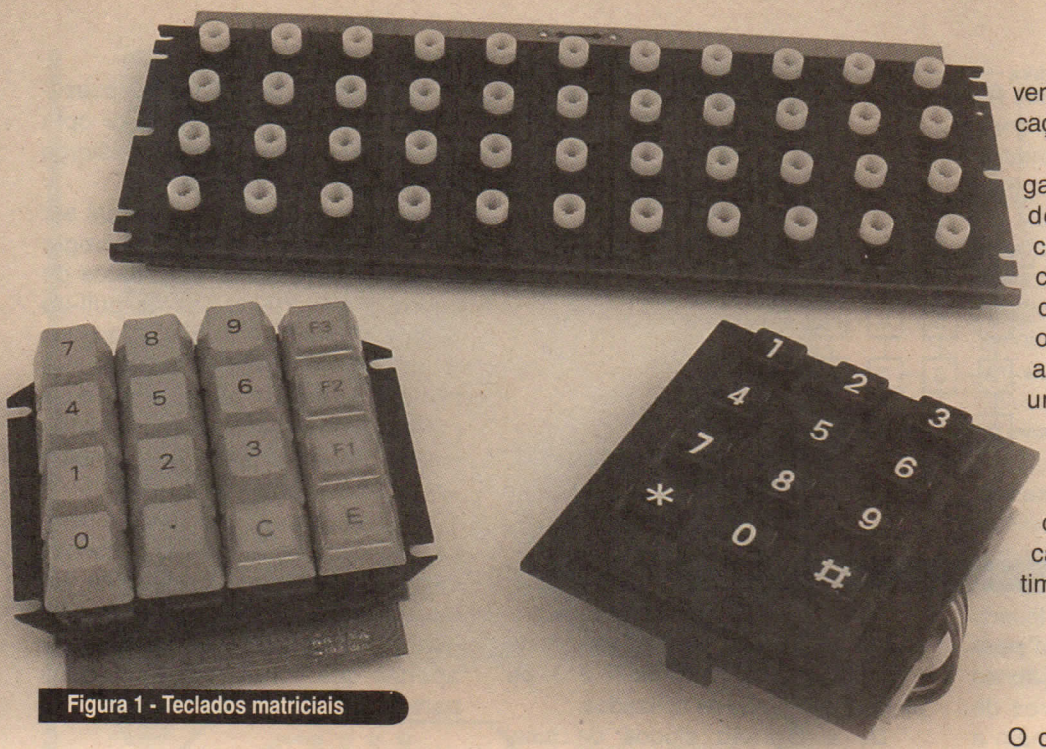


Figura 1 - Teclados matriciais

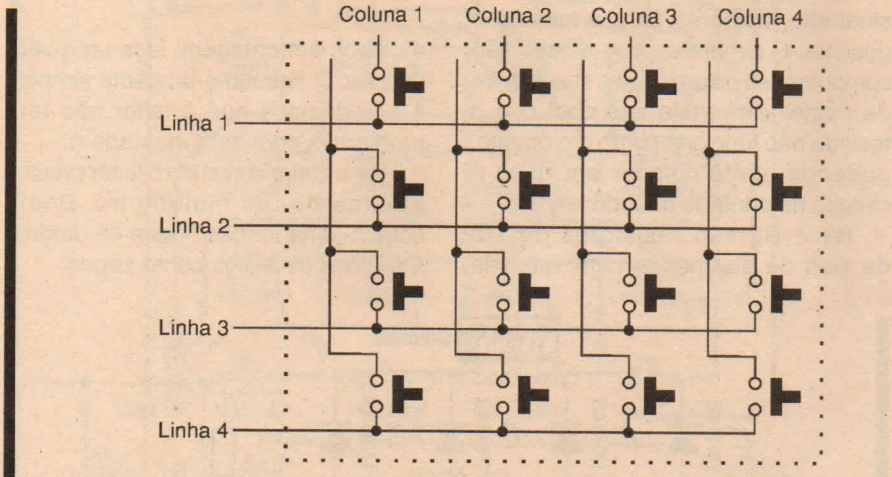


Figura 2 - Matriz de teclas

O leitor deve estar se perguntando: Mas, como garantir que a tecla pressionada era realmente a que desejávamos ler?

Simples. A varredura faz isso. A mesma insere nas colunas o estado lógico "0" com uma velocidade muito maior ao que uma pessoa pressiona uma tecla. O estado lógico "0" é inserido na primeira coluna, depois na segunda, e assim por diante até chegar à última. Se nenhuma tecla for pressionada, uma nova varredura é iniciada na busca de uma tecla e assim o circuito de controle ficará em um "laço" eterno na espera de uma tecla pressionada.

Em resumo, força-se os valores da linha igual a "1" lógico, insere-se "0" lógico na primeira coluna (mantendo-se todas as outras em "1") e então se executa a leitura das linhas. Se nada se alterou, nenhuma tecla foi pressiona nas linhas referentes à coluna.

Passa-se assim a forçar o "0" lógico na próxima coluna e novamente a leitura das linhas é feito. Esta operação é realizada até que o estado em uma das linhas seja alterado. Nesse momento, verifica-se uma tabela de decodificação que guarda o valor da tecla.

Esta é a metodologia empregada para realizar a varredura de teclado utilizando um circuito controlador. Este pode ser composto de circuitos lógicos discretos, um microcontrolador ou ainda pela associação de ambos. O desenvolvimento de um programa para um microcontrolador qualquer deve respeitar a seqüência detalhada. Compreendido o conceito envolvido, o leitor será capaz de desenvolver o algorítimo necessário a operação.

O circuito

O circuito do teclado matricial é mostrado na figura 4. Este circuito é bastante simples e traz a síntese do que foi explicado anteriormente: uma matriz com quatro colunas e quatro linhas com 16 teclas que permitem a interligação das mesmas.

Os resistores R_1 a R_4 são resistores de *pull-up*, utilizados para forçar o estado lógico "1" nas linhas. A chave DIP4 permite conectar estes resistores a linha ou não. Isso pode parecer à primeira vista estranho, mas não é. Alguns microcontroladores possuem resistores de pull-up internos que podem ser habilitados via programação e desta forma, o uso de resistores externos não se faz necessário. A chave permite que o leitor escolha que tipo de ligação deseja fazer.

Os componentes D_1 a D_4 são diodos de proteção para as portas do circuito de controle e também garantem que somente o "0" lógico inserido nas colunas poderá ser refletido nas linhas.

O circuito é bastante simples e acreditamos que o leitor que acompanha nossa revista há algum tempo já deva ter tido contato com o circuito proposto inserido em outros circuitos por nós publicados.

O conector para colunas possui quatro pontos, um para cada coluna e o conector para a ligação das linhas

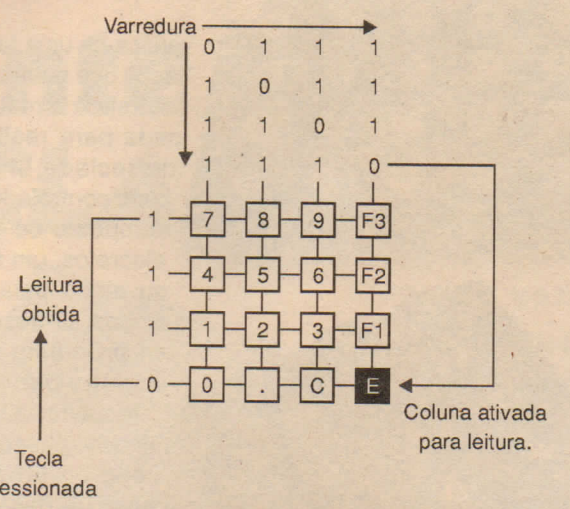


Figura 3 - Varredura no teclado.

tem cinco pontos no total: um para cada linha e um para a ligação do VCC necessário aos resistores de *pull-up*, caso os mesmos venham a ser utilizados.

Montagem

Na **figura 5** o leitor tem a nossa sugestão para o *layout* de circuito impresso. Utilizamos este layout para a confecção da placa usada por nós em nossos testes. A montagem do circuito em uma placa padrão também é possível. Deixamos a escolha por conta de cada um.

A placa possui 12 *jumpers* que podem ser feitos com pequenos pedaços de fio rijo fino. As chaves utilizadas são do tipo tácteis mini, normalmente abertas para montagem no circuito impresso, com quatro terminais.

Caso o leitor opte por montar o circuito em uma placa-padrão, chamamos a atenção para o fato de que este tipo de chave tem quatro pontos e apenas um único contato. Repare no circuito que a mesma tem os terminais 1 e 2, 3 e 4 interconectados internamente entre si. Tome cuidado para não usar equivocadamente os terminais da chave de maneira trocada na montagem do teclado. Siga atentamente o esquema elétrico para obter sucesso.

Para a opção da montagem com o layout de circuito impresso sugerido, este problema desaparece, pois cada chave só poderá ser encaixada de maneira que os contatos 1 e 3, ou ainda 2 e 4 serão os utilizados.

D_1 a D_4 são diodos de sinal 1N4148. Não use nesta montagem diodos retificadores. Os diodos de sinal são melhores para a aplicação descrita. E lembre-se que diodos são componentes polarizados e sua ligação de maneira invertida fará com que o teclado não funcione como o proposto, podendo ainda colocar em risco o circuito de controle quando em uso.

R_1 a R_4 são resistores de 1/8 de watt de dissipação com valor de 10 kΩ. A chave DIP4 pode ser substituída por jumpers caso o leitor opte por utilizar o teclado com resistores externos sempre ligados.

A chave DIP4 também poderá ser omitida caso a opção seja empregar o teclado matricial com circuitos de controle com resistores de pull-up "internos" (como é o caso de alguns microcontroladores, que possuem tais resistores em algumas de suas portas/pinos). Caso seja esta a opção do leitor, os resistores R_1 a R_4 também podem ser omitidos do circuito.

Para a conexão das linhas e colunas no circuito sugerimos o uso de uma barra de pinos. Na falta da mesma, o leitor poderá utilizar fios sem nenhum problema. Recomendamos apenas que estes sejam coloridos para facilitar as ligações futuras.

Prova e uso

Após a montagem, faça uma verificação. O circuito é bastante simples e acreditamos que o leitor não terá problemas com esta montagem.

Para testar o circuito o leitor precisa apenas de um multímetro. Basta colocá-lo na função "Teste de diodos" e realizar os testes como segue:

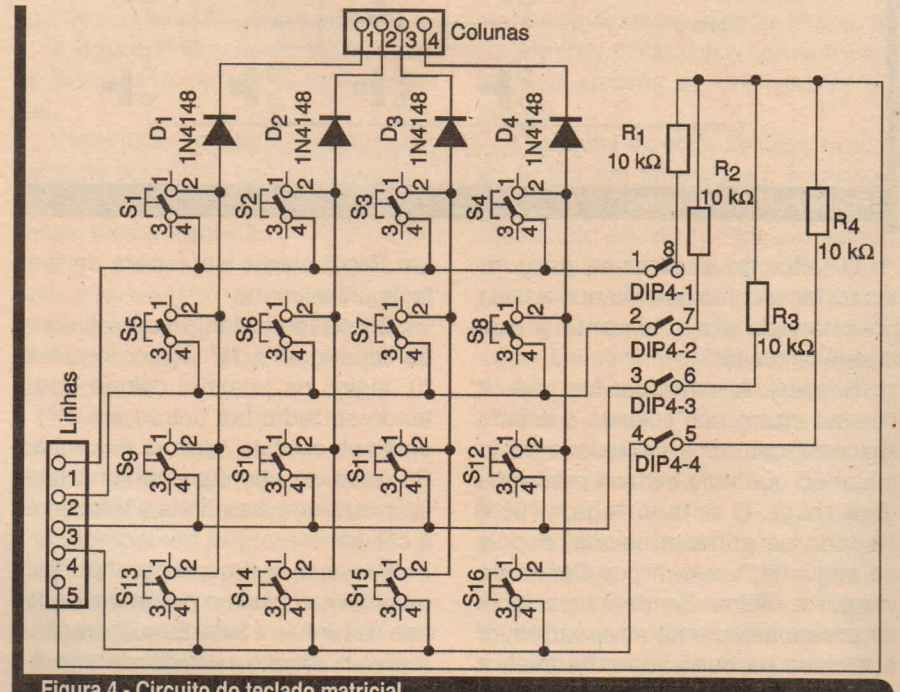


Figura 4 - Circuito do teclado matricial.

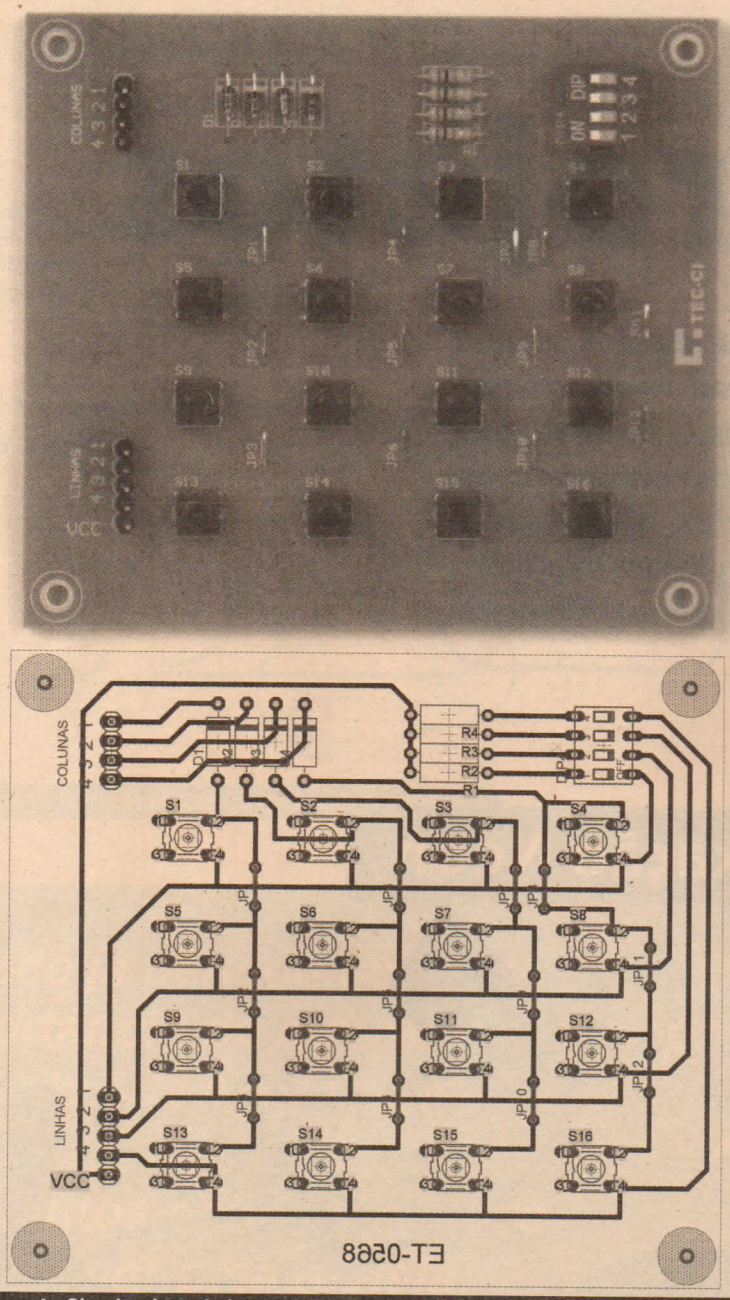


Figura 4 - Circuito do teclado matricial.

1º) Ligue a ponta de prova "preta" do multímetro ao ponto da placa indicado como "Coluna 1". Ligue a ponta de prova "vermelha" ao ponto indicado como "Linha 1". Pressione S_1. A indicação típica do seu multímetro para um diodo em bom estado poderá ser vista no mostrador do equipamento.

2º) Mantenha a ponta de prova preta na indicação "Coluna 1" e a agora troque a outra ponta para a indicação, "Linha 2". Pressione S_5. Novamente, o leitor poderá verificar a indicação antes descrita.

3º) Faça o mesmo para "Linha 3" (pressionando S_9) e também para a "Linha 4" (pressionando S_{13}).

4º) Agora, mude de posição a ponta de prova preta da "Coluna 1" para "Coluna 2" e repita os passos de 1 a 3. Lembre-se apenas que agora as chaves a serem pressionadas são outras (S_2, S_6, S_{10} e S_{14}).

5º) Repita os passos de 1 a 3 também para testar as conexões entre as colunas 3 e 4 com as linhas 1 a 4. Para se orientar a respeito das chaves a serem pressionadas para o teste, use o circuito elétrico.

Se durante os testes, ao inserir a ponta de prova em uma coluna e linha o equipamento indicar qualquer medida, sem o pressionamento da respectiva chave, é sinal que existe um curto nas ligações desta linha / coluna ou ainda que o leitor ligou as chaves de maneira errada.

Qualquer indicação de "falta de conexão" poderá ser interpretada como "trilha interrompida", solda fria, jumper não montado, etc. Como dito anteriormente, o circuito é extremamente simples e a busca por "problemas" na montagem não será uma tarefa complexa.

Conclusão

O Teclado Matricial proposto neste artigo pode ser utilizado em uma série de circuitos práticos interessantes. Nas próximas edições traremos dicas de uso interessantes para este teclado, assim como um circuito que permitirá ao leitor que estuda microcontroladores montar um acessório bastante desejado: um teclado serial. Até lá e boa montagem! T

Lista de Materiais

Semicondutores
D_1 a D_4 – 1N4148 – diodo de sinal

Resistores
R_1 a R_4 – 10 kΩ (marrom, preto, laranja)

Diversos
S_1 a S_{16} – chaves táteis mini normalmente abertas para PCI com 4 terminais
DIP_4 – Chave DIP com 4 segmentos
Barra de pinos para conexão com Linhas e Colunas (opcional), solda, fios, placa de circuito impresso ou padrão, etc.

www.eletronicatotal.com.br

Acesse no site da revista:
-Layout da placa de circuito impresso

MiniProjetos

Miniprojetos é o nome que damos a uma seleção que periodicamente sai nesta revista contendo alguns projetos úteis e simples. São projetos elaborados com poucos componentes, muitos deles com finalidades didáticas e experimentais, enquanto outros consistem em soluções que podem ser aplicadas em diversos campos de atividades.

Newton C. Braga

Oscilador de relaxação Néon



As lâmpadas néon são elementos ativos de circuitos que se caracterizam por apresentarem uma região de resistência negativa em sua curva característica. Essa região possibilita seu aproveitamento num circuito oscilador de baixa freqüência (áudio) como o mostrado na **figura 1**.

Esse circuito gera um tom que será reproduzido num transdutor de alta impedância (piezoelétrico) e cuja freqüência pode ser ajustada no potenciômetro. Com a utilização de um capacitor maior, na faixa de 470 nF a 2,2 µF o circuito se transforma em um oscilador de muito baixa freqüência, ou pisca-pisca.

A alimentação do circuito deve ser feita com tensão acima de 90 V, pois a maioria das lâmpadas néon comuns precisam de pelo menos 80 V para ionizar-se. Qualquer lâmpada comum pode ser usada e o circuito operará tanto na rede de 110 V como 220 V.



Figura 1 - Região de resistência negativa

O capacitor C_1 que forma a fonte pode ser de 1 a 10 µF com uma tensão de trabalho de 200 V se a rede for de 110 V, e de 400 V se a rede for de 220 V.

Como se trata de circuito experimental, sua montagem pode ser implementada da forma ilustrada na **figura 2**.

Para usar um alto-falante, deverá ser empregado um pequeno transformador de saída, veja a **figura 3**. Esse transformador, aproveitado de antigos

rádios transistorizados, deve ter um enrolamento primário com pelo menos 1 000 ohms de impedância.

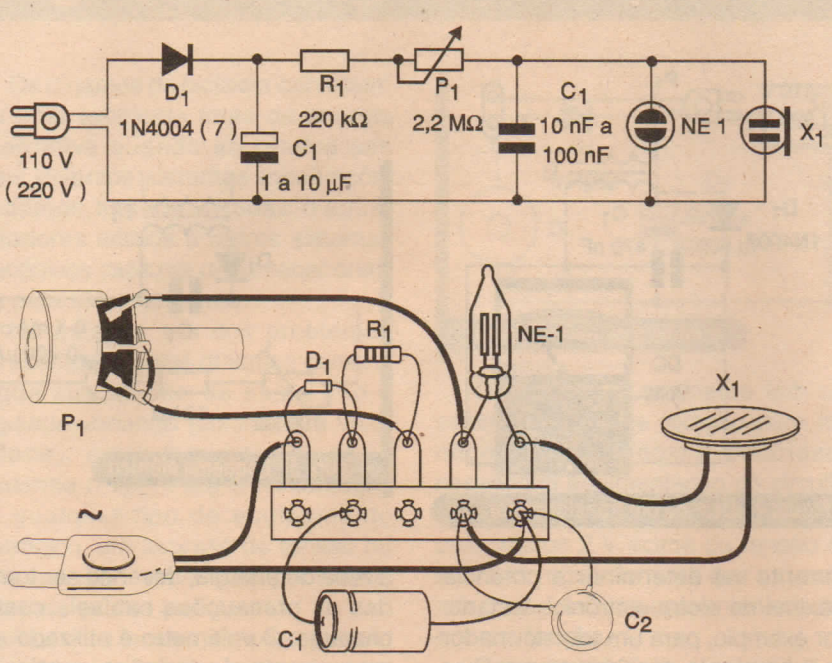


Figura 2 - Circuito elétrico e sugestão de montagem

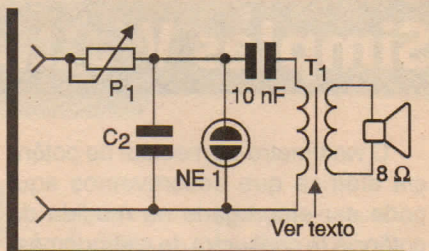


Figura 3 - Usando um transformador

Lista de Materiais

D_1 – 1N4004 (110 V) ou 1N4007 (220 V)
C_1 – 1 a 10 µF x 200(400 V)
C_2 – 10 nF a 100 nF – capacitor de poliéster para 100 V ou mais
R_1 – 220 k Ω x 1/8 W – resistor – vermelho, vermelho, amarelo
P_1 – 2,2 M Ω – potenciômetro
NE_1 – lâmpada néon comum – NE-2H ou equivalente
X_1 – Transdutor piezoelétrico de alta impedância

Diversos:
Cabo de força, ponte de terminais, fios, solda, etc.

Você já pensou sobre a importância do aterramento da sua máquina?

Assuntos como este você encontra na revista:

SABER ELETRÔNICA
TECNOLOGIA - INFORMÁTICA - AUTOMAÇÃO

Mensalmente nas bancas

www.sabereletronica.com.br

Buscando informações para seu aperfeiçoamento profissional em Automação Industrial?

Encontre-as na revista:

MECATRÔNICA Atual
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL DE PROCESSOS E MANUFATURA

Bimestralmente nas bancas

www.mecatronicaatual.com.br

Simples Wattímetro

O wattímetro ou medidor de potência elétrica que descrevemos aqui pode ser empregado na medida de potência (e consumo) de eletrodomésticos e eletrônicos até uns 1.000 watts, dependendo apenas do transformador usado.

Como o circuito aproveita a própria energia do equipamento que está sendo analisado para acionar um instrumento, ele não necessita de fonte de alimentação. Trata-se de equipamento bastante interessante para se fazer a comparação de consumo de eletrodomésticos comuns.

Conforme podemos ver pela **figura 4**, um transformador com um enrolamento de baixa tensão e alta corrente é colocado para derivar uma pequena parcela da energia consumida pelo eletrodoméstico em análise para um instrumento de medida.

Essa energia é da ordem de uma pequena porcentagem da energia exigida pelo equipamento, de modo que ela não afeta seu funcionamento e permite obter com boa precisão uma indicação de seu consumo.

O instrumento indicador pode ser um multímetro comum ou ainda um microamperímetro, que será ligado conforme exibe a **figura 5**.

Para calibração pode-se utilizar lâmpadas incandescentes comuns de diversas potências, anotando-se a tensão medida no multímetro e a potência equivalente. Lâmpadas de 5 a 100 W podem ser usadas para uma boa calibração.

O transformador tem um enrolamento primário de 110 V ou 220 V, não importando a rede local, pois esse enrolamento será usado para amostragem da potência.

O secundário pode ser de 5 a 12 V com correntes de 1 a 5 A. Essa

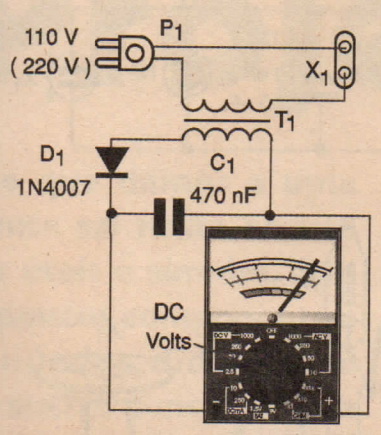


Figura 4 - Usando um transformador

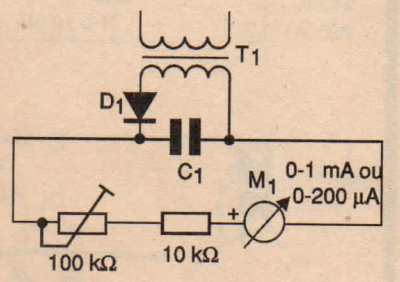


Figura 5 - Esquema elétrico

corrente vai determinar a potência máxima do eletro-eletrônico testado. Por exemplo, para um transformador de 2 A na rede de 220 V, temos uma potência máxima testada de 2 x 220 = 440 W. Na rede de 110 V a potência máxima será 110 W (corrente de 1 A).

Observamos que o enrolamento primário estará ligado diretamente à rede de energia, devendo ser tomadas as precauções cabíveis contra choques. O voltímetro é utilizado em uma escala de tensões contínuas alta, obtidas depois de testes de calibração.

Na **figura 6** temos o aspecto final da montagem que poderá ser instalada em uma pequena caixa de madeira ou plástico.

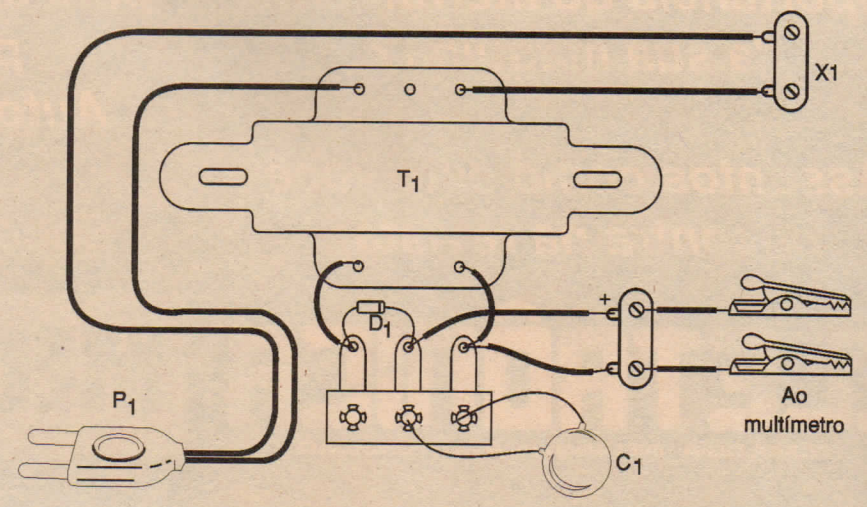


Figura 6 - Sugestão de montagem.

Lista de Materiais

D_1 – 1N4007 – diodo de silício
C_1 – 470 nF x 400 V – capacitor de poliéster
P_1 – Plugue comum
X_1 – Tomada comum
T_1 – Transformador – ver texto
M_1 – Multímetro comum ou microamperímetro e *trimpot*/resistor – ver texto

Diversos:
Cabo de força, caixa para montagem, fios, solda, etc.

Regulador de Tensão para Dínamo

Os dínamos de bicicleta consistem em uma excelente fonte de energia alternativa quando acoplados aos mais diversos sistemas mecânicos. Podemos ligá-los a rodas d'água, geradores eólicos e outros sistemas mecânicos capazes de fornecer energia para seu movimento.

No entanto, um dos problemas apresentados pelos dínamos comuns é que sua tensão de saída não é regulada variando (conforme a velocidade), entre 0 e mais de 15 V, conforme o tipo. Para a alimentação de qualquer tipo de equipamento eletrônico, um excesso de tensão ou uma tensão instável são perigosas, podendo causar sua queima.

Assim, o nosso simples projeto trata de um regulador de tensão para dínamos, capaz de trabalhar com correntes até 1 A e fornecer uma tensão de 6 V fixa, quando a entrada variar entre 8 e 15 V. Com o uso de outros circuitos integrados, poderemos obter outras tensões de saída.

O circuito completo do estabilizador de tensão integrado para dínamos é mostrado na **figura 7**.

O circuito integrado deverá ser montado num radiador de calor e C_1 é um capacitor que serve como reservatório de energia de modo a eliminar as oscilações de velocidade do dínamo, conforme mostra o gráfico da **figura 8**.

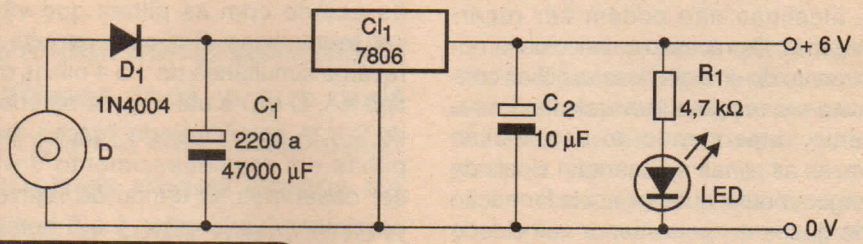


Figura 7 - Esquema elétrico

Observe que o dínamo tem um sentido correto de rotação para fornecer a tensão com a polaridade necessária à alimentação do circuito. Veja também que precisamos de pelo menos 2 V acima da tensão de saída do regulador para que o circuito integrado funcione convenientemente em sua função.

Capacitores de entrada de 2.200 µF a 47.000 µF podem ser usados. Quanto maior, melhor será a estabilidade da tensão de saída, quando diante de oscilações grandes da rotação do dínamo.

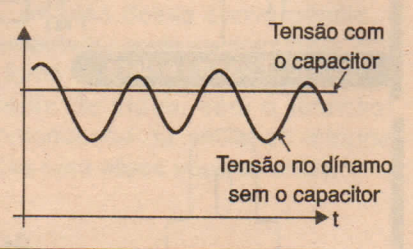


Figura 8 - Eliminando oscilações

Lembramos ainda que pequenos motores elétricos com ímãs permanentes também funcionam como dínamos, podendo fornecer energia quando forem acoplados a um sistema que os faça girar. A potência fornecida dependerá do motor, assim como a sua tensão de saída.

Na **figura 9** temos o aspecto final da montagem.

Faça testes medindo a tensão de saída e eventuais oscilações antes de ligar qualquer equipamento eletrônico sensível a esse gerador.

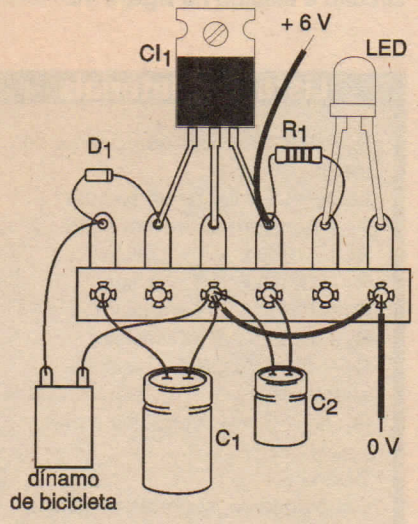


Figura 9 - Sugetão de montagem

Lista de Materiais

D – dínamo comum de bicicleta ou motor DC
D_1 – 1N4004 ou equivalente – diodo de silício
C_1 – 2.200 µF a 47.000 µF x 35 V – capacitor eletrolítico
CI_1 – 7806 (ou outro conforme a tensão de saída) – circuito integrado regulador de tensão
C_2 – 10 µF x 12 V – capacitor eletroítico
R_1 -4,7 k Ω x 1/8 W – resistor – amarelo, violeta, vermelho – opcional
LED – LED vermelho comum – opcional
Diversos:
Fios, sistema mecânico, ponte de terminais, solda, dissipador para o circuito integrado, etc.

Rejuvenescedor de Pilhas

Pilhas comuns como as secas e alcalinas não podem ser recarregadas. O processo químico de fornecimento de energia dessas pilhas consiste em reações irreversíveis. Entretanto, dependendo do uso, muitas vezes as pilhas apresentam sinais de esgotamento, quer seja pela formação de gases ou pela menor velocidade de ação dos polarizantes, sem que estejam com sua capacidade de fornecimento de energia totalmente terminada.

Para essas pilhas, uma pequena corrente de excitação ou rejuvenescimento poderá ajudar a prolongar sua vida útil com o fornecimento de energia por mais algum tempo. É claro que esse processo deve ser feito com cuidado, pois uma corrente muito intensa, principalmente nas pilhas alcalinas, poderá causar sua explosão ou vazamento.

Assim, o que propomos é um circuito rejuvenescedor que serve para pilhas comuns, podendo em alguns casos (quando a pilha não está totalmente esgotada) prolongar sua capacidade de funcionamento por mais algum tempo.

O circuito consiste numa fonte simples de baixa corrente, na qual devem ser ligadas as pilhas. Esse circuito é exibido na **figura 10**.

Lista de Materiais

D_1 – 1N4002 – diodo retificador de silício
LED_1 – LED vermelho comum
T_1 – Transformador – ver texto
R_1 – 470 Ω x 1 W – resistor
R_2 – 220 Ω x 2 W – resistor
R_3 – 100 Ω x 2 W – resistor
R_4 – 1 k Ω x 1/8 W - resistor
C_1 – 470 µF x 30 V – capacitor eletrolítico
G_1, G_2 – Garras vermelha e preta

Diversos:
Cabo de força, suportes de pilhas, caixa para montagem, fios, solda, etc.

Os resistores são selecionados de acordo com as pilhas que vão ser estimuladas. O circuito permite a recarga simultânea de 1 a 4 pilhas do tipo AA, C e D e até mesmo baterias de 9 V. A polaridade da ligação das pilhas em rejuvenescimento deve ser observada. O tempo de rejuvenescimento varia entre 1 e 6 horas, dependendo do estado das pilhas.

Obviamente, não se garante o prolongamento da vida útil das pilhas depois de muitas vezes que elas sejam colocadas nesse aparelho, pois conforme dissemos as reações em seus interiores são irreversíveis. O que fazemos é apenas prolongar a vida útil.

O transformador empregado deve ter enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 9 a 12 V com corrente entre 500 mA e 800 mA.

Na **figura 11** vemos o aspecto final da montagem.

Use garras vermelha e preta para fazer sua conexão nos suportes das pilhas em rejuvenescimento, observando sempre a sua polaridade. Se notar sinais de vazamento ou aquecimento em alguma pilha, retire-a do suporte e descarte-a, pois ela já não admite mais nenhum processo de prolongamento de sua vida útil. Lembre-se que existem procedimentos recomendáveis para descartar pilhas, pois as substâncias em seu interior são tóxicas.

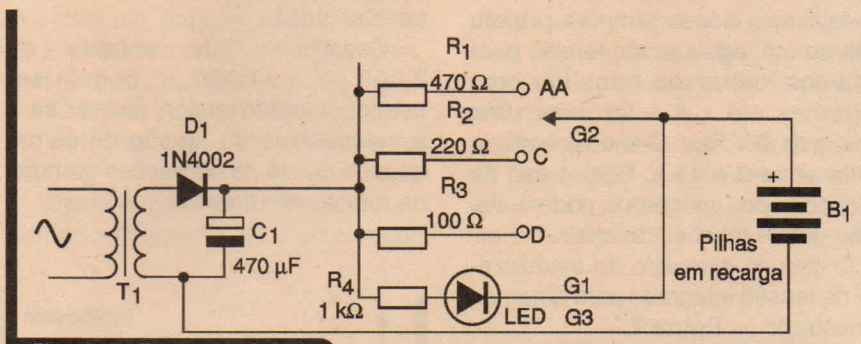


Figura 10 - Esquema elétrico

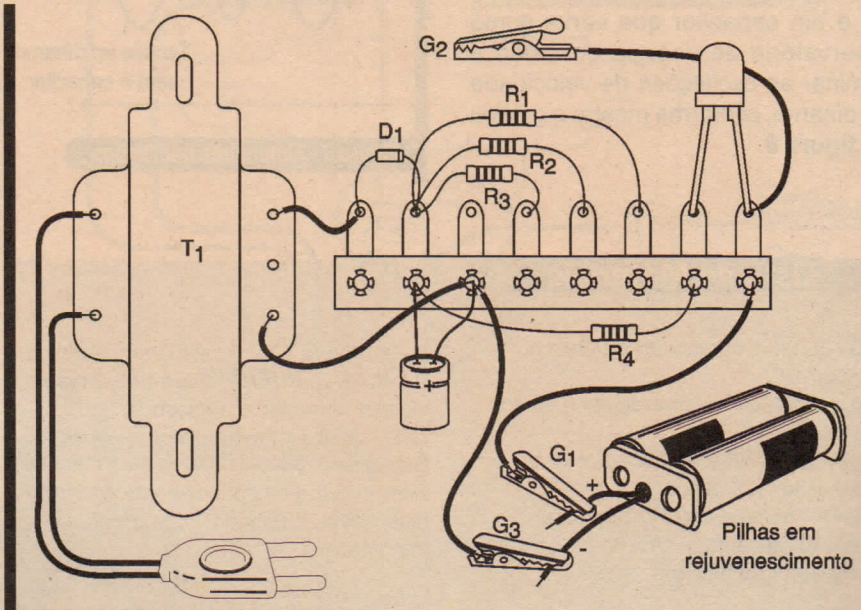


Figura 11 - Sugestão de montagem

Convergência e VoIP

Newton C. Braga

A Tecnologia da Informação evolui numa velocidade extremamente rápida. Nos últimos anos, o que mais se fala é justamente na convergência das tecnologias de modo que, no futuro, tenhamos meios únicos de troca de dados, imagens, sons e tudo mais entre todas as espécies de equipamentos possíveis. Isso é o que se denomina convergência e nessa convergência destaca-se a tecnologia da transmissão da voz através de protocolos de internet ou VoIP. É exatamente desse tema que vamos tratar neste artigo.

Quando os computadores pessoais foram criados, sua principal finalidade apregoada pelos fabricantes era de que eles poderiam ser usados para controlar diversas coisas em sua casa. Assim o computador poderia gerenciar sistemas de segurança, iluminação e controlar eletrodomésticos.

No princípio, entretanto, ficou constatado que isso não era tão simples e o computador passou a ser empregado inicialmente para se comunicar com alguns poucos periféricos, como a impressora e depois com outros computadores através da Internet.

Outros equipamentos os quais se pretendia no começo que se comunicassem com o computador, se dotados de algum tipo de possibilidade de comunicação, como televisores, celulares, etc., o faziam através de modos ou protocolos próprios, conforme mostra a **figura 1**.

Todavia, vagarosamente, alguns desses equipamentos passaram a se comunicar com outros, incluindo o computador, com uma gradual integração dos protocolos ou regras segundo as quais eles poderiam trocar informações.

Começou o que denominamos de "convergência", ou seja, a possibilidade de que todos os equipamentos conhecidos e que possam se aproveitar da comunicação de dados sejam integrados em um sistema único capaz de fazer isso.

A idéia é muito interessante e já começa a tomar corpo, com diversos equipamentos partindo para essa possibilidade, principalmente fazendo uso das enormes possibilidades da comunicação sem fio.

Através dessa convergência, o computador pode se comunicar com o forno de microondas, com equipamento de vídeo, com o televisor, comandando ou enviando informações para esses equipamentos.

Da mesma forma, o celular pode enviar fotos para uma impressora, para um computador ou mesmo para um televisor onde sua reprodução pode ser feita.

Sensores podem enviar informações sobre o que ocorre em um local distante a um computador ou mesmo para um celular, enquanto que o telefone celular pode acessar uma câmera de segurança em sua casa, em qualquer lugar que você esteja.

Essa convergência já traz alguns resultados positivos que podemos aproveitar ainda em nossos dias. Uma dessas possibilidades está no que se denomina VoIP.

O que é VoIP

Voz sobre IP ou Voz sobre Protocolo de Internet é um sistema que permite trasmitir voz na forma digital, utilizando, protocolos como os da Internet.

Em lugar dos cabos telefônicos transmitirem sinais analógicos, esses sinais são convertidos para a forma digital e transmitidos através de um *modem*, usando a mesma linha, observe a **figura 2**.

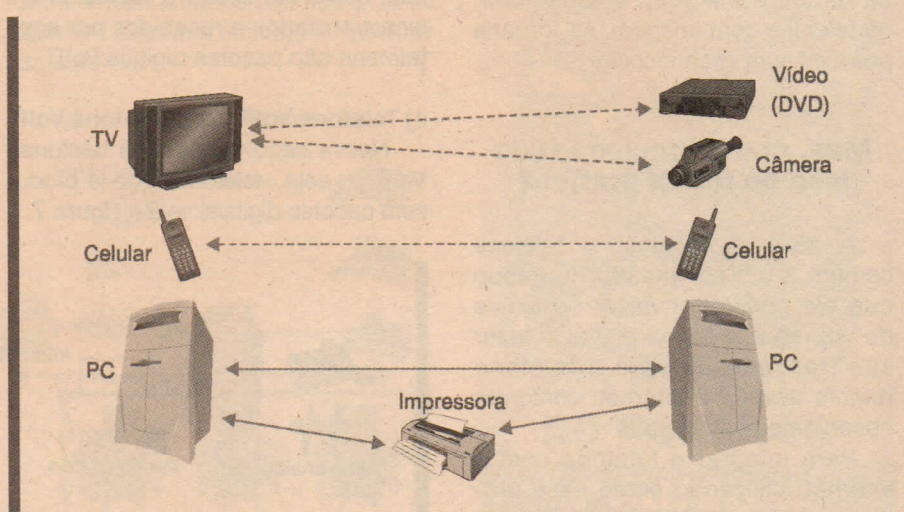


Figura 1 - Comunicação entre equipamentos

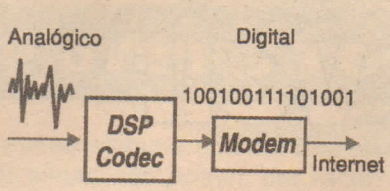


Figura 2 - VoIP

Quais as vantagens disso?

Evidentemente, se considerarmos que a transmissão de voz da maneira convencional (analógica) é taxada segundo o tempo e a distância, enquanto a comunicação usando Internet não, se convertermos a voz para a forma digital, usando a Internet para sua transmissão, escapamos da tarifação. Essa é uma das vantagens que obtemos empregando VoIP.

Outra vantagem está no melhor aproveitamento de uma linha telefônica para obter a comunicação. Quando usamos o sistema analógico tradicional, cada canal só pode suportar um diálogo entre dois pontos, conforme ilustra a **figura 3**.

Já utilizando os protocolos de internet, na forma digital, os sinais podem ser multiplexados, o que significa que diversos canais podem ser obtidos de uma única linha telefônica, veja a **figura 4**.

Outra possibilidade é que, ocupando uma faixa menor de sinais, pode-se ampliar seu uso com a viabilidade de transmissão simultânea de dados e imagem. O videofone, ou telefone com imagem, se tornaria possível com essa técnica.

Mas, como funciona tudo isso de forma prática?

A idéia é conectar o telefone comum a um computador de modo que ele possa converter os sinais de voz para a forma digital e fazer sua transmissão para o telefone remoto usando a internet, conforme observamos na **figura 5**.

Para integrar o telefone com a internet, utilizando então esse processo, existem quatro possibilidades:

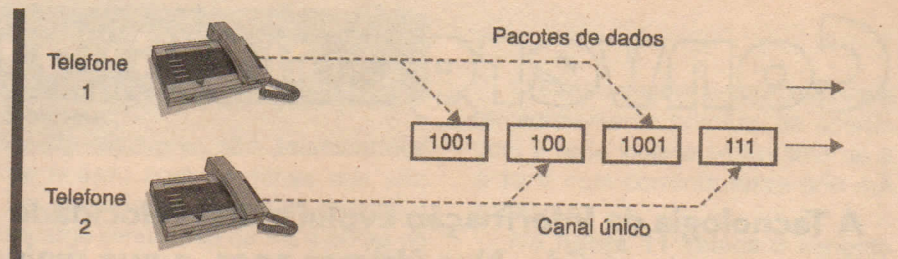


Figura 3 - Sistema analógico tradicional

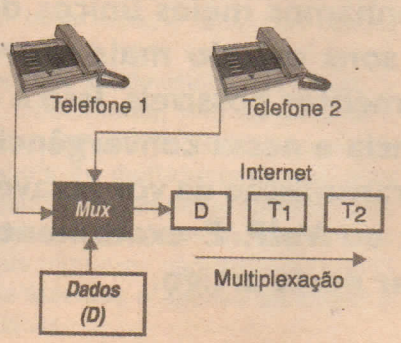


Figura 4 - Sistema VoIP

a) PC para PC

Nesse sistema pode-se fazer com que um computador envie sinais de voz para outro, na forma digitalizada, usando um software apropriado. O software conhecido como *PC Phones* é um exemplo de aplicativo para esse tipo de comunicação.

b) Computador para Telefone IP

Nessa modalidade o computador faz contato com um telefone IP. Um telefone IP trabalha com sinais digitais, conforme ilustra a **figura 6**. Os sinais enviados e recebidos por esse telefone são pacotes digitais VoIP.

c) Telefone VoIP para Telefone VoIP

Nesse caso temos dois telefones VoIP, ou seja, telefones que já produzem pacotes digitais, veja a **figura 7**.

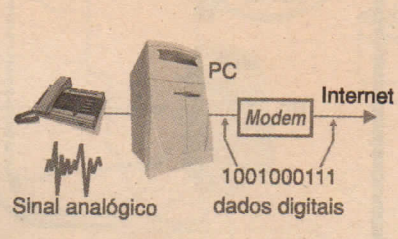


Figura 5 - Conectando um telefone

Esses dois telefones podem se comunicar usando a Internet, mas sem a necessidade de um computador ou outro dispositivo adicional intermediário.

d)Telefones comuns com Gateways VoIP

Nesse caso, conforme mostra a **figura 8**, temos telefones comuns que utilizam dispositivos "gateway" para converter os sinais analógicos em digitais e vice-versa.

Esses telefones podem se comunicar na forma digital, usando a Internet, sem a necessidade de um computador intermediário.

Na **figura 9** temos a estrutura típica de um sistema VoIP.

Os elementos da VoIP

Para implantar a solução VoIP para comunicações são necessários três tipos de equipamentos:

a) Terminal

Os terminais, conforme mostra a **figura 9** são telefones comuns que trabalham com sinais analógicos da forma tradicional.

b) Gateway

São os dispositivos que fazem a conversão dos sinais para a forma

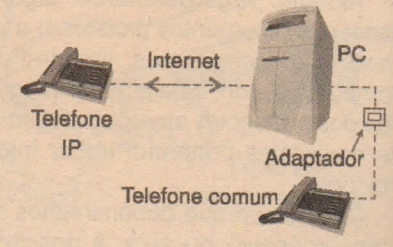


Figura 6 - Telefone IP

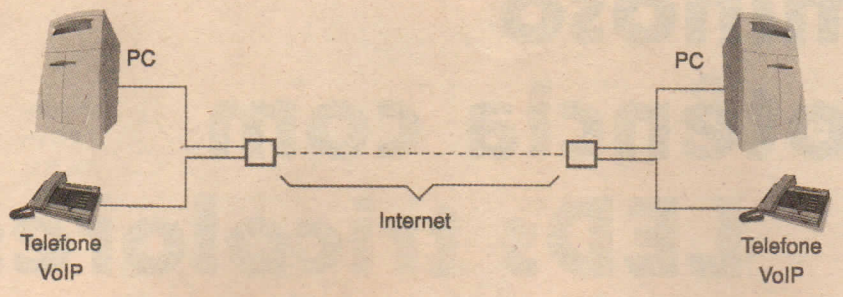


Figura 7 - Telefones VoIP

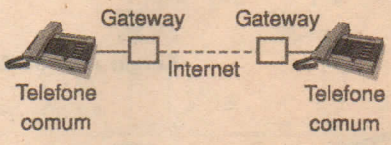


Figura 8 - Telefones comuns

digital e vice-versa. Normalmente, como se deseja trabalhar com sinais analógicos e digitais em tempo real, são usados DSPs (*Digital Signal Processors* ou Processadores Digitais de Sinais). Esses DSPs são programados para fazer a compressão e descompressão de voz, gerar sinais de chamada e tudo mais que uma comunicação telefônica comum precisa.

c) Media Gateway Controller

Trata-se do elemento que gerencia as chamadas através de seu processamento. Esse dispositivo tem por finalidade interfacear os diversos elementos do sistema. Uma função importante dele é manter um arquivo dos números dos assinantes com os endereços IP para que a comunicação possa ser feita.

Conclusão

Já existem muitas empresas que oferecem soluções VoIP para firmas ou mesmo para uso particular. Essas soluções são especialmente interessantes para as empresas que podem reduzir sensivelmente os custos de telefonia, principalmente levando em conta as chamadas a longa distância.

Para o uso doméstico, o VoIP é especialmente vantajoso para quem tem parentes em outros países ou em locais distantes, sujeitos a uma tarifação elevada, pois essa será totalmente eliminada, uma vez que a Internet usada como meio não tem o mesmo tipo de tarifação.

Em um artigo futuro trataremos de aspectos mais técnicos, mostrando como é feita a conversão dos sinais e também algumas limitações técnicas do sistema. T

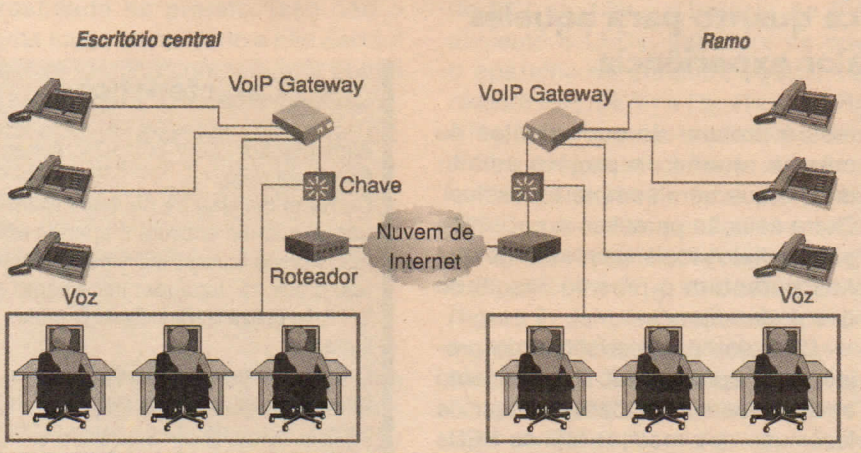


Figura 9 - Estrutura típica de um sistema VoIP

ELETRÔNICA REI DO SOM LTDA

- Acopladores Ópticos
- Conversores ADC e DAC
- Reguladores de Tensão
- Tiristores (SCR, TRIAC e DIAC)
- Amplificadores Operacionais
- Memórias - Microcontroladores
- Processadores - Diodos
- Transistores
- CI CMOS - CI Lineares - CI TTL
- Válvulas - Resistores, Capacitores
- Transformadores, Indutores, LEDs
- Componentes Antigos ou Descontinuados.

Vendas pela internet de aparelhos e componentes eletrônicos para desenvolvimento de projetos e reparação. Receba onde você estiver, através dos correios.

www.reidosom.com.br

Av. Celso Garcia, 4219 - Tatuapé
São Paulo - SP
CEP 03063 - 000
Tel: (11) 2294 5824
Fax: (11) 6197 7499
e-mail: eletronic@reidosom.com.br

CONSERTOS ELETROELETRÔNICOS

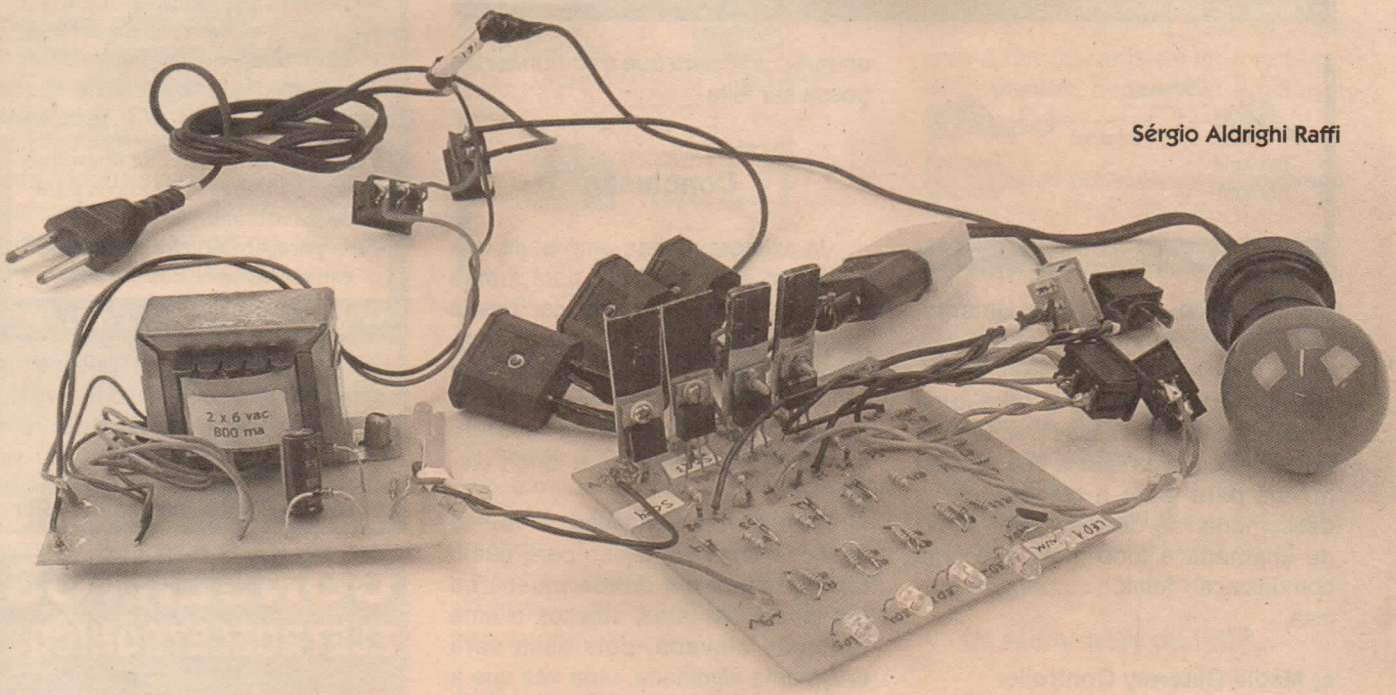


200 RELATOS DE REPAROS

Pedidos:
(11) 6195-5330
www.sabermarketing.com.br

Efeito luminoso de potência com LEDs tricolores

Sérgio Aldrighi Raffi



Efeitos luminosos sempre chamam a atenção quando utilizados, por exemplo, em discotecas, animação de festas, vitrines, etc. Projetos desse tipo são uma "tentação" aos montadores, tanto aos iniciantes em eletrônica quanto para aqueles que já adquiriram uma maior experiência.

O que pode ocorrer, muitas vezes, é nos vermos diante de uma série de dificuldades como a própria complexidade do projeto, ou a falta momentânea de um ou outro componente. Mas não devemos desistir da montagem do projeto no primeiro obstáculo que encontramos pela frente! Sendo assim, devemos buscar contornar o problema.

Na falta de algum componente indispensável à montagem, recorremos à procura de equivalentes do mesmo, quando o projeto admitir isso, o que nem sempre é possível. Outra solução para isso é partirmos para projetos mais simples, mas que nos garantam o mesmo resultado que pretendíamos.

Uma das características do projeto aqui apresentado é justamente essa: a sua simplicidade. Apesar de fazer uso dos modernissimos LEDs tricolores, que dão um certo ar de

Características

Alimentação, 220 V ou 110 V, dependendo da rede.
Corrente máxima de poucos miliampères, quando estiveram apenas os LEDs-pisca ligados até vários ampéres, o que irá depender justamente dos TRIACs utilizados e da carga a eles ligada.
O projeto possui quatro canais, que podem ser expandidos para mais canais, dependendo da necessidade e criatividade de cada montador.

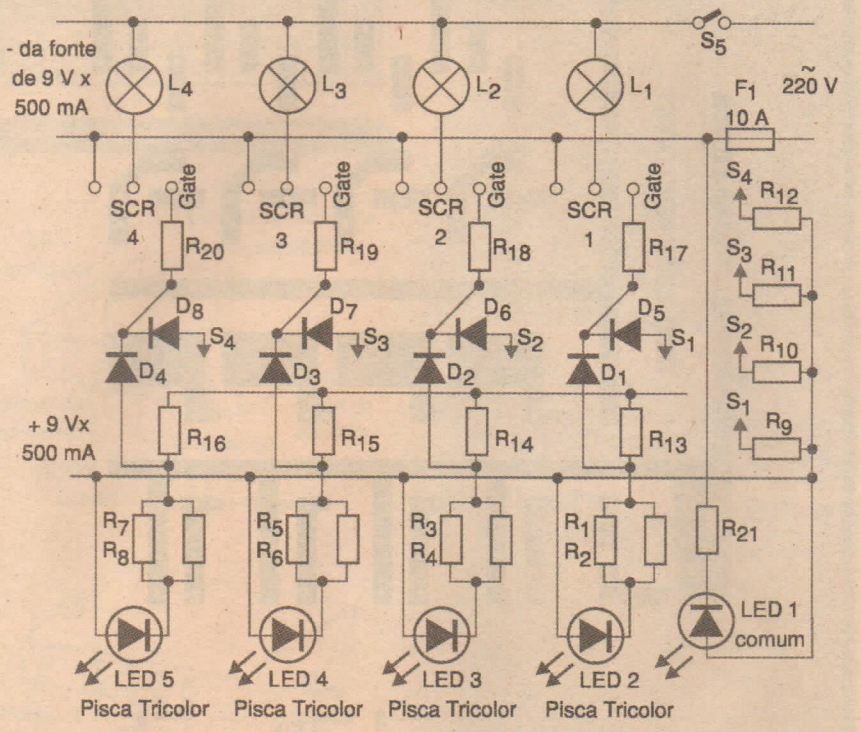


Figura 1 - Esquema elétrico do projeto

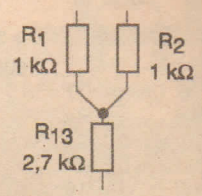


Figura 2 - Associação dos resistores

Atenção

Tome cuidado ao ligar o negativo da bateria ou fonte de alimentação na rede, pois esta é a mesma trilha de circuito impresso que leva ao catodo dos TRIACs. Sendo assim, a fonte dará choques caso seja manuseada sem proteção.

atualidade ao projeto, isso não o torna muito complicado e não deixa a desejar quando comparado a outros projetos para a mesma finalidade, que utilizam grandes placas de circuito impresso e muitos componentes, alguns até de difícil aquisição, dependendo da região onde se encontra o montador.

Como funciona

Na **figura 1** temos o diagrama completo do "efeito de luz experimental de potência" controlado por LED-pisca tricolor. A fonte de alimentação de 9 V ou 12V ou bateria de 9V, alimenta o LED_1, indicador de que o aparelho se encontra ligado, via resistor R_{21}. Já R_1 e R_2, R_3 e R_4, R_5 e R_6, R_7 e R_8, estão associados, dois a dois, em paralelo a fim de obtermos quatro resistores de mais ou menos 500 Ω, que estão, por sua vez, cada um ligado em série aos resistores R_{13} e R_{14}, R_{15} e R_{16}, respectivamente (**figura 2**). Jamais deveremos diminuir muito o valor dos resistores da associação, pois isso poderá acarretar na queima do LED- pisca tricolor. O valor de 500 Ω já seria quase o limite de uso.

O que se faz é bastante simples: a cada vez que, por exemplo, o LED2 (LED-pisca) acende, alimentado pelas associações de resistores e limitadores, parte da corrente que (sobra) é derivada e levada ao gate do TRIAC1, via o diodo D_1 e o resistor R_{13}. O mesmo acontece com os demais LEDs-pisca e seus circuitos correspondentes.

Como este projeto permite o uso de quatro canais, caso queiramos manter alguns deles acesos enquanto os demais piscam na freqüência do LED correspondente, foram adicionadas chaves simples do tipo liga/desliga (S_1, S_2, S_3, S_4) e os resistores R_{17}, R_{18}, R_{19} e R_{20} e os diodos D_5, D_6, D_7 e D_8, ou seja, com este recurso podemos manter alguns dos canais acesos apenas acionando as chaves correspondentes, ao passo que os outros canais continuam a piscar.

Uma característica interessante deste projeto é o fato de que as lâmpadas de cada canal acendem seguindo fielmente as piscadas dos LEDs-pisca tricolores, e como estes possuem duas velocidades, uma lenta e outra mais rápida, com quatro canais é possível obter um efeito bastante atraente. Neste projeto foram utilizadas lâmpadas com cores diferentes para cada canal: verde, azul, amarela e vermelha.

Podemos colocar uma chave liga/desliga de 10 A entre os anodos ligados em série dos TRIACs à rede de alimentação. Desse modo, quando a mesma estiver desligada, as lâmpadas permanecerão apagadas, ficando apenas os LEDs-pisca em funcionamento.

Montagem

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é ilustrada na **figura 3**. A alimentação pode ser feita por uma pequena bateria de 9 volts e, para isso, deve ser usada uma chave simples liga/desliga para a bateria, ou por uma fonte de 12 V x 500 mA ou 9 V x 500 mA tomando-se o cuidado de ligar o fio

negativo da fonte como explicado no *box* **"Atenção"**.

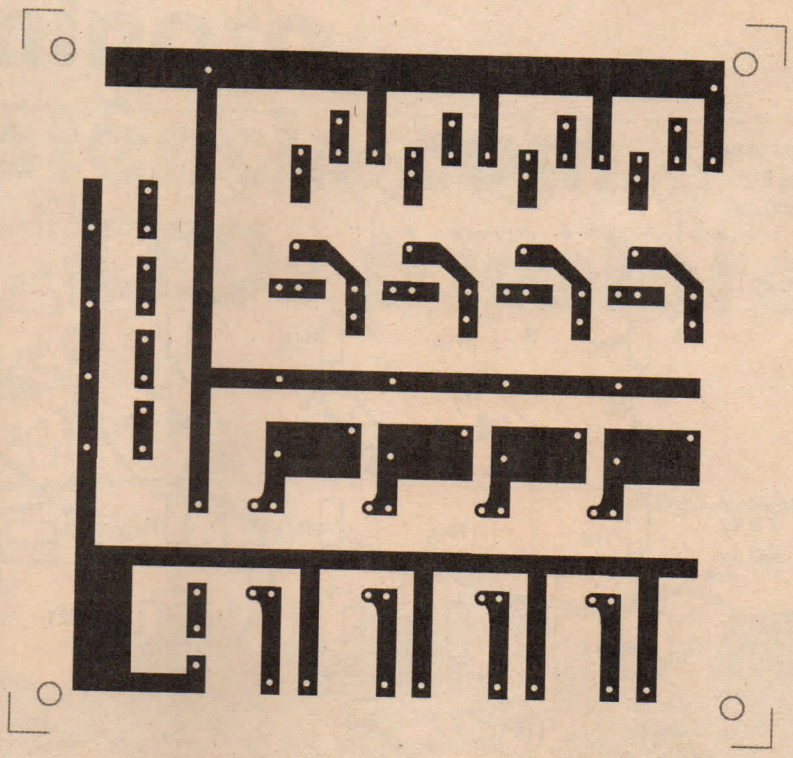
Os resistores são todos de 1/8 ou ¼ de watt, sem problema algum de funcionamento para o aparelho. Este projeto não usa capacitores, a não ser os da fonte de alimentação.

Com uma ou mais lâmpadas ligadas em paralelo, na saída de cada canal, deve-se respeitar o limite dos TRIACs (**tabela 1**). No caso, foram utilizados os equivalentes BT 139 e BT 137 e quatro lâmpadas de 60 watts de cores diferentes para cada canal ligada em paralelo. Os TRIACs precisam ser montados em radiadores de calor, devido a potência por eles dissipada. Para as saídas dos canais, quatro tomadas, e para a entrada de energia uma flecha a fim de não se cometer enganos ao ligarmos o aparelho. É conveniente o uso de um fusível de pelo menos 20 ampéres.

Prova e uso

Para testar o aparelho, basta ligá-lo a rede de energia, 220 V ou 110 V (dependendo do TRIAC escolhido). Automaticamente, os canais começam a piscar na freqüência dos LEDs-pisca tricolores; primeiro lentamente, depois se aceleram, o que é característico do tipo de LED-pisca escolhido.

Caso algum dos canais permaneça aceso, verifique se as chaves S_1, S_2, S_3, e S_4 não estão ligadas, pois isso mantém a polarização do TRIAC e este não acompanha as piscadas do LED. Se, por outro lado, algum canal não piscar, cheque se não há algum LED-pisca invertido, pois os canais dependem deles para funcionarem e a energia que passa por eles é que é aproveitada para o funcionamento do projeto. Se apesar disso, algum canal permanecer apagado, diminua o valor da associação de resistores para, no máximo, 470 Ω e, se ainda permanecer aceso, aumente esse valor para 670 Ω. Se mesmo assim não se obtiver resultado algum, inspecione o TRIAC correspondente ao canal para uma possível inversão ou problemas com o componente.



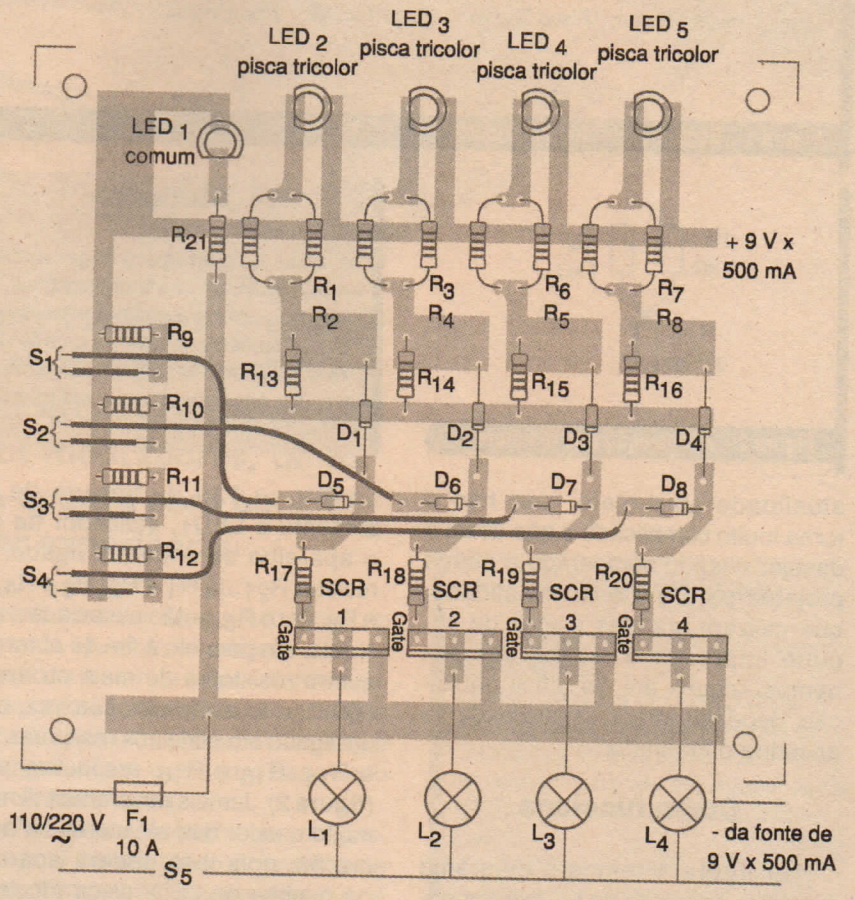
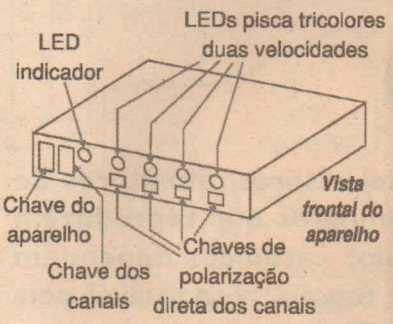


Figura 3 - *Layout* da placa de circuito impresso.

TIC 236 - 12 Ampères
TIC 246 - 16 Ampères
TIC 256 - 20 Ampères
Sufixo C ou D, dependendo de rede 220 V ou 110 V

Tabela 1 - Amperagem dos TRIACs.



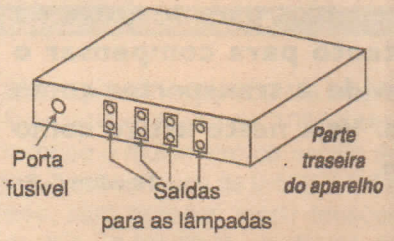
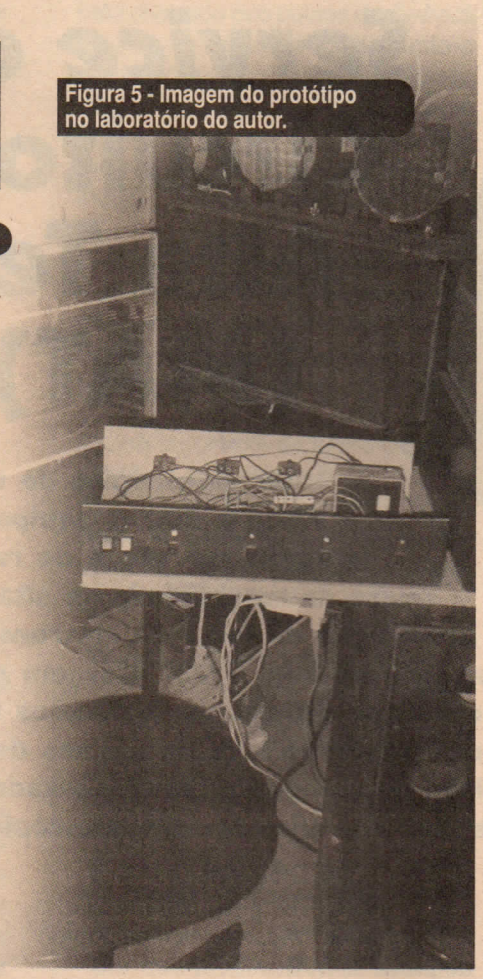
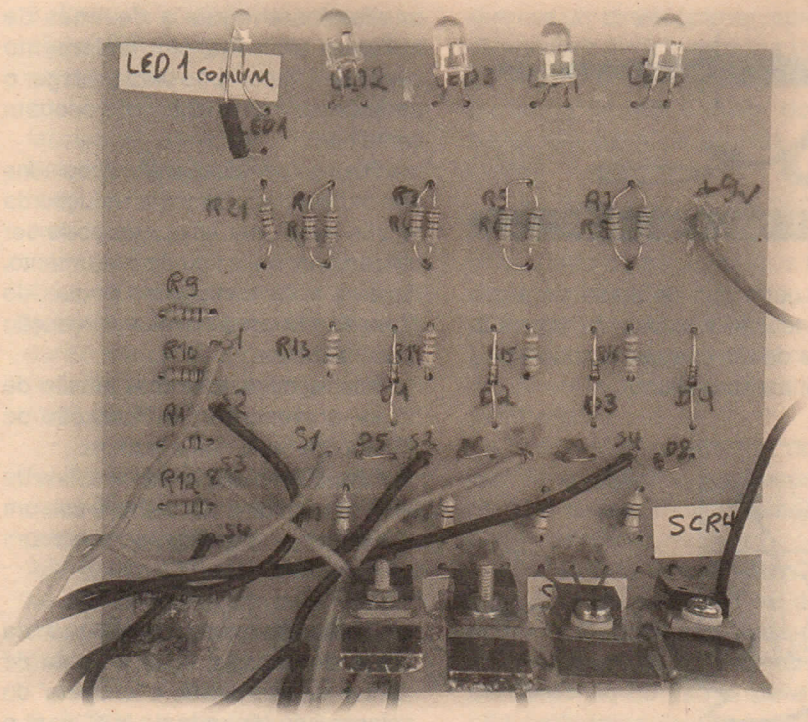


Figura 4 - Sugestão de furação para a caixa.

Figura 5 - Imagem do protótipo no laboratório do autor.





A montagem pode ser acondicionada numa caixa de plástico ou madeira, o que vai depender da criatividade e disponibilidade de cada um, apenas devendo ser evitada caixas de metal devido a amperagem que circula pelo aparelho, o que poderia acarretar algum problema. A **figura 4** mostra uma sugestão para o acondicionamento.

Lista de materiais

Semicondutores

$TRIAC_1$ a $TRIAC_4$ - BT 137 ou BT 139, no caso para 220 V
LED_1 - LED comum verde ou mesmo violeta
LED_2 a LED_5 - LED-pisca tricolor de duas velocidades, de 3 ou 5 mm
D_1 a D_8 - diodos de silício 1N4148

Resistores

R_1 a R_8 - resistor de 1 kΩ x 1/8 ou ¼ de watt
R_9 a R12 - resistor de 1,5 kΩ x 1/8 ou ¼ de watt
R_{13} a R_{16} - resistor de 3,3 kΩ x 1/8 ou ¼ de watt
R_{17} a R_{20} - resistor de 22 Ω x 1/8 ou ¼ de watt
R_{21} - resistor de 2,7 kΩ x 1/8 ou ¼ de watt

Diversos

Transformador com primário que vai depender da rede 220 V ou 110 V e secundário de 9 + 9 V x 500 mA.
Lâmpadas de cores variadas de 60 ou 100 watts.
S_1 a S_4 - chaves simples liga/desliga, uma a mais, caso for usar bateria e não fonte de alimentação.
S_5 - chave simples liga/desliga para o aparelho 10 ampéres
S_6 - chave simples liga/desliga de 10 ampères para ser usada na anulação dos canais, ficando acesos apenas os LEDs piscas.
S_7 - chave simples liga/desliga caso for usada bateria de 9 V na alimentação dos LEDs em vez de fonte com transformador.

Fios, solda, radiadores de calor, pasta térmica, fusível para 20 A, porta-fusível, tomadas para as saídas dos canais, flecha para entrada de energia, parafusos para os radiadores de calor, isoladores de mica.



Service de Circuitos de Alta Tensão (MAT)

Os cinescópios de televisores, monitores de vídeo e outros equipamentos que reproduzem imagens em tubos de raios catódicos dependem muito da estabilidade da alta tensão, responsável pela aceleração do feixe de elétrons. Todos os equipamentos que operam com TRCs possuem recursos para o ajuste da alta tensão (MAT). Esses circuitos devem ser ajustados tanto para compensar o envelhecimento de certos componentes e os desajustes devido a transportes como também quando a substituição de componentes é realizada. Veja neste artigo como ajustar a MAT (Muito Alta tensão) que alimenta um cinescópio.

Newton C. Braga

A qualidade de imagem de qualquer equipamento que use um tubo de raios catódicos depende muito da estabilidade da alta tensão que acelera o feixe de elétrons. Por esse motivo, tais equipamentos possuem recursos que permitem ajustar essa tensão dentro de uma faixa de valores que permite obter o melhor funcionamento.

Se a tensão de MAT estiver alterada, com um valor diferente do indicado pelo fabricante para um funcionamento normal, o equipamento irá apresentar diversas anormalidades de funcionamento como:

- Falta de brilho;
- Cor vermelha sem consistência;
- Imagem borrada (sem foco);
- Alterações de cores em diferentes regiões da tela (problema de convergência);
- Emissão de raios X.

O instrumento usado no ajuste dos circuitos de MAT é a ponta de prova de alta tensão.

Na **figura 1** mostramos uma ponta de prova de MAT.

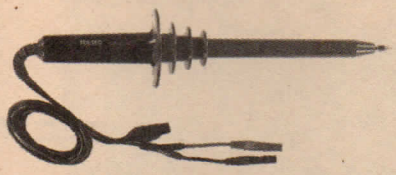


Figura 1 - Ponto de prova de MAT

Um outro tipo de ponta de prova de alta tensão é exibido na **figura 2**. Trata-se de um tipo que é adaptado a um multímetro comum.

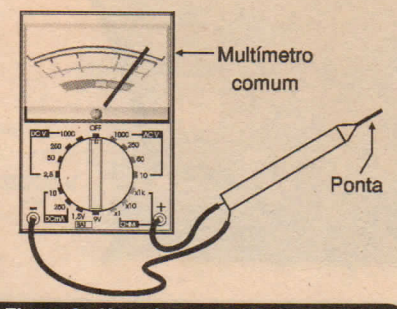


Figura 2 - Usando um multímetro

As pontas de prova de altas tensões possuem um isolamento reforçado. As altas tensões nos circuitos analisados chegam a dezenas de milhares de volts. Um isolamento eficiente é importante para proteger o profissional e para evitar que ocorram centelhas.

Para as pontas que são acopladas aos multímetros, temos a redução da tensão para uma faixa que pode ser utilizada por esse tipo de instrumento. Para os tipos comuns de pontas de prova de alta tensão o fator de redução é de 100 vezes.

Isso significa que uma tensão de 50 kV provocará uma indicação de 500 V num multímetro comum.

Para fazer o ajuste dos circuitos de MAT de um equipamento que use um cinescópio, o procedimento comum é o seguinte:

1. Com o equipamento desligado da rede de energia, ligue a ponta de prova de alta tensão à "chupeta" do cinescópio (entrada de MAT para o segundo anodo).

A **figura 3** indica esse ponto de conexão para um monitor de vídeo.

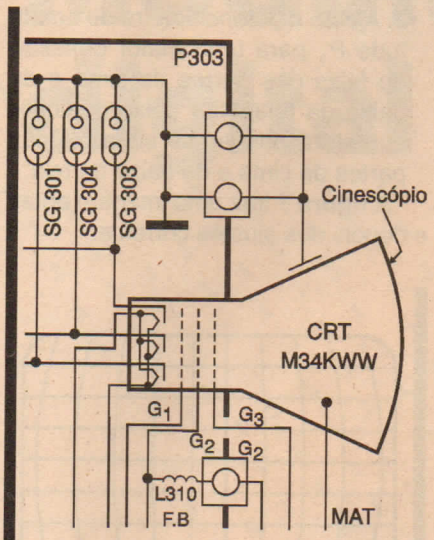


Figura 3 - Localização do MAT

2. Se a ponta de prova de alta tensão tiver uma redução de 100 vezes, coloque o multímetro na escala de tensões contínuas de 0-500 V. Com isso, será possível medir tensões de 0 a 50 kV. Para um fundo de escala de 0-300 V, a faixa será de 0 a 30 kV.

3. Cancele o efeito da válvula ou dispositivo equivalente utilizado na regulagem de tensão. Verifique qual é o procedimento indicado pelo fabricante para isso. Televisores e monitores de vídeo possuem manuais de *service* com essas indicações.

4. Ligue o equipamento e ajuste o potenciômetro de fixação da MAT para o valor indicado pelo fabricante (os valores mais comuns estão em torno de 30 kV).

5. Libere o funcionamento do circuito estabilizador de tensão retirando qualquer conexão que tenha sito feita (para os televisores valvulados da primeira geração, isso consiste em retirar a conexão de catodo ou grade).

6. Ajuste o potenciômetro de controle de pulso que é responsável pela chegada dos pulsos do *fly-back* ao circuito regulador, colocando-o numa posição em que seja possível ler uma tensão indicada pelo fabricante no manual ou diagrama (normalmente menos que o ítem 4 indica - 25 kV, por exemplo).

7. Desligue o equipamento e retire a ponta de prova de alta tensão que estava conectada à chupeta, recolocando-a novamente em posição de funcionamento.

8. Gire o controle de brilho do equipamento colocando-o na posição de mínimo e depois máximo, verificando a intensidade de brilho que aparece na tela. Use uma imagem padrão para essa finalidade.

Durante o procedimento de ajuste de MAT é importante que o controle de brilho do equipamento em teste esteja em seu mínimo (mínimo de brilho na tela).

Correção do Efeito Almofada

Um dos problemas comuns que ocorrem com qualquer equipamento que use um cinescópio na reprodução de imagens é o fato de que a trajetória do feixe dos elétrons até os pontos da borda da tela é maior do que a trajetória para os pontos em seu centro.

Um desajuste da incidência do feixe de elétrons, causado pela dificuldade de se adequar a trajetória dos elétrons para que atinjam corretamente todos os pontos da tela faz com que ocorra um tipo de deformação denominado "efeito almofada".

Esse efeito ocorre em qualquer tipo de televisor ou monitor de vídeo de tela plana, inclusive nos tipos monocromáticos.

O resultado desse efeito é fazer com que um retângulo se deforme aparecendo como se tivesse a forma de uma almofada, com as linhas de contorno curvadas para fora e não perfeitamente retas, daí a sua denominação, veja a **figura 4**.



Figura 4 - Efeito almofada

Em equipamentos monocromáticos este problema pode ser facilmente eliminado com a colocação de pequenos ímãs corretores em pontos apropriados do cinescópio.

No entanto, em monitores de vídeo e televisores em cores, a simples colocação dos ímãs corretores não resolve o problema, mesmo porque eles podem provocar problemas adicionais afetando a pureza e a convergência da imagem.

Para corrigir este tipo de probema devem ser usados controles (componentes de ajuste) que existem no próprio circuito do equipamento.

Nos televisores e monitores de vídeo em cores são usados, normalmente, dois componentes para fazer esse tipo de ajuste. Eles consistem de um potenciômetro e uma bobina com núcleo ajustável. É claro que, dependendo do equipamento, podem ser utilizados outros recursos para fazer a correção do problema.

Na **figura 5** ilustramos um circuito que faz uso desses dois componentes.

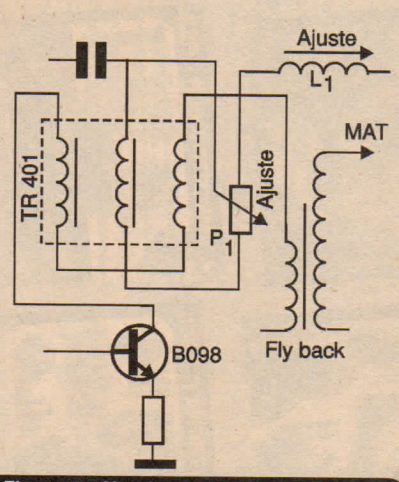


Figura 5 - Circuito para ajuste

Complete sua coleção

Adquira as edições anteriores da revista Mecatrônica Fácil através do site:
www.sabermarketing.com.br
ou pelo telefone: **(11) 6195-5330**

























Observe que eles são colocados juntos às bobinas de deflexão horizontal e vertical, onde também existe um transformador "corretor de efeito almofada". Nesse circuito, a finalidade do potenciômetro P_1 é regular a intensidade da corrente na bobina de deflexão vertical quando o feixe se encontra na parte de baixo (ou de cima) da tela.

Por outro lado, a finalidade do núcleo móvel da bobina L_1 é ajustar a corrente quando o feixe se encontra nas bordas lateriais da tela.

Para ajustar um equipamento usando os dois controles, o leitor não terá dificuldades, visto que é pouco comum a necessidade de usá-los.

Para um correto procedimento, o profissional de *service* deve contar com o gerador de padrões, selecionando a função que gera o padrão de barras cruzadas, conforme mostra a **figura 6**.

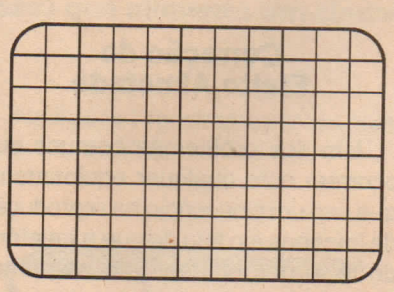


Figura 6 - Padrão de barras cruzadas

Se for um televisor, ligue o gerador à entrada de antena ou vídeo do televisor. Se for um monitor de vídeo, o gerador de padrões é desnecessário, uma vez que um padrão de barras cruzadas pode ser gerado por software.

Lembramos que na Internet podem ser baixados programas que geram padrões de imagens ideais para o ajuste e teste de monitores de vídeo.

O procedimento é o seguinte:

1. Ajuste o núcleo da bobina corretora de fase L_1 para que as linhas horizontais fiquem as mais retas que seja possível, não deixando qualquer curvatura aparecer no meio dessas linhas.
2. Ajuste o potenciômetro de amplitude P_1 para uma maior deflexão do feixe nas partes de cima e de baixo da tela. Não deixe qualquer curvatura nas linhas situadas nas partes de cima e de baixo da tela.

A **figura 7** traz uma imagem antes e depois dos ajustes corretos.

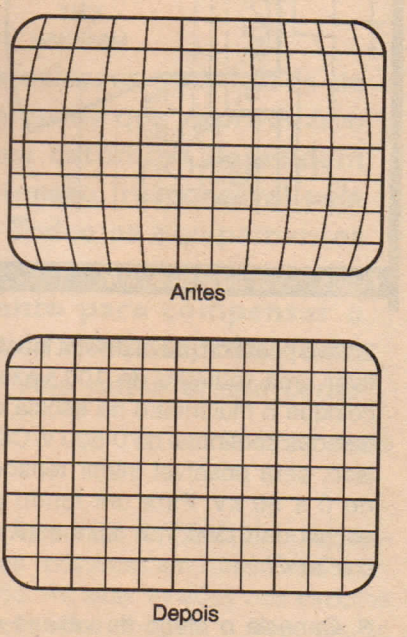


Figura 7 - Antes e depois dos ajustes

Conclusão

Todo profissional que trabalha com televisores e monitores de vídeo tanto de computadores como os usados em sistemas de vigilância devem possuir os equipamentos citados neste artigo.

A ponta de prova de alta tensão, o gerador de padrões e mesmo um computador com um software de padrões de imagens são fundamentais para os ajustes que descrevemos.

Lembramos que a troca de componentes nas etapas que influem diretamente nas altas tensões e na deflexão pode levar à necessidade de fazer os ajustes indicados.

T

Modulação digital de sinais

parte 1

Márcio Antônio Mathias*
Augusto Carlos Pavão*

O processo de modulação pode ser definido como a transformação de um sinal que contém uma informação útil em seu formato original (banda-base) em um sinal modulado adequado ao meio de transmissão que se pretende utilizar.

Isto é feito por meio de um sinal senoidal denominado portadora c(t), cuja freqüência é bem maior que a maior freqüência contida no sinal original (**figura 1**).

Através da modulação, o sinal de banda-base é transladado no espectro de freqüências. Com isso, podem ser obtidos estes benefícios:

a) O compartilhamento do espectro com outros sinais do mesmo tipo. Por exemplo: na faixa de 88 MHz a 108 MHz estão distribuídas diversas estações transmissoras de FM, cada uma ocupando uma faixa de aproximadamente 200 kHz;

b) Redução do tamanho dos dispositivos transmissores e receptores. Por exemplo: uma antena bastante simples é o dipolo de meio comprimento de onda, cujo comprimento total é mostrado na **figura 2**, onde c/f é o comprimento de onda no ar, na freqüência f, e c = 3 x 10^8 m/s é a velocidade da luz.

O sinal de áudio transmitido por uma emissora de FM varia de 100 Hz a 15 kHz. Uma antena adequada para transmitir diretamente um sinal nessa faixa (considerando um valor médio de freqüência de 7,5 kHz) apresentaria um comprimento L de 20 km! É lógico que essa dimensão

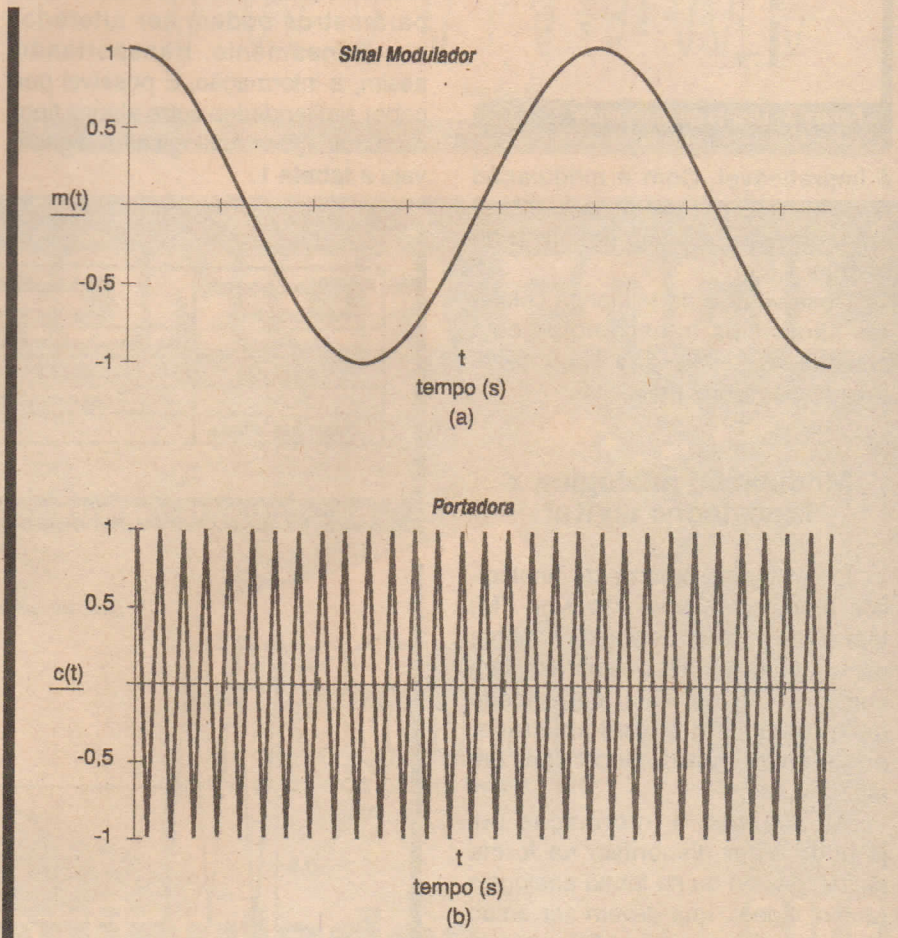


Figura 1 - Sinal modulador (a) e portadora (b)

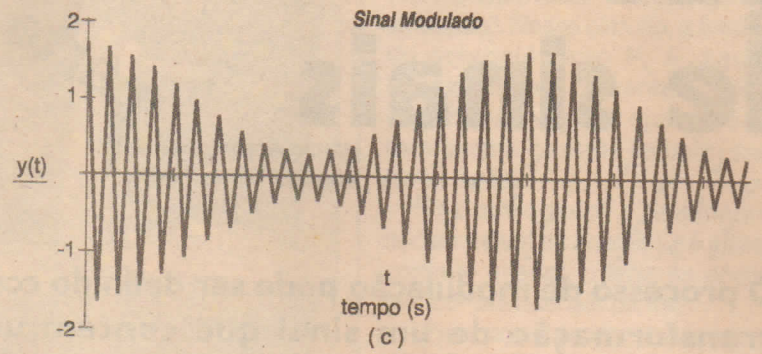


Figura 1 (continuação) - Sinal modulado (c)

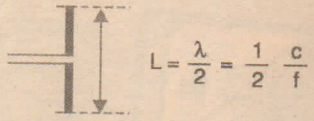


Figura 2 - Dipolo de meia onda

é impraticável. Com a modulação em 100 MHz, por exemplo, a antena apresentará um comprimento L de apenas 1,5 m.

Observe que os telefones celulares são rádios transceptores com antenas diminutas, pois operam em freqüências ainda mais altas.

Modulação analógica x Modulação digital

Os sistemas puramente analógicos (com modulação AM e/ou FM) têm sido substituídos gradativamente por sistemas digitais, que apresentam como vantagens maior capacidade de transmissão e confiabilidade, podendo ser produzidos com um menor custo.

Atualmente, a informação útil já pode estar disponível na forma digital (dados) ou na forma analógica (áudio, vídeo), que devem ser então convertidos (conversão A/D) antes do processo de modulação digital.

Em qualquer modulação existem três parâmetros do sinal da portadora que podem ser alterados pelo sinal modulador (informação): amplitude, fase e freqüência. Um ou mais desses parâmetros podem ser alterados simultaneamente, transportando, assim, a informação. É possível perceber similaridades entre alguns tipos de modulações analógicas e digitais, veja a **tabela 1**.

Parâmetro alterado na Portadora	Modulação analógica	Modulação digital
Amplitude	AM (Amplitude modulation)	ASK (Amplitude Shift Keying)
Freqüência	FM (Frequency modulation)	FSK (Frequency Shift Keying)
Fase	PM (Phase modulation)	PM (Phase modulation)
Amplitude e fase	***	QAM (Quadrature amplitude Modulation

Tabela 1 - Comparativo entre modulações

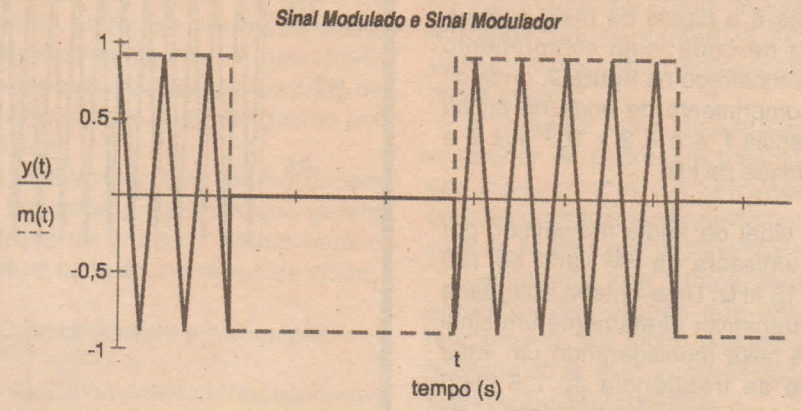


Figura 3 - Modulação ASK

Modulações digitais básicas

ASK – Amplitude Shift Keying

Esta é a forma mais simples de modulação digital, também conhecida como *on-off*, e consiste em representar os símbolos "zeros" e "uns" de um sinal digital pela ausência ou pela presença do sinal de portadora. Na **figura 3** apresenta-se o sinal modulado y(t) e o sinal modulador m(t). A fase e a freqüência da portadora não se alteram.

FSK – Frequency Shift Keying

Na modulação FSK os símbolos zeros e uns são associados a diferentes valores de freqüência, ou seja, para transmitir o símbolo "um", a portadora assume a freqüência f_1, e, para transmitir o símbolo "zero", a portadora assume a freqüência f_2. Um exemplo é exibido na **figura 4**, onde f_1 é maior que f_2. A amplitude permanece constante.

PSK – Phase Shift Keying

Na modulação PSK os símbolos zeros e uns são associados a mudanças na fase da portadora, e a freqüência permanece constante. Um exemplo é ilustrado na **figura 5**, onde se nota a inversão de 180° a cada mudança de símbolo. A amplitude e a freqüência permanecem constantes.

Conclusão

Neste primeiro artigo da série, foi discutido o conceito de modulação e foram apresentadas três formas básicas de modulações digitais. Percebe-se nessas modulações que apenas uma característica da portadora é alterada pelo sinal que contém a informação. Em artigos futuros, essas modulações digitais serão abordadas em maior profundidade, incluindo propostas de circuitos moduladores para implementação. T

*Márcio Antônio Mathias e Augusto Carlos Pavão são professores do Instituto Mauá de Tecnologia (IMT).

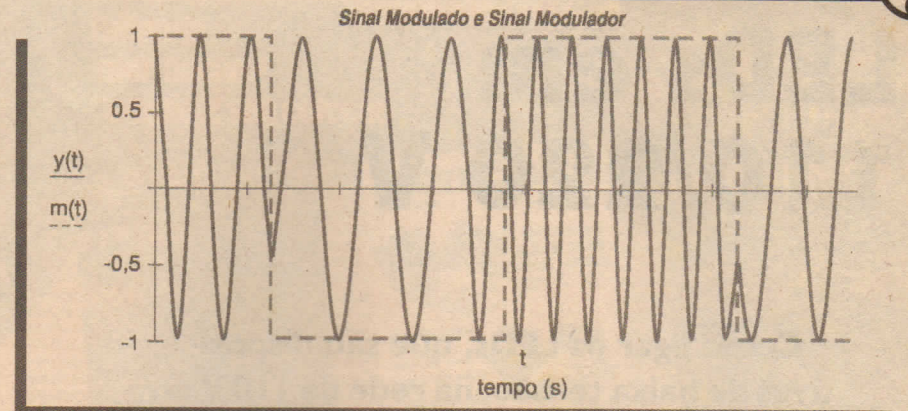


Figura 4 - Modulação FSK

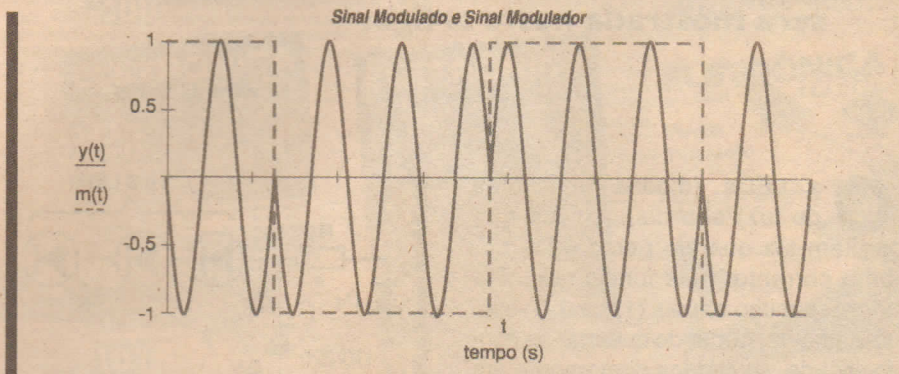
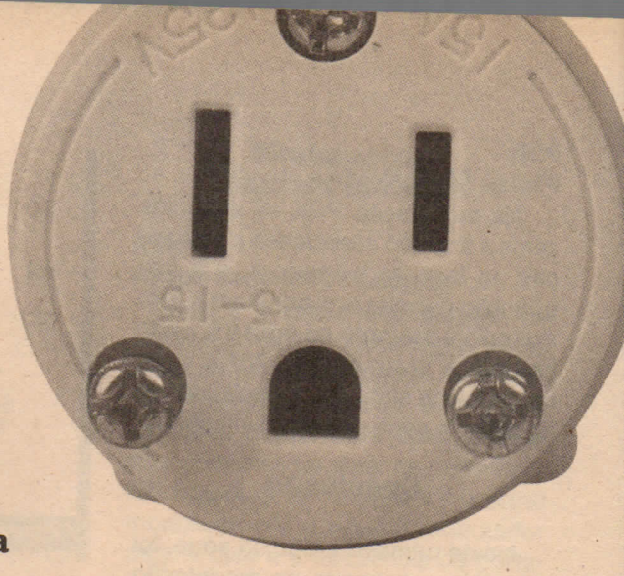


Figura 5 - Modulação PSK

www.mecatronicafacil.com.br
MECATRÔNICA FÁCIL
28
MAIO nas bancas
Placa de desenvolvimento
de projetos para Basic Step
Construa um
Robô Manipulador
com kit de montagem
SILF
O notável andróide japonês
E mais:
Parada temporizada para motores DC - Relés de estado sólido - Termômetro experimental
Eletrônica embarcada na aviação - Placa de controle de motor DC ou servomotor - Febrace
SABER

LEDs em 110/220 V



Como ligar os LEDs, que são dispositivos de baixa tensão, na rede de 110 V ou 220 V? A solução simples para este problema será mostrada neste artigo.

Newton C. Braga

Os LEDs (diodos emissores de luz) são dispositivos que emitem luz quando percorridos por uma corrente, mas funcionam com tensões muito baixas (1,6 a 2,1 volts, tipicamente) podendo queimar-se com facilidade, se ligados diretamente em fontes de tensões maiores. As próprias correntes máximas que admitem são baixas, raramente ultrapassando os 50 mA.

Mesmo para ligá-los em pilhas precisamos tomar cuidados especiais com a utilização de um resistor limitador em série, pois em caso contrário, se for feita a ligação diretamente eles se queimarão.

Existem também situações onde precisamos usar conversores DC/DC para aumentar a tensão de baterias, como no caso dos LEDs brancos que precisam até 2,7 V para acender.

Como então ligar um LED em 110V ou 220 V, ou seja na tomada da rede de energia? É o que veremos. Isso é realmente possível, e pode ter algumas utilidades interessantes.

Uma das aplicações é como foco de luz permanente de baixo consumo para dormitórios de crianças, evitando-se assim a escuridão total e indicando a posição do interruptor de luz.

Na **figura 1** mostramos o circuito que possibilita a ligação de 1, 2 ou até 3 LEDs na rede de 110 ou 220 V.

O resistor R_1, que é de fio de 5 watts com 10 k ohms para a rede de 110 V ou de 22 k ohms para a rede de 220 V, reduz a tensão e a corrente aos níveis que o LED precisa.

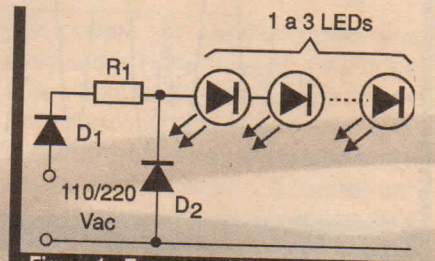


Figura 1 - Esquema elétrico

O diodo D_1 retifica a corrente, pois os LEDs só trabalham com correntes contínuas e D_2 protege os LEDs contra os pulsos inversos ou problemas com D_1.

Na **figura 2** ilustramos como a montagem pode ser feita numa pequena ponte de terminais.

Os diodos podem ser 1N4004, 1N4007 ou outro conforme a rede de energia, e os LEDs podem ser de qualquer cor ou tamanho.

Lista de Materiais - Figura 1

D_1, D_2 - 1N4004 se a rede for de 110 V, ou 1N4007 se a rede for de 220 V
LED1, LED2, LED3 - LEDs comuns de qualquer cor
R_1 - 10 k Ω x 5 W se a rede for de 110V ou 22 k Ω x 5 W se a rede for de 220V - resistor de fio

Diversos:
Cabo de força, ponte de terminais, caixa para montagem (opcional), solda, etc.

Durante o funcionamento, o resistor R_1 aquece-se levemente, o que deve ser considerado normal.

Na rede de 110 V o consumo de energia da unidade é da ordem de 1,2 watts e na rede de 220 V da ordem de 2,4 W, o que representa de 1 a 2% do consumo de uma lâmpada comum.

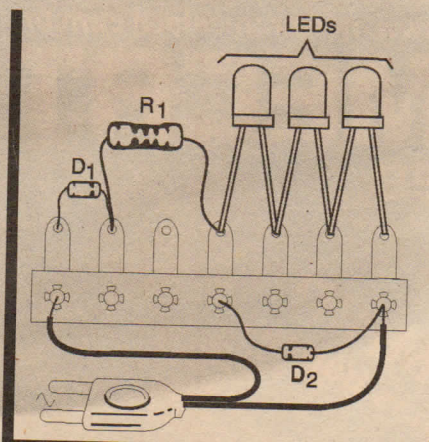


Figura 2 - Sugestão de montagem

Observação: Até 20 LEDs podem ser ligados em série neste circuito, sem qualquer problema de funcionamento.

Um outro circuito interessante e de menor consumo é o que faz uso de capacitor de poliéster para reduzir a tensão da rede, aproveitando-se assim sua reatância capacitiva.

Esse circuito é ilustrado na **figura 3**, usando-se um capacitor de 1 µF para a rede de 110 V, ou 470 nF para o caso da rede de 220 V.

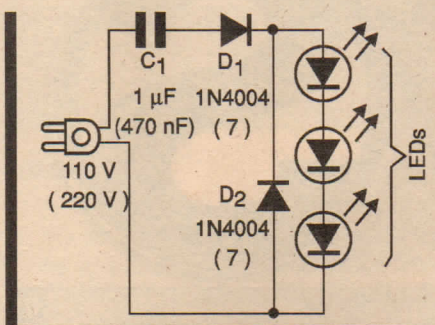


Figura 3 - Esquema elétrico

A montagem também pode ser feita numa pequena ponte de terminais e embutida na parede, conforme exibe a **figura 4**.

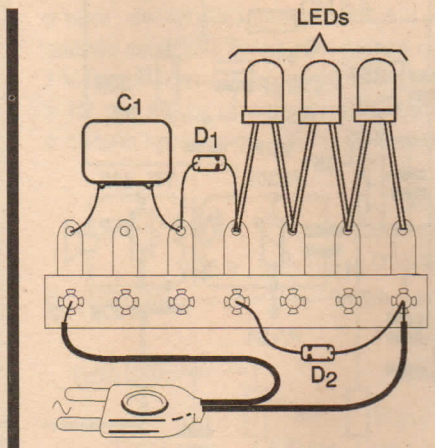


Figura 4 - Sugestão de montagem

Podem ser alimentados de 1 a 5 LEDs de qualquer tipo, ligados em série.

Observe que os dois circuitos são alimentados diretamente pela rede de energia, não havendo qualquer isolamento.

Assim, nenhuma de suas partes deve ficar exposta, pois há o perigo de choques em caso de contacto acidental. *T*

Lista de Materiais - Figura 3

D_1, D_2 - 1N4004 (7) - diodos retificadores de silício

LED1 a LEDn - LEDs comuns de qualquer cor

C_1 - 1 µF x 200 V (110 V) ou 470 nF x 400 V (220 V) capacitor de poliéster

Diversos:

Ponte de terminais, fios, solda, etc.

ELETRÔNICA TOTAL

Faltando Informação? Complete sua coleção

Adquira as edições anteriores da revista **Eletrônica Total** através do site:
www.sabermarketing.com.br
ou pelo telefone: **(11) 6195-5330**



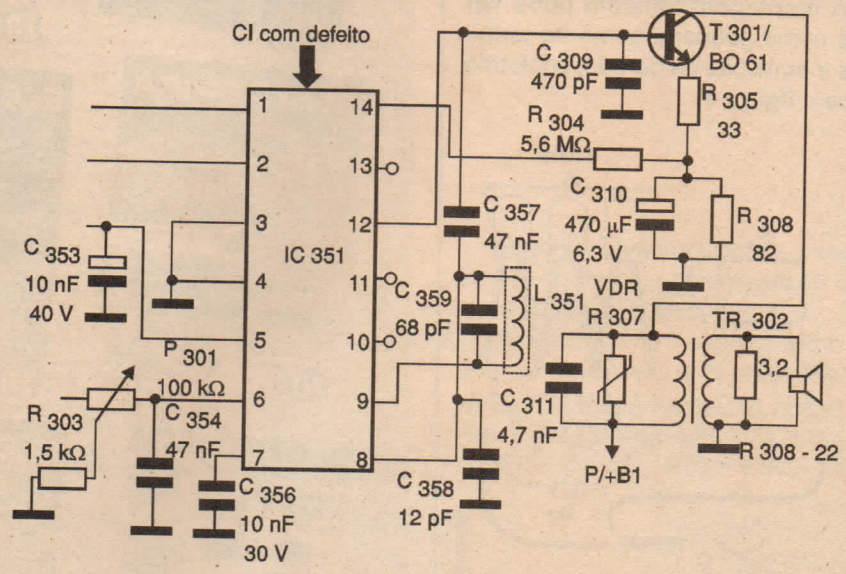
Práticas de Service

APARELHO/MODELO: Televisor P&B Mod. Chassi TV378/383 **MARCA:** Philco **01**

DEFEITO: Potenciômetro de volume não controla o volume (som sempre alto); imagem normal **AUTOR:** Hermes Henrique de Souza Vieira
Pelotas – RS

RELATO:

Por mais que se tentasse baixar o volume através do potenciômetro de volume, não era possível. Como a imagem estava perfeita, comecei por analisar todos os componentes da saída de áudio. Testei os componentes T301, C309 e R308, encontrando todos em perfeitas condições. Cheguei até mesmo a substituir o potenciômetro de volume P301 (100kΩ) pois ele poderia estar com defeito, mas nada ocorreu. Após verificar todos os componentes, restou-me a opção de substituir o circuito integrado IC351 (CA3065). Com a substituição desse componente, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



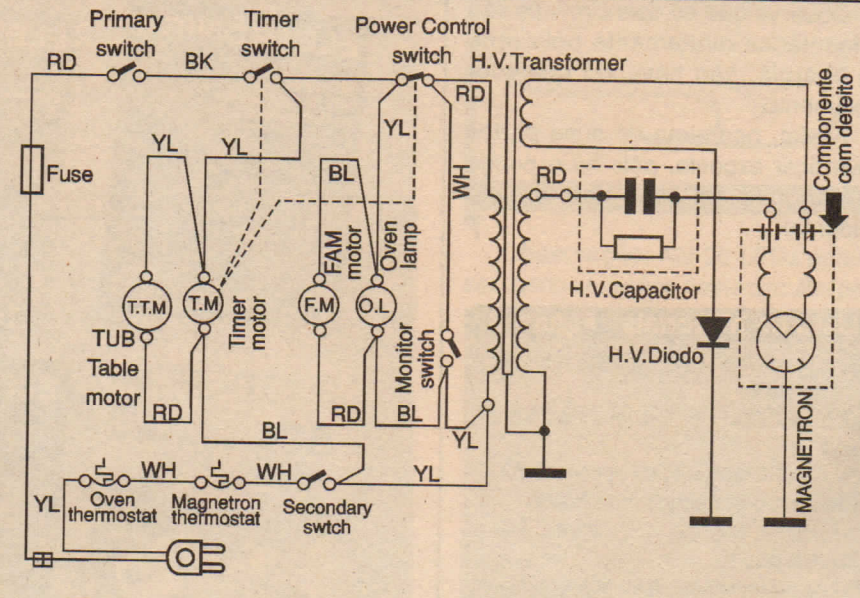
APARELHO/MODELO: Forno de Microondas PMW-800 **MARCA:** Sharp **02**

DEFEITO: Não aquecia **AUTOR:** Reginaldo Ferreira da Silva
São Paulo – SP

RELATO:

O aparelho estava com todas as funções normais, contando o tempo, mostrando as funções do painel, porém não aquecia os alimentos. Comecei medindo o primário do transformador de alta tensão. O enrolamento estava normal.

Parti então para o magnetron, indo à verificação de seu filamento. Encontrei o filamento normal, mas com um detector de ondas verifiquei que não havia emissão. Feita a substituição do magnetron, o aparelho voltou a funcionar normalmente



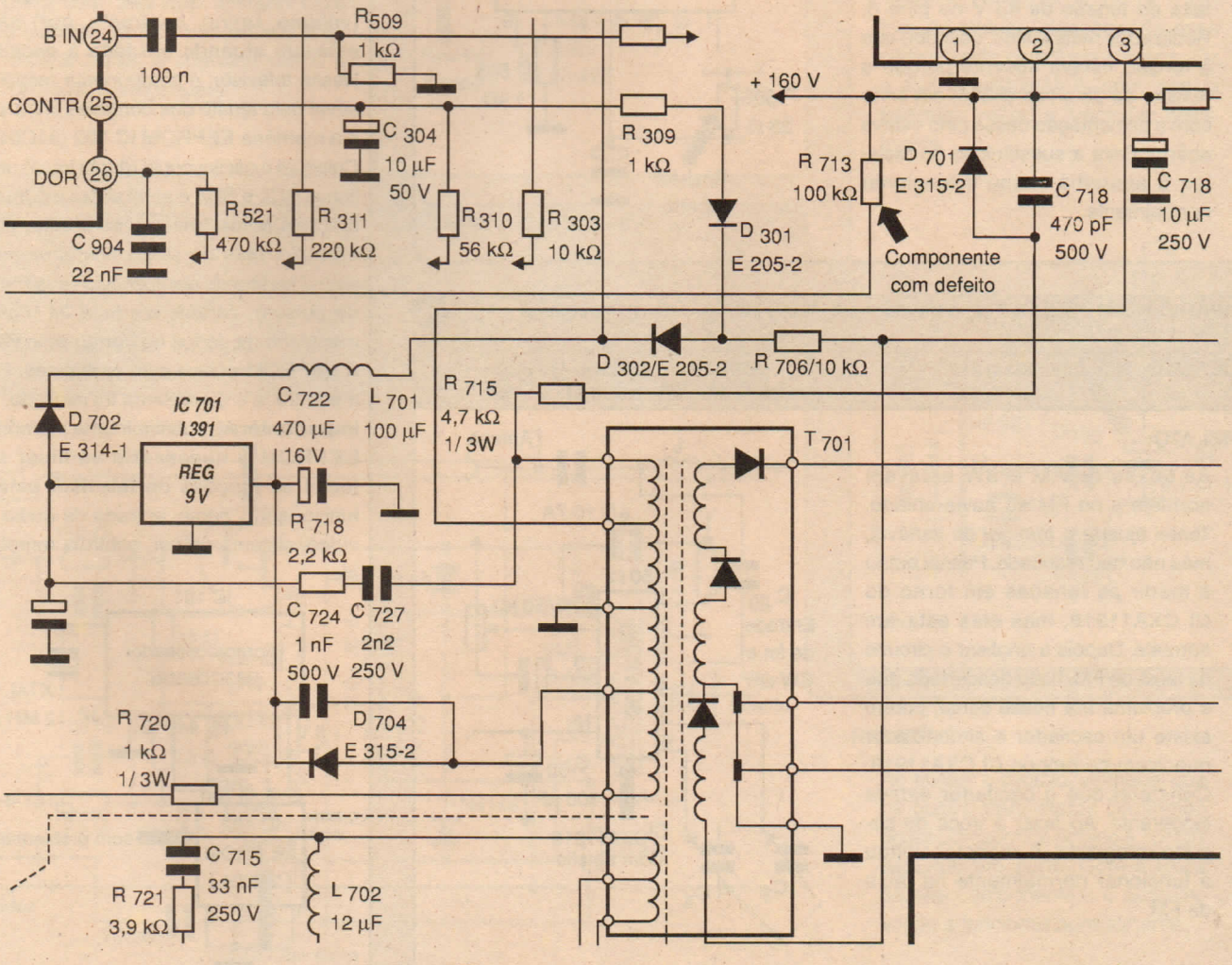
APARELHO/MODELO: TV PCM 2144 **MARCA:** Philco 03

DEFEITO: Funciona por alguns segundos e em seguida entra em *stand-by* (o LED acende) **AUTOR:** Luis Carlos Burgos
São Paulo – SP

RELATO:

A primeira coisa a fazer foi conferir os +B da fonte. Esta TV tem um +B de 95 V, saindo diretamente do CI STR (pino 4). Estava normal. O outro +B no secundário do *chopper* T901 (20 V) também encontrava-se normal. Finalmente, o +B de 5 V saindo de Q903 para alimentar o CI micro estava igualmente sem problemas.

O próximo passo foi medir o pino de +B do CI *one chip* IC501 (chamamos de *chip* "faz tudo"). Quando o TV funcionava, o pino de +B (36) ficava em 7,5 V e quando desligava ficava com menos de 1 V. Isso indicava que o micro desligava a TV por algum motivo, ou então que o circuito liga/desliga (Q901, 904, 905) estava com defeito. Os transistores encontravam-se bons. A seguir, fui verificar a tensão do pino 45 (*power*) do micro IC 101. Quando o TV funcionava, este pino ficava com 0 V e quando desligava subia para 5 V. Conclui que era o micro que desligava o TV. Medi o pino +B (27) e ele estava com 5 V, assim conferi o pino RESET e ele também apresentava-se normal. Fiz um teste desligando o teclado do painel e o defeito continuou. Portanto, não era o teclado o causador do defeito. Estava quase trocando o micro, quando resolvi conferir o circuito de proteção (35). Este pino recebe tensão de uma fonte de *fly-back*, e em funcionamento normal a tensão deve ser de 3 V. Quando ocorre um defeito na fonte, ou no próprio horizontal, e a alta tensão fica acima do normal, este pino passa a mais de 3 V desligando a TV. Pois esse pino estava com 4,5 V (acima dos 3 V normais). Mas como já havia sido testada a fonte e circuito horizontal, que estavam normais, o problema era a própria fonte de *fly-back*. Testei os componentes chegando a R713 (100kΩ), o qual estava alterado para 85 k ohms. Um caso muito raro de alteração para MENOS. Feita a troca o aparelho voltou a funcionar. Achei muito interessante esse defeito, pois resistores normalmente se alteram para mais, por isso o enviei a vocês...

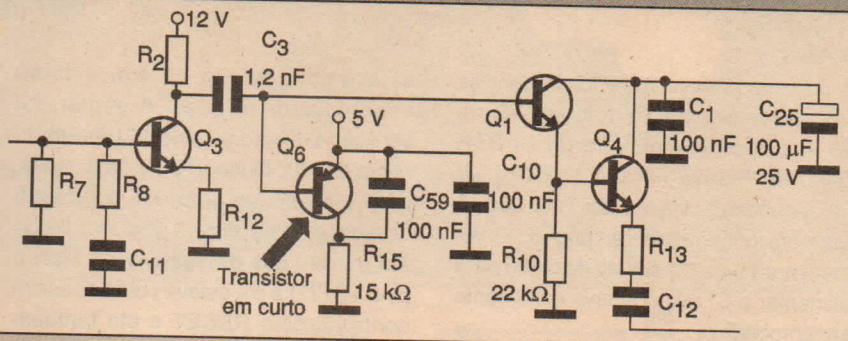


APARELHO/MODELO: Receptor ET 5000S **MARCA:** Amplimatic **04**

DEFEITO: Sem áudio e sem vídeo, tela escura **AUTOR:** Francisco Rodrigues da Silva
Marabá – PA

RELATO:

Comecei a pesquisa do defeito medindo as tensões que deveriam estar presentes no conversor. Constatei que todas estavam normais. Passei então a testar os transistores do circuito de vídeo, onde encontrei o transistor Q_6 totalmente em curto. Substituído esse transistor, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

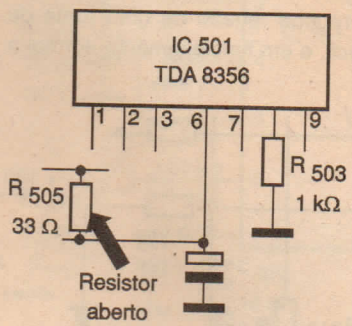


APARELHO/MODELO: TV Modelo C 1438 **MARCA:** Sharp **05**

DEFEITO: Vertical fechado **AUTOR:** José Adelmo Costa
Porto Alegre – RS

RELATO:

Fui diretamente ao circuito integrado IC501 (TDA 8336), constatando a falta de tensão de 45 V no pino 6. Realizados mais testes, descobri que a tensão estava ausente porque o resistor de 33 ohms (R508) em série com a alimentação desse pino estava aberto. Feita a substituição do resistor, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

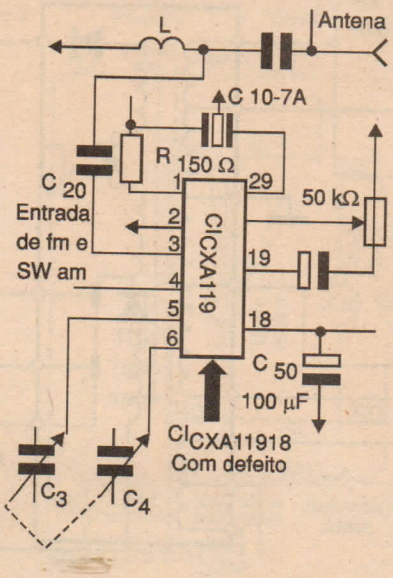


APARELHO/MODELO: Radiogravador DP-480-3 **MARCA:** Diplomat **06**

DEFEITO: Não funciona o FM **AUTOR:** Elias José de Souza
Serra Dourada – BA

RELATO:

As faixas de AM e SW estavam normais e no FM só havia chiado. Tentei ajustar o *trimmer* do variável, mas não deu resultado. Passei então a medir as tensões em torno do CI CXA11918, mas elas estavam normais. Depois a analisar o circuito da faixa de FM, ficou descartado que o problema era nesse canal, porém existe um oscilador e sintonizador que ficam no próprio CI CXA11918. Constatei que o oscilador estava inoperante. Ao fazer a troca do circuito integrado, o receptor voltou a funcionar normalmente na faixa de FM.

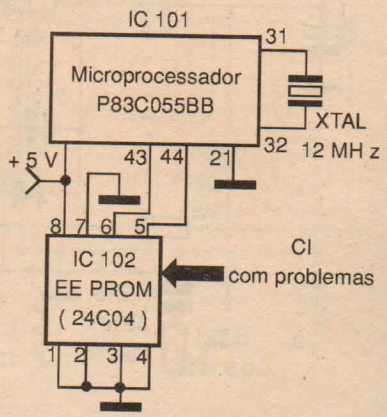


APARELHO/MODELO: **07**
TV em cores C-2057
MARCA: Sharp
DEFEITO: Funções na tela c/ problemas
AUTOR: Alexandre José Nário
Jataúba – PE

RELATO:

De início notei que algumas funções (volume, brilho, contraste, cor) não estavam atuando em toda a escala. Nesse televisor, o componente responsável pelo ajuste dos controles lineares é a memória EEPROM IC 102 (34C04). Coloquei o osciloscópio (duplo traço) nas linhas SCL e SDA e atuei sobre algumas funções como brilho e contraste, por exemplo, mas os sinais ficaram constantes na tela do osciloscópio (ausência de pulsos), caracteriza falta de movimentação de dados no barramento I^2C. A EEPROM estava com problemas. Fiz a sua troca e o problema foi resilvido.

Importante: Ao substituir uma memória EEPROM é necessário verificar se todas as funções do televisor estão funcionando, como: entrada de áudio e vídeo, sistema de cor, controle remoto, etc.



APARELHO/MODELO: Rádio AM/OC modelo 06 RL 197 — 08

MARCA: Philips

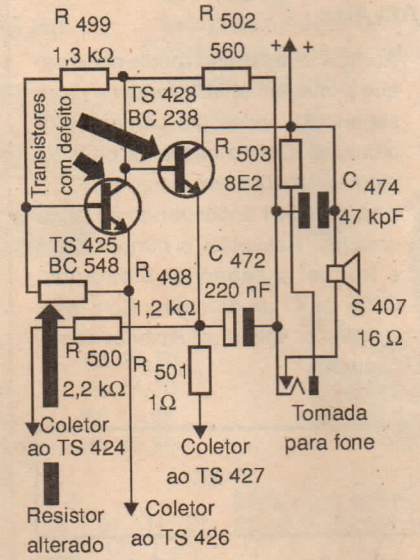
DEFEITO: Som distorcido e volume muito baixo

AUTOR: Hermes Henrique S. Vieira
Pelotas - RS

RELATO:

Comecei a análise usando os procedimentos tradicionais, verificando o alto-falante, bateria e os transistores da etapa de saída de áudio. Depois de constatar quer todos estavam bons, fiz uma checagem nos transistores de saída de áudio onde encontrei os transistores T428 (BC238) e TS425 (BC548) alterados.

Antes de fazer a substituição dos transistores examinei os componentes ligados a eles, suspeitando de que algum pudesse ser a causa das alterações dos transistores. Encontrei o resistor R498 de 1,2 k ohms com seu valor alterado. Com a substituição dos transistores e do resistor R498, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

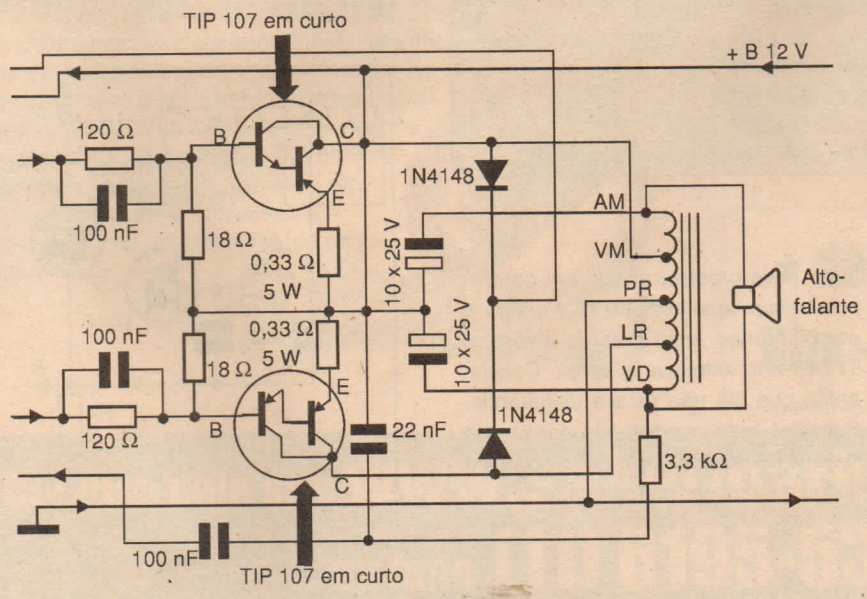


APARELHO/MODELO: Amplificador Automotivo Reforce HS 800 S — 09

MARCA: Falcon

DEFEITO: Em curto

AUTOR: José Luiz de Mello
Rio de Janeiro - RJ



RELATO:

Ao revisar o circuito, verifiquei que os quatro transistores Darlington do amplificador de potência TIP107 estavam em curto. Com a troca desses componentes, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

APARELHO/MODELO: TV em cores C-2013 — 10

MARCA: Sharp

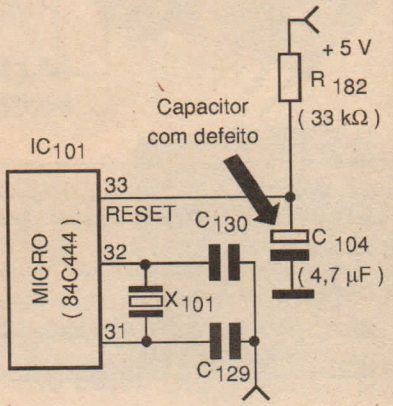
DEFEITO: Não Liga

AUTOR: Alexandre José Nário
Jataúba - PE

RELATO:

Diante do defeito apresentado, fui direto à fonte de alimentação onde encontrei todas as tensões normais. O passo seguinte foi analisar o microprocessador IC101 (84C444): alimentação, *clock* e *reset*. Prossegui verificando o circuito de *reset*, composto por C104 e R182. Com o voltímetro constatei que o pino 33 do micro apresentava sempre zero volt, portanto continuamente em *reset*, não permitindo o acionamento do televisor.

Testei o capacitor C104 (4,7 µF) fora do circuito, encontrando esse componente com fuga elevada. Fiz a sua substituição e, com isso, o aparelho voltou a funcionar novamente.



APARELHO/MODELO: TV Chassi C1690H **11**

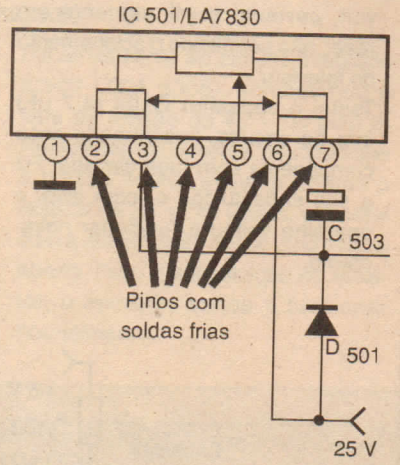
MARCA: Sharp

DEFEITO: Traço horizontal

AUTOR: Antonio Benedito de Souza
Salto do Itararé - PR

RELATO:

Com o esquema na mão fui diretamente ao estágio de saída vertical, ao circuito IC501/LA7830, constatando que quase todos os pinos desse componente estavam sem solda. Ressoldei todos os pinos do 1 ao 7, e quando liguei o televisor, ele voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: TVC Modelo C2065B **12**

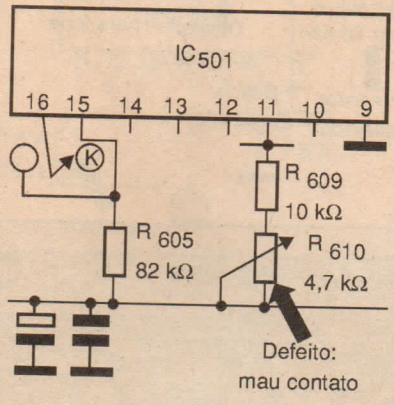
MARCA: Sharp

DEFEITO: Perda de sincronismo horizontal

AUTOR: Antonio Benedito de Souza
Salto do Itararé - PR

RELATO:

Ao ligar o aparelho, pude observar que a imagem entortava-se na parte superior do vídeo até perder o sincronismo. Com o esquema na mão, medi as tensões nos pinos, 10,11,12 e 13 do IC501 encontrando-as todas corretas. Ressoldei o *trimpot* R610 e troquei o capacitor eletrolítico C605 de 47 µF por outro. Com isso, o televisor voltou a funcionar corretamente.



APARELHO/MODELO: TV Modelo PCM 1444 **13**

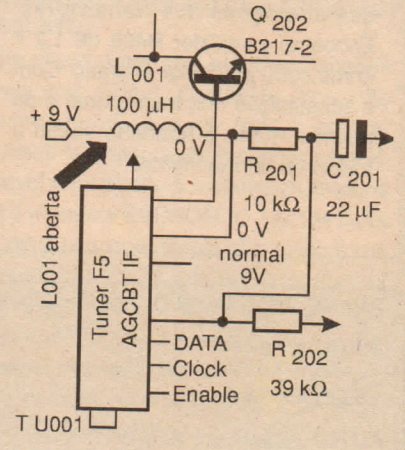
MARCA: Philco

DEFEITO: Sem imagem, apenas com chuvisco

AUTOR: Elias José de Souza
Serra Dourada - BA

RELATO:

Iniciei verificando os cabos de antena e do seletor, mas todos estavam bons. Depois passei para a sintonia fina, que também estava normal. No entanto, ao fazer medidas de tensões em torno do *varicap*, constatei que o defeito estava no L001 de 100 µH que se encontrava aberto. Fiz a substituição desse componente e, com isso, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



APARELHO/MODELO: Estação de Solda FT-E550W **14**

MARCA: FTG

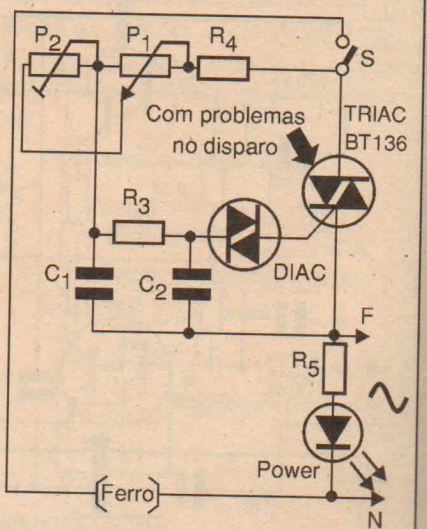
DEFEITO: Inoperante

AUTOR: Paulino Júnior Silva Costa
Parintins - AM

RELATO:

Abri o aparelho indo diretamente ao TRIAC. Retirei esse componente do circuito e com o multímetro na escala x1 fiz os testes das junções, encontrado-as todas normais. Mas, no teste de disparo, o mesmo não ocorreu.

Desconfiei que a corrente fornecida pelo multímetro não era suficiente para esse teste. Então para fazer o teste mais preciso, utilizei um circuito prático com uma fonte de 12 V e alguns componentes, mas mesmo assim, o TRIAC não acionava a carga. Concluí então que ele não estava disparando. Substituí esse componente por um de mesma referência e com isso o aparelho voltou a funcionar normalmente.



Loja Virtual

www.sabermarketing.com.br

SUEKIT - KP-1

Contém: Perfurador, punção de 0,8, 1, 1,5 mm, extrator de 0,8 e 1,5 mm, matriz com 3 furos, placa de fenolite e manual.



R$ 25,00

KIT - CK10

Estojo de madeira com placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa.



R$ 45,00

Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.

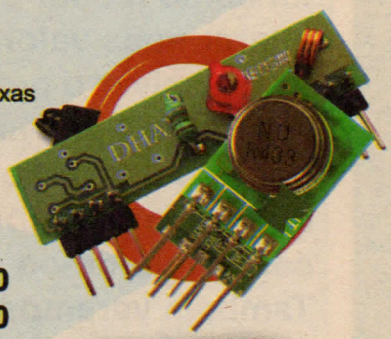
PL-551M: 2 barramentos, 550 pontos..... **R$ 21,70**
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos..... **R$ 24,70**
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos..... **R$ 43,80**
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1 650 pontos..... **R$ 69,80**



R$ 69,80

Módulos híbridos de RF Mini-Furadeira

Ideal para links de dados de baixas velocidades, controle remoto de portões, alarmes, automatismos, telemetria, áreas de segurança, etc.
Faixa: 433 MHz



Transmissor - R$ 21,50
Receptor - R$ 15,50

SPYFONE - micro-transmissor

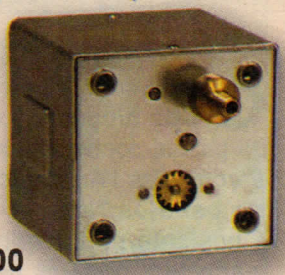
Um micro-transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. De grande autonomia funciona com 4 pilhas comuns e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou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



R$ 49,50

Mini caixa de redução

Para movimentar antenas internas, cortinas, robôs e objetos leves em geral. Alimentação 6 V, 35 rpm (sem carga), torque de 1,2 kgf.cm e potência de 1,8 W



R$ 56,00

+ de 260 livros técnicos

Kits - Produtos - Revistas

Compre pelo site www.sabermarketing.com.br

ou fone (11) 6195-5330

Os preços estão sujeitos a alteração sem prévio aviso. Para maiores informações acesse www.sabermarketing.com.br
*O frete não esta incluído no valor do produto, sendo calculado de acordo com a localidade e tipo de envio.

Projetos eletrônicos usando o Electronics Workbench

Parte 3

Newton C. Braga

No artigo anterior aprendemos como projetar um circuito simples, usando apenas componentes passivos, com os componentes básicos do MultiSim 9. Vimos também como utilizar um instrumento básico, o voltímetro, e medir a tensão no circuito com o funcionamento simulado. Outro ponto importante que aprendemos foi como mudar de posição os componentes e alterar seus valores. Completamos mostrando como salvar o projeto.

Neste artigo, vamos um pouco além, aprendendo como projetar um circuito mais complexo empregando componentes ideais e reais, selecionando-os da biblioteca do MultiSim 9. Também veremos como simular tal circuito.

O MultiSim 9, como todos os demais programas que constam do pacote conhecido como EWB ou *Electronics Workbench* que agora faz parte da National Instruments, é bastante prático, do tipo "clicar-e-arrastar", onde as peças ou componentes disponíveis numa vasta biblioteca podem ser colocados numa área de trabalho e depois interligados para formar o circuito desejado.

Além de componentes ideais, o MultiSim conta com uma enorme biblioteca de componentes reais onde a simulação pode ser feita com base nas propriedades que esses componentes apresentam na prática, havendo portanto uma diferença a ser considerada.

Componentes Ideais e Virtuais

Os componentes eletrônicos reais são bem diferentes dos componentes ideais. Um capacitor ideal, por exemplo, não apresenta fugas e nem reatâncias parasitas, o que não ocorre com um capacitor real.

Da mesma forma, um amplificador operacional tem uma resistência de entrada infinita, uma resistência de saída nula e uma banda passante infinita, ou seja, pode trabalhar com qualquer freqüência.

Não é o que ocorre na prática. Assim, um amplificador operacional comum como o 741 tem uma resistência de entrada alta, mas não infinita, uma resistência de saída de algumas centenas de ohms mas não nula, e sua faixa passante está limitada a 1 MHz.

Deste modo, se o leitor quer realmente ter uma idéia de como vai funcionar seu circuito na prática, nada melhor do que projetá-lo e simulá-lo usando componentes reais. Por outro lado, se desejar apenas testar uma configuração, nada impede que sejam usados componentes ideais, principalmente se a finalidade for didática.

Usando Componentes Ideais

Na barra de dispositivos semicondutores básicos como diodos, transistores, circuitos integrados analógicos e digitais além de funções especiais, conforme ilustra a **figura 1**, clicando-se em um deles, abrimos uma caixa de tipos disponíveis que possuem as características que podem ser consideradas próximas do ideal para a simulação.

Então, clicando-se em (A) podemos escolher transistores NPN, PNP, Darlingtons, FETs, MOSFETs e outros cujas características são as próximas de um transistor de uso geral ou com as características médias que o tipo apresenta. Essa caixa de diálogo com os componentes desse grupo é apresentada em (B).

Da mesma forma, clicando-se na caixa adjacente a (A) temos amplificadores operacionais ou comparadores com as características gerais desses componentes.

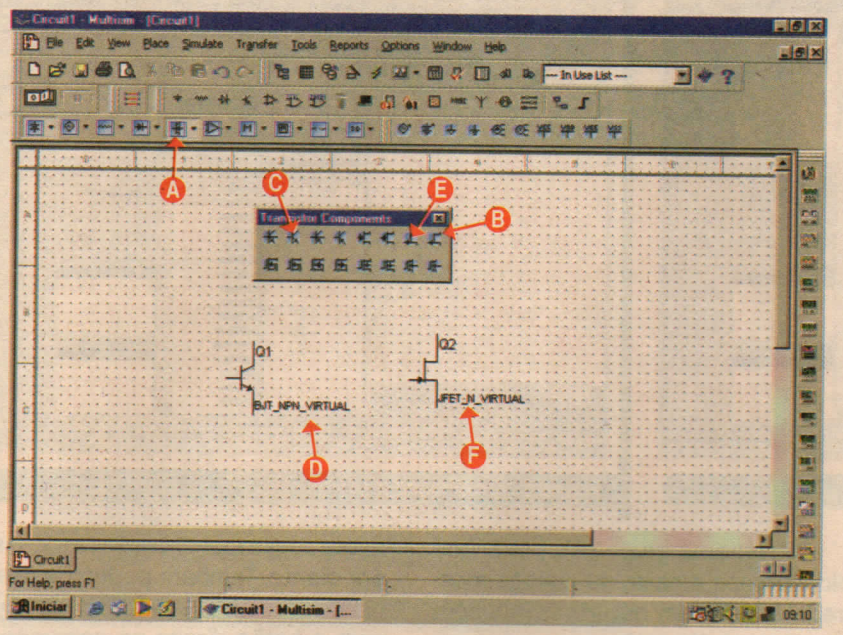


Figura 1 - Componentes ideais

Clicando-se com o botão direito do *mouse* no componente (C) e soltando, podemos arrastar o componente escolhido para a área de trabalho, conforme mostra a mesma figura em (D). Para fixar o componente na área de trabalho, basta clicar novamente no botão esquerdo do mouse.

Do mesmo modo, clicamos em (E) para arrastar para a área de trabalho um FET de junção de canal N colocado em (F).

A função girar ou transpor (*flip*) pode ser utilizada para posicionar de modo apropriado o componente na área de trabalho, conforme observamos na **figura 2** em (A) em que fazemos a transposição do transistor em relação à figura anterior, veja a mesma figura em (B).

Nesse grupo temos outras funções

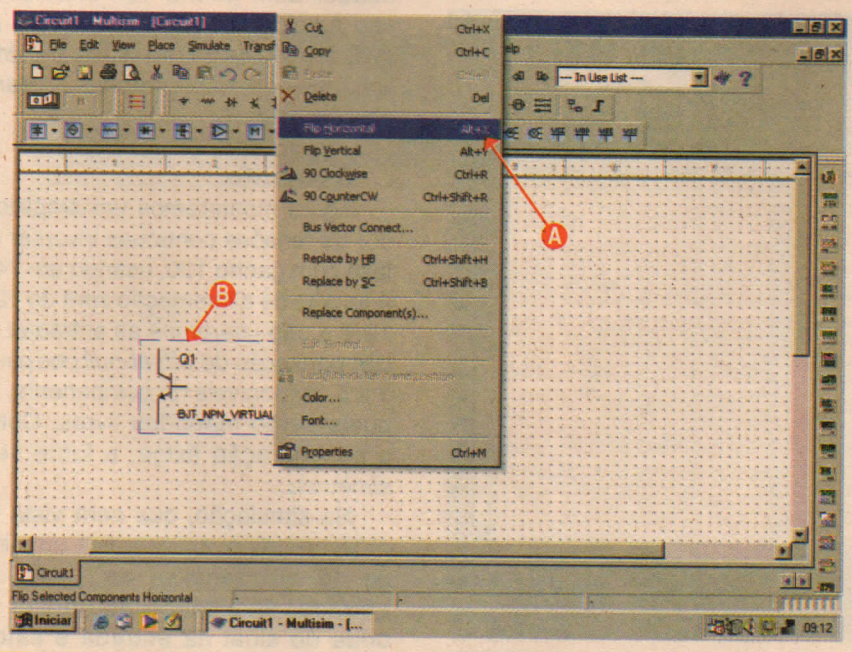


Figura 2 - Girando o componente

Aprenda PIC rapidamente em linguagem 'C'
LANÇAMENTO
Aprenda Rápido PIC 16F Direto em linguagem 'C'
Esquema do gravador !
Curso Teórico e Prático
Curso Completo
Formato "Aprenda sozinho", baseado no consagrado curso do VIDAL
Apostila impressa de alta qualidade, com 150 páginas e CD com todos os exemplos.
Temos também:
- Gravador da apostila montado
- Cursos presenciais aos sábados (turmas reduzidas)
- Placas especiais para desenvolvimento
VIXEM Microcontroladores
(11)- 6453 5378
www.vixem.com.br

Catálogos de esquemas e de manuais de serviço
GRÁTIS
Srs. Técnicos, Hobbystas, Estudantes, Professores e Oficinas do ramo, recebam em sua residência sem nenhuma despesa.
ALV Apoio Técnico Eletrônico
Solicite inteiramente grátis
Caixa Postal 79306
CEP: 25501-970
São João de Meriti - RJ
Tel: (21) 2756-1013
pedidos@alvapoio.com.br

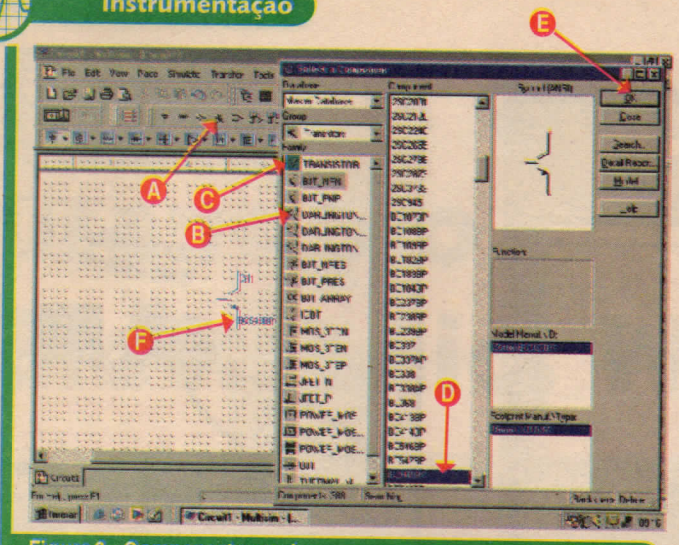


Figura 3 - Componentes reais

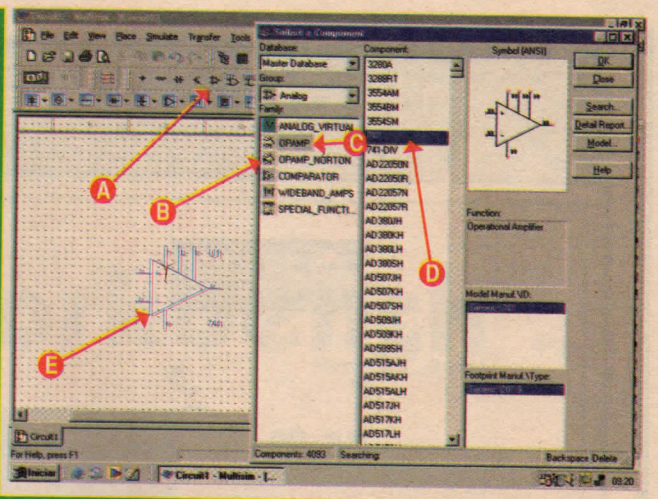


Figura 4 - Escolhendo o 741

virtuais como diodos, funções especiais, etc.

Trabalhando com Componentes Reais

Para trabalhar com componentes reais, temos uma barra de ferramentas exibida na **figura 3** em (A) em que podemos fazer a seleção de uma biblioteca disponível no EWB. Essa biblioteca conta com até 18 000 componentes diferentes, e existe ainda o recurso do próprio usuário criar seus componentes adicionando-os à lista.

Clicando no grupo (A), por exemplo, abrimos a caixa de diálogo mostrada em (B) em que os componentes disponíveis estão separados em grupos.

Indo ao grupo dos transistores NPN em (C), por exemplo, abre-se a lista da qual podemos selecionar o conhecido BC548 em (D).

Clicando em (E) para confirmar a escolha, o transistor será colocado na área de trabalho, observe a mesma figura em (F).

Esse transistor aparece com a identificação Q_1. Se clicarmos novamente no mesmo transistor da caixa de diálogo, teremos outro BC548 mas agora com a identificação Q_2, e assim por diante. Também podemos usar a caixa de diálogo obtida clicando-se com o botão direito no componente para girá-lo ou fazer sua transposição.

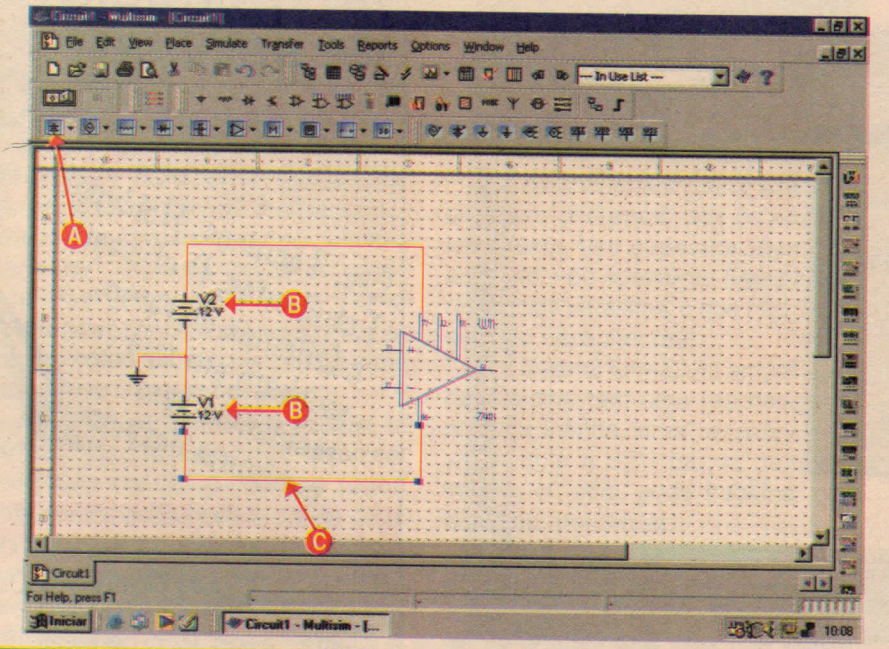


Figura 5 - Fonte simétrica

Um Projeto mais Complexo

Para o leitor avançar um pouco mais no uso do MultiSim 9, vamos partir para um projeto completo, agora usando um amplificador operacional 741.

O que iremos montar é um amplificador com ganho 100 simulando seu funcionamento e analisando as suas formas de onda, isso na próxima lição quando aprenderemos a usar o osciloscópio.

O circuito

Agora montaremos um amplificador de tensões contínuas inversor de fase com ganho 100, usando um 741. A tensão de alimentação será de 12 + 12 V e não usaremos as entradas de compensação de *offset-null* nos pinos 1 e 5, disponíveis no componente, as quais serão mantidas livres. Como a configuração exige, a fonte será simétrica.

Na simulação, que será vista no próximo artigo, aplicaremos um sinal de 10 mV senoidal de 1 kHz na entrada, analisando as formas de onda do sinal na entrada e saída, usando o osciloscópio de duplo traço

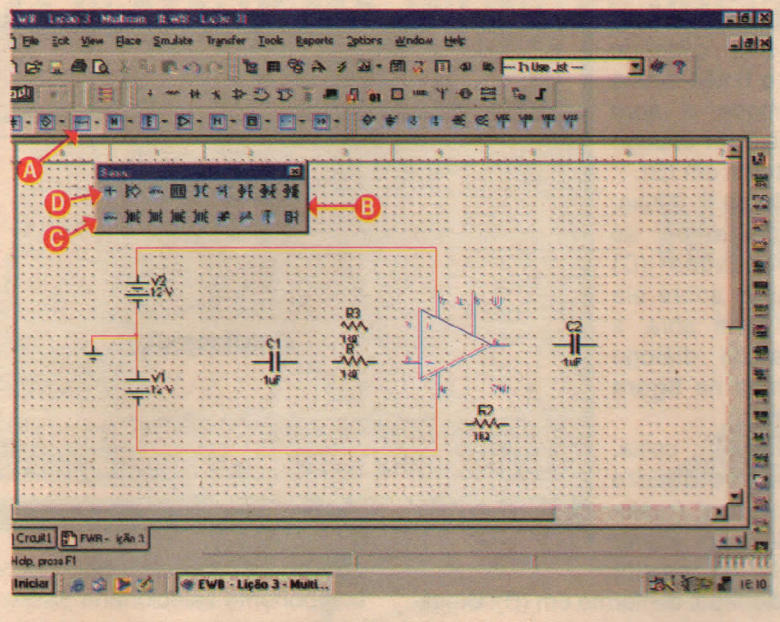


Figura 6 - Componentes passivos ou básicos.

do MultiSim 9. Poderemos, então, verificar eventuais distorções, testar a saturação aumentando a amplitude do sinal de entrada e, inclusive, observar a inversão de fase do circuito.

Primeira Fase do Projeto – Escolhendo o Operacional

Na primeira fase, conforme ilustra a **figura 4**, selecionaremos o componente básico a ser usado, *clicando* em (A) para abrir a caixa de componentes analógicos (analog) (B). Nessa caixa, em (C) vamos escolher os amplificadores operacionais comuns e depois em (D), o conhecido 741.

Clicando em OK, o componente designado por U_1 será colocado na área de trabalho, o que é mostrado em (E) na mesma figura.

As características e a posição desse componente podem ser vistas ou alteradas, clicando com o botão esquerdo do *mouse* depois de colocar o cursor sobre esse componente.

Poderemos girá-lo, ou transpô-lo (*flip*) verticalmente para passar o pino da entrada inversora (-) ou 2 que está em baixo para cima em relação ao pino 3.

Segunda Fase do Projeto – Montando a Fonte

A fonte usada para alimentar o circuito é simétrica de 12 + 12 V. *Clicando* no símbolo do gerador em (A) na **figura 5**, abriremos a caixa de componentes na qual selecinamos duas vezes a fonte de 12 V, colocando-a na área de trabalho, conforme ilustra a mesma figura em (B).

Colocamos também o símbolo de terra e fazemos as ligações, alimentando o circuito pelos pinos 7 (positivo) e 4 (negativo).

Para puxar para cima ou para baixo os fios de ligação da fonte, dando espaço para os novos componentes, clicamos no botão esquerdo do *mouse*, com o cursor na conexão de modo que apareçam os quadrinhos azuis, observe a figura em (C).

Com esse procedimento, podemos puxar para cima ou para baixo a ligação, sem desfazê-la, de modo a abrir espaço para novos componentes. O mesmo comando pode ser usado para deslizar para esquerda ou direita uma conexão entre componentes.

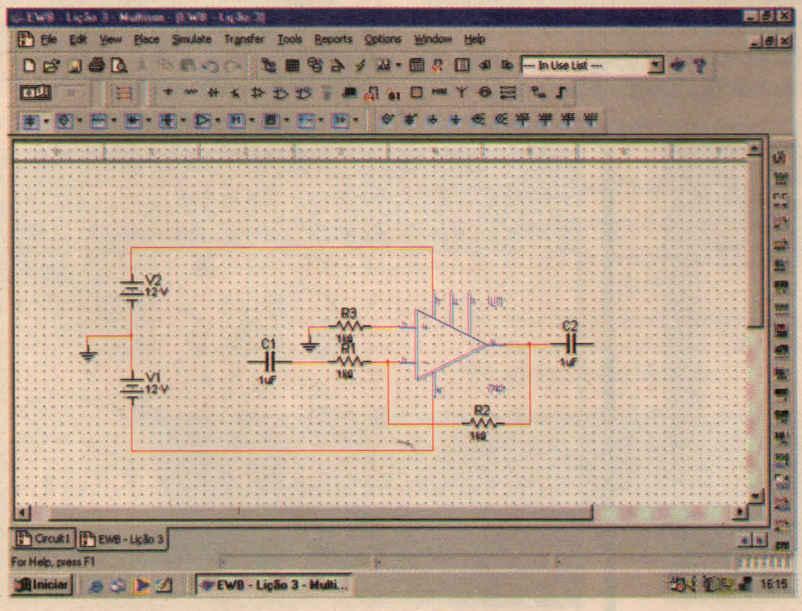


Figura 7 - Fazendo as conexões

Terceira Fase – Selecionando os Resistores e Capacitores

Na fase seguinte da montagem de nosso amplificador colocaremos os resistores do circuito. Para isso iremos até a caixa (A) de componentes passivos ou básicos e *clicaremos* nela de modo que possamos ter acesso a resistores e diversos outros componentes, conforme mostra a **figura 6**.

Clicando em (C) diversas vezes, colocamos os três resistores, de R_1 a R_3, na área de trabalho. Depois

fazemos o mesmo com os dois capacitores, selecionando-os em (D).

Veja que não é necessário mudar sua posição e por enquanto não modificaremos seus valores, de acordo com o exigido no projeto final.

As posições escolhidas na área de trabalho são justamente as que vão facilitar as ligações que faremos na próxima fase.

Quarta Fase - Fazendo as conexões

Nessa fase, conforme exibe a **figura 7**, vamos interligar os componentes e o amplificador operacional.

Veja que, para R_3, acrescentamos ainda um terra para sua conexão, conforme o projeto exige.

As conexões são feitas clicando com o botão direito no terminal do componente e puxando a ligação até o terminal do outro componente que vai ser ligado.

Quinta Fase – Programando os Valores dos Componentes

Os capacitores selecionados já estão com os valores corretos e por isso não precisam ser alterados. Isso não ocorre com os resistores.

Assim, conforme observamos a **figura 8**, para programar os valores corretos dos capacitores, selecionamos inicialmente o componente, como R_3 por exemplo (A), *clicando* com o botão direito de modo a abrir a caixa de diálogo mostrada em (B).

Nessa caixa, selecionamos as propriedades (C) clicando sobre ela para que abra a caixa de diálogo ilustrada na **figura 9**, em (A).

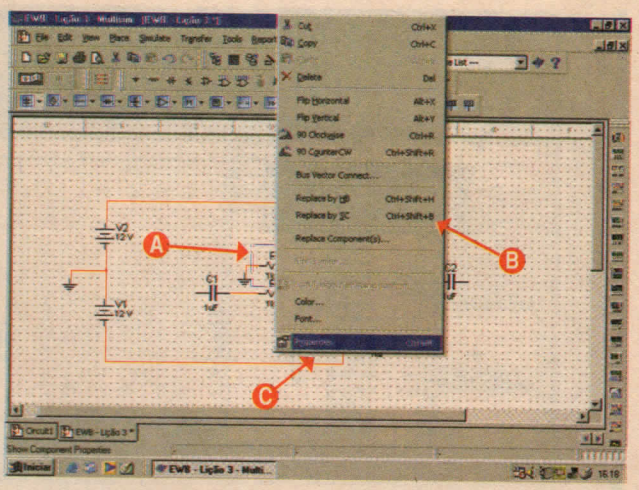


Figura 8 - Propriedades

Nessa caixa, vamos ao quadro "resistance" (resistência) para alterar o valor do resistor selecionado, conforme em (B). Digitamos então 10, uma vez que a unidade é kohms.

Veja que nas setas da caixa kohm, podemos escolher múltiplos (M ohms) ou submúltiplos (ohms ou miliohms) para o valor digitado na caixa (B).

Neste projeto, muito simples, não vamos programar as outras caixas de características. Se o leitor quiser treinar com seu EWB, por exemplo, poderá trabalhar com tolerâncias e até mesmo modificar a faixa de temperaturas de operação.

É também possível modificar os valores dos capacitores usados, procedendo da mesma forma na caixa de propriedades selecionada para esses componentes.

Feita a determinação do valor do componente, basta clicar em OK (C) para que a caixa de diálogo feche e o componente selecionado passe a ter o valor programado.

Sexta Fase – O circuito está pronto

Alterados todos os componentes, teremos o circuito pronto, conforme mostra a **figura 10**.

Com isso o circuito poderá ser simulado, mas para tanto precisaremos de uma fonte de sinais na entrada e um osciloscópio na saída.

Como usar esses dois instrumentos na simulação será justamente o assunto do próximo artigo.

Sugerimos aos leitores que tenham o EWB que refaçam esse projeto e o gravem, para que o tenham pronto para fazer a simulação. T

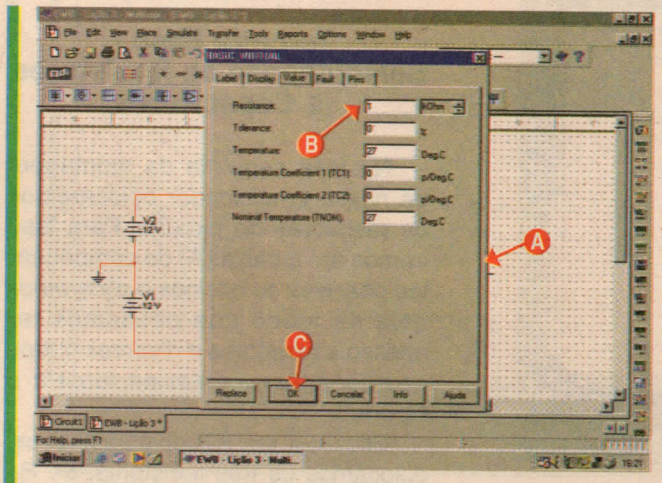


Figura 9 - Programando os valores dos componentes

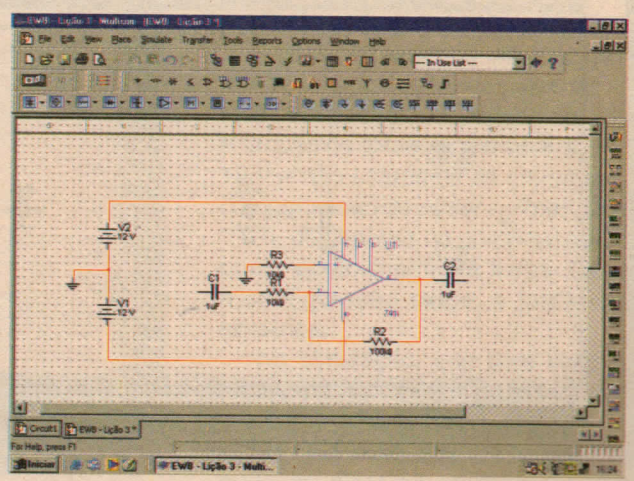
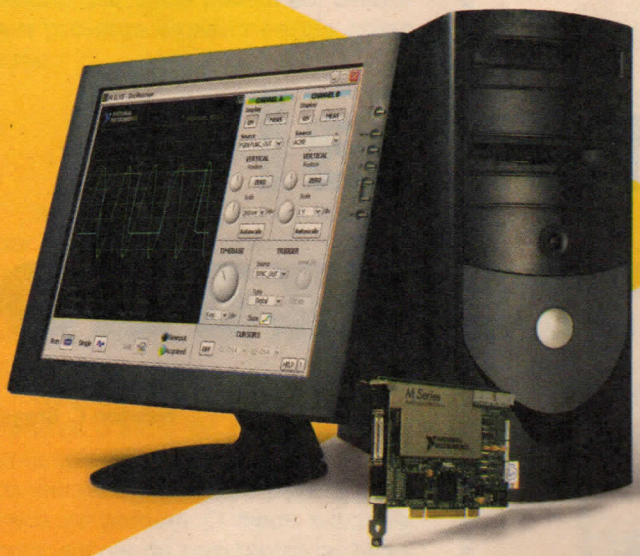


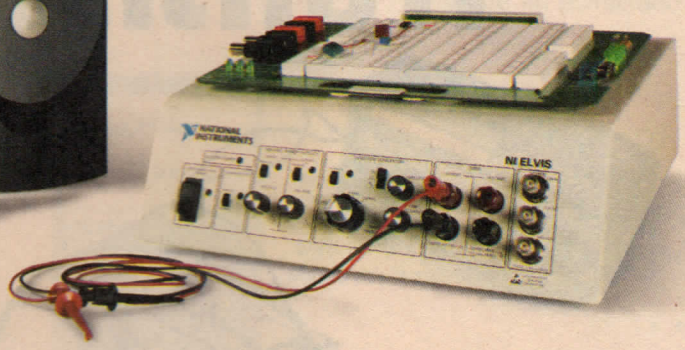
Figura 10 - Circuito pronto

UMA PLATAFORMA, INFINITAS POSSIBILIDADES DE ENSINO



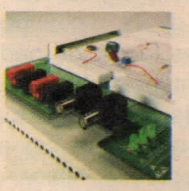
NI ELVIS

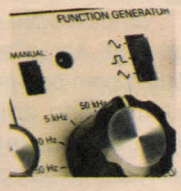
powered by LabVIEW



Virtual Instruments

- OSCILOSCÓPIO
- MULTÍMETRO DIGITAL
- GERADOR DE FUNÇÕES
- ANALISADOR BODE
- FONTE VARIÁVEL DE ALIMENTAÇÃO
- LEITURA DIGITAL
- ESCRITA DIGITAL
- ANALISADOR DE IMPEDÂNCIA
- ANALISADOR DE SINAIS DINÂMICOS
- ANALISADOR CORRENTE/TENSÃO DE DOIS FIOS
- ANALISADOR CORRENTE/TENSÃO TRÊS FIOS
- GERADOR DE FORMA DE ONDA ARBITRÁRIA





O Kit Laboratório Educacional de Instrumentação Virtual da National Instruments (NI ELVIS) ajuda professores e estudantes na associação da teoria com o mundo real através de uma plataforma integrada para projeto, prototipagem e medições que pode ser utilizada com o ambiente de gráfico de programação NI LabVIEW.

Características:

- Kit completo de instrumentos virtuais incluindo um osciloscópio, multímetro digital, gerador de funções, fonte variável de alimentação, analisador bode e mais
- Uma plataforma aberta baseada nos padrões industriais, o LabVIEW é um ambiente de gráfico de programação e de fácil utilização
- Projetos, prototipagens, medições e análises de dados, todos personalizáveis

Aplicações de Ensino:

- Análises e projetos de circuitos analógicos e digitais
- Aplicações de medição e instrumentação em laboratórios de física, biomédicos, elétricos e mecânicos
- Módulos adicionais da **Freescale Semicondutor** para cursos de microcontroladores, da **Quanser** para cursos de projeto de controladores e da **Analog Devices** para cursos de processamento de sinais

30 YEARS OF EXCELLENCE 1976-2006 · National Instruments 30 20 LabVIEW · 20 YEARS OF INNOVATION 1986-2006

Para saber como os estudantes das melhores universidades apreendem mais com o NI Elvis, visite **ni.com/academic**.

(11) 3262 3599

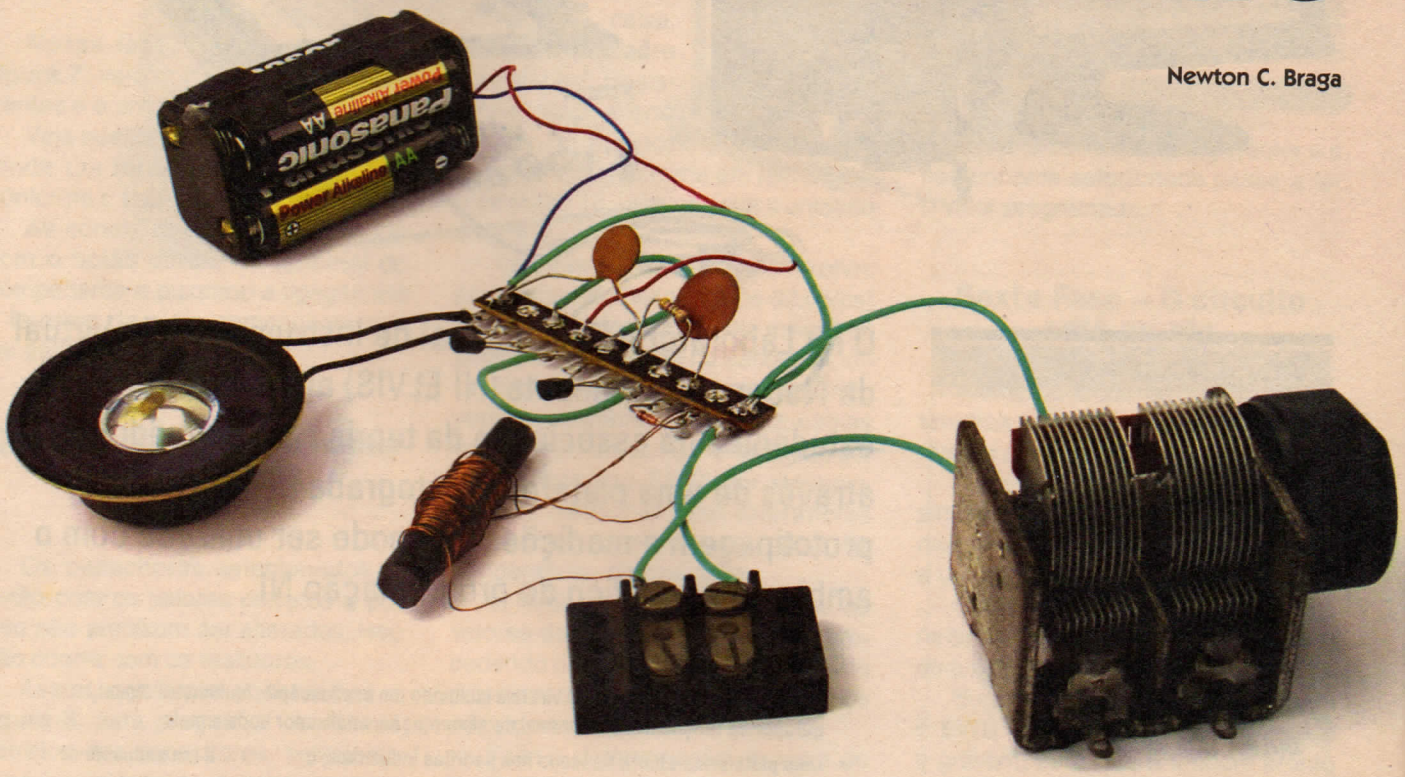
National Instruments Brasil
ni.brasil@ni.com • ni.com/brasil

NATIONAL INSTRUMENTS™

© 2006 National Instruments Corporation. Todos os direitos reservados. LabVIEW, National Instruments, NI e ni.com são marcas registradas da National Instruments. Os outros nomes de produtos e das empresas mencionadas são marcas registradas e nomes comerciais das respectivas empresas. 6812-104-181

Rádio Experimental Transistorizado

Newton C. Braga



Rádios são montagens interessantes para implementação em cursos de Educação Tecnológica tanto pela sua simplicidade quanto pelos efeitos imediatos que oferecem: ouve-se alguma coisa tão logo eles sejam montados. O rádio que descrevemos aqui tem a vantagem de poder usar componentes de sucata e de fácil obtenção. Trata-se de montagem ideal para ensinar como soldar, reconhecer componentes e estudar o princípio de funcionamento dos rádios.

Descrevemos a montagem de um rádio muito simples, do tipo de amplificação direta, o qual pode captar as estações locais de ondas médias com boa intensidade de som.

Utilizando dois transistores de qualquer tipo, que podem ser até aproveitados de aparelhos velhos, ele tem potência para excitar um pequeno alto-falante. A alimentação pode ser feita com pilhas comuns ou até fontes alternativas de energia que forneçam tensões entre 1,5 e 6 V.

Os próprios transistores usados podem ser retirados de velhos rádios, amplificadores ou outros aparelhos antigos.

Normalmente, nesses aparelhos, existem muitos transistores em bom estado que ainda podem ser usados em projetos experimentais como este.

Como funciona

A separação das estações é feita por um circuito de sintonia formado pela bobina L_1 e pelo capacitor variável CV. É justamente neste capacitor que escolhemos a estação que desejamos ouvir.

Quando este circuito é ajustado apenas o sinal de uma estação é aplicado ao diodo detector, sendo os demais desviados para a terra onde se perdem. O diodo separa a componente de som (áudio ou baixa freqüência) da componente de alta freqüência que é desviada para a terra, pois não serve mais para a nossa finalidade.

Depois disso, o sinal de áudio é levado aos dois transistores que são ligados numa configuração de alto ganho denominada Darlington, a qual é mostrada na **figura 1**.

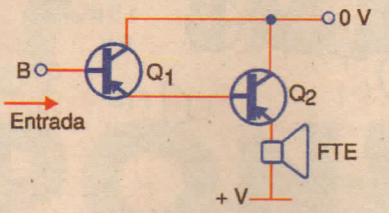
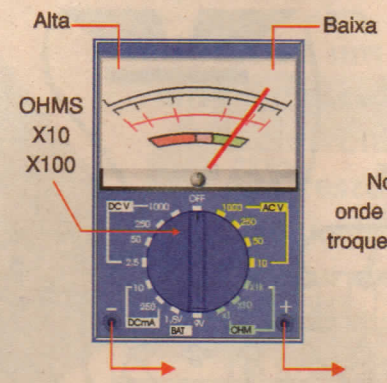


Figura 1 - Configuração de alto ganho



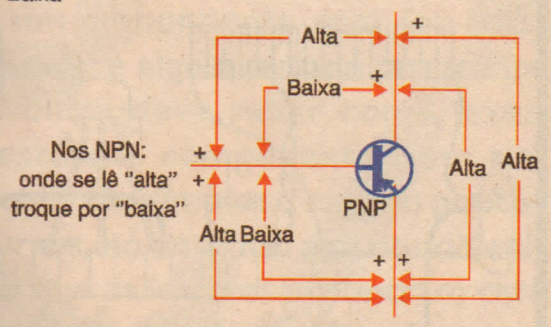


Figura 2 - Identificando o tipo de transistor

Esta configuração permite a multiplicação da capacidade de amplificação dos transistores. Assim, se tivermos dois transistores que amplificam o sinal 50 vezes, em conjunto e ligados desta forma eles poderão amplificar o sinal 2 500 vezes (50 x 50).

Então, o sinal muito fraco que obtemos depois do diodo poderá ser amplificado o suficiente para alimentar um alto-falante, resultando em um som adequado para que possamos ouvir claramente a estação sintonizada.

É claro que não é a mesma sensibilidade e volume de um rádio comercial onde encontramos de 5 a mais de 10 transistores na amplificação, mas trata-se de um rádio experimental...

Se o leitor tiver muitos transistores disponíveis poderá experimentar a combinação que dê o maior ganho, mas neste caso é preciso observar que os dois componentes devem ser do mesmo tipo: NPN

Na **figura 2** indicamos como é possível saber se um transistor é NPN ou PNP, e como identificar seus terminais para os tipos mais antigos.

O alto-falante é ligado diretamente à saída do circuito.

Na realidade, se usarmos transistores de germânio o rádio poderá funcionar com tensões muito menores do que os 3 V indicados como, por exemplo, 1,0 V obtido de células experimentais ou mesmo de uma célula solar.

Montagem

Na **figura 3** temos o diagrama completo do receptor.

Na **figura 4** vemos o modo de se realizar a montagem numa ponte de terminais, que é a versão mais indicada para estudantes, experimentadores e iniciantes sem recursos para elaboração de uma placa de circuito impresso.

A bobina L_1 consta de 80 a 100 voltas de fio esmaltado de 24 a 30



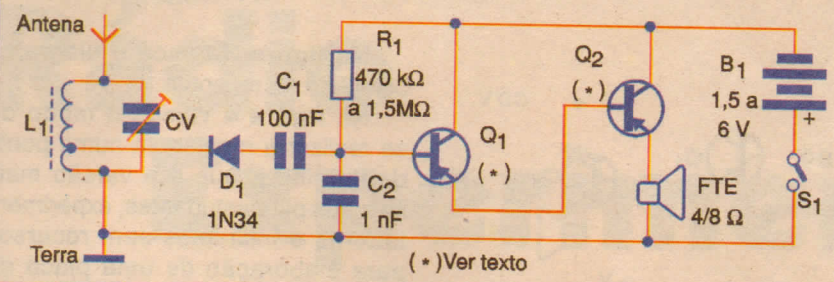


Figura 3 - Esquema elétrico

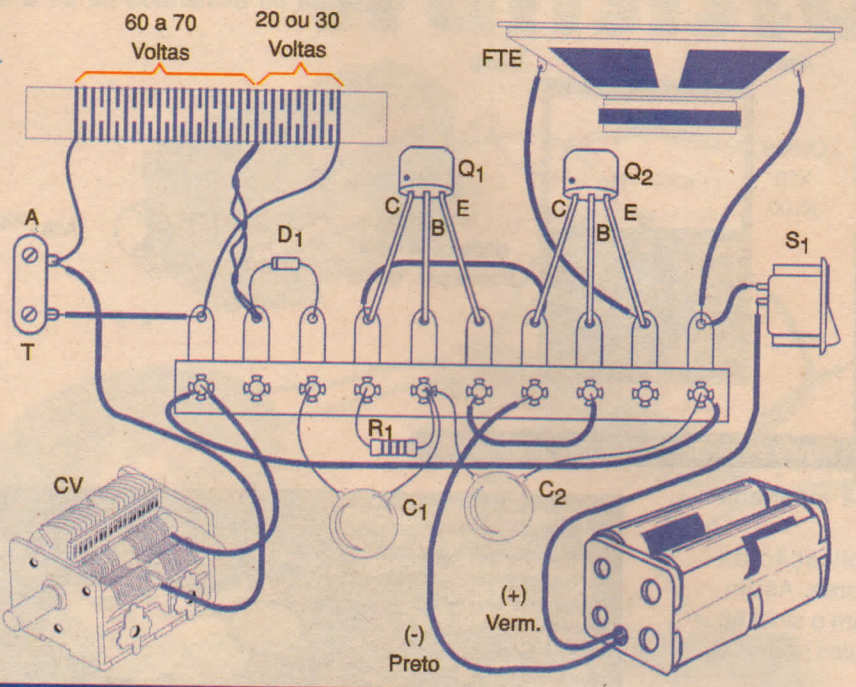


Figura 4 - Montagem em ponte de terminais

de espessura (AWG) em um bastão de ferrite de aproximadamente 1 cm de diâmetro e de 10 a 25 cm de comprimento, com tomada na vigésima ou trigésima espira. O capacitor variável pode ser retirado de qualquer rádio AM fora de uso.

O diodo também poderá ser de qualquer tipo de germânio.

Os diodos retirados de rádios antigos servem normalmente para esta aplicação, mas se tiver de adquirir um, peça pelo 1N34 ou 1N60.

O resistor R_1 deve ter seu valor obtido experimentalmente, ficando entre 470 k ohms e 1,5 M ohms. O leitor deverá escolher o maior valor possível que resulte em maior ganho (maior intensidade do som), mas sem distorção.

O alto-falante pode ser de 2,5 a 10 cm de diâmetro com 4 ou 8 ohms de impedância.

Os transistores admitem muitas opções de rádios antigos, tais como os 2SB75, 2SB175, 2SB54, AC128, OC71, OC74 e muitos outros de aparelhos anteriores a 1960. Tipos mais modernos também servem.

Estes transistores, geralmente, têm uma pinta ou marca (triângulo) indicando o terminal de coletor, conforme exibe a **figura 4**, e o terminal do meio é a base.

Se tiver dúvidas, experimente! Se não funcionar, inverta as ligações.

Se ainda assim não tiver sucesso, provavelmente é porque o transistor NPN ainda está com problemas. Se for adquirir um transistor moderno, opte pelo BC557 ou BC558.

A antena deve ser um pedaço de fio esticado de 3 a 10 metros de comprimento.

A ligação a terra poderá não ser necessária com as estações mais fortes, mas se for feita ela constará de fio conectado a qualquer grande objeto em contacto com a terra (ou com paredes de alvenaria), tais como uma esquadria de porta ou janela.

Para as estações mais fortes, o simples fato de segurarmos no fio terra já é suficiente para se obter boa recepção.

Lista de Materiais

Semicondutores:

Q_1, Q_2 – Transistores PNP antigos – ver texto

D_1 – 1N34 ou qualquer diodo de germânio

Resistor:

R_1 – 470 k Ω a 1,5 M Ω x 1/8 W

Capacitores:

C_1 – 100 nF – cerâmico ou poliéster

C_2 – 1 nF – cerâmico ou poliéster

CV – variável – ver texto

Diversos:

L_1 – Bobina de antena – ver texto

FTE – alto-falante de 4 ou 8 Ω pequeno

B_1 – 3 ou 6 V – 2 a 4 pilhas pequenas

Ponte de terminais, bastão de ferrite, fios esmaltados, fios comuns, antena, base para montagem, suporte de pilhas, etc.

Prova e uso

Faça a ligação da antena e terra, e coloque as pilhas no suporte.

Ligue o interruptor geral (se o usar, pois o mesmo é opcional).

Gire o variável até captar alguma estação.

Se nada conseguir, é sinal que há problemas com os transistores.

Inverta sua ligação ou verifique se estão em bom estado.

T

Teste de COMPONENTES



Verificar se um componente está (ou não) em bom estado é algo que todo praticante de eletrônica deve saber como fazer. Os testes de componentes, em sua maioria, são simples e exigem poucos recursos, no entanto, a maior dificuldade que os leitores encontram está na grande variedade de procedimentos que existem para isso. Para cada tipo de componente há um teste que revela se ele está ou não em bom estado. Como testar os principais componentes e que instrumentos usar para isso é o que veremos neste artigo.

Newton C. Braga

Os iniciantes se surpreendem quando um profissional experiente encosta as pontas de prova de seu multímetro nos terminais de um componente e, logo, diz se ele está ou não em bom estado, simplesmente observando o movimento da agulha indicativa ou os valores dados pelo mostrador do multímetro digital.

Entretanto, para chegar à conclusão de que o componente testado encontra-se em determinado estado, é preciso conhecer o componente, e isso nem sempre é entendido pelos que pretendem ser profissionais de Eletrônica.

Assim, o movimento da agulha não indica sempre que o componente esteja bom, e a sua ausência que ele se encontre ruim: existem situações onde o que ocorre é justamente o contrário!

Como testar componentes?

O primeiro ponto a ser considerado refere-se ao tipo de instrumento que deve ser usado.

O Instrumento de Teste

Evidentemente, o instrumento ideal para o teste de componentes é o multímetro, que pode ser do tipo básico analógico semelhante ao mostrado na **figura 1**.

É claro que existem tipos mais sofisticados, mas as indicações também precisam ser interpretadas e somente com mais experiência o praticante de eletrônica vai saber como fazê-lo. Por isso, é sempre bom começar por um mais simples.

Esse instrumento possui uma agulha indicadora que se movimenta em função da intensidade da corrente que passa pelo componente que está sendo testado, quando ele é usado como medidor de resistências.

Para isso é preciso usar a escala OHMS x1, x10 ou outra que o instrumento disponha. Quanto maior for a

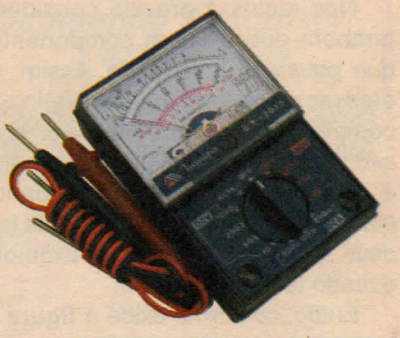


Figura 1 - Multímetro analógico

escala, menor será a intensidade da corrente de prova, e resistências mais altas poderão ser medidas.

Isso significa que a escolha da escala a ser empregada em um teste depende do tipo de componente que será testado. Se vamos testar um componente de baixa resistência como um interruptor, um fio ou um alto-falante utilizamos as escalas mais baixas de resistência (ohms x1 ou x10).

Se formos testar um componente de alta resistência como um resistor de valor alto ou um semicondutor, deveremos empregar as escalas mais altas (x100 ou x1k), conforme mostra a **figura 2**.

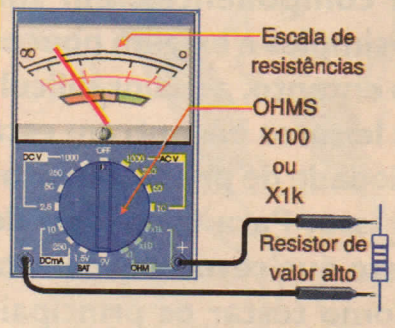


Figura 2 - Testando um resistor

Veja que para o teste de componentes, é o multímetro que fornece a energia necessária para isso, o que significa que o componente deve estar fora do aparelho em que ele normalmente funciona. Se testarmos um componente no circuito, com ele ligado, correremos o risco de queimar o multímetro, ou ainda ter uma indicação completamente falsa sobre seu estado.

Nos testes é preciso considerar também que existem componentes que possuem polaridade. Assim, se eles apresentam um determinado comportamento quando a corrente circula num sentido, o comportamento é completamente diferente quando ela circula no sentido oposto. Este fato deve ser considerado, por exemplo, quando testamos diodos.

Então, conforme exibe a **figura 3**, temos que observar a polaridade das pontas de prova do multímetro neste

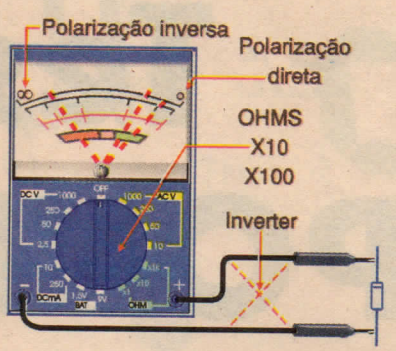


Figura 3 - Testando um diodo

tipo de teste e, normalmente, fazer duas medições: uma com as pontas ligadas de uma certa forma e outra invertida.

Deverá ser considerado também que existem componentes que não podem ser testados pelo multímetro. Em alguns deles, as diferenças de comportamento quando estão bons e quando estão inutilizados são pequenas demais para serem detectadas pelo instrumento.

Para estes existem procedimentos especiais (ou mesmo instrumentos especiais) que fazem os testes de funcionamento. Obviamente, mesmo levando em conta estes componentes, a quantidade que sobra e que pode ser testada com o multímetro é grande o suficiente para compensar o investimento na compra de tal aparelho.

Assim, se o leitor ainda não tem um multímetro, é hora de pensar em adquirir um para sua bancada, pois além de testar componentes ele pode ser útil numa infinidade de aplicações práticas na sua casa (medidas na instalação elétrica), no carro, etc.

Mas se o leitor ainda não tem um multímetro, poderá começar com a montagem de um testador de componentes mais simples, a exemplo de um "provador de continuidade".

Na **figura 4** temos o diagrama e o aspecto da montagem de um provador de continuidade bastante simples e eficiente que funciona com pilhas comuns.

Quando testamos um componente e ele apresenta continuidade, ou seja, uma baixa resistência, o LED acende.

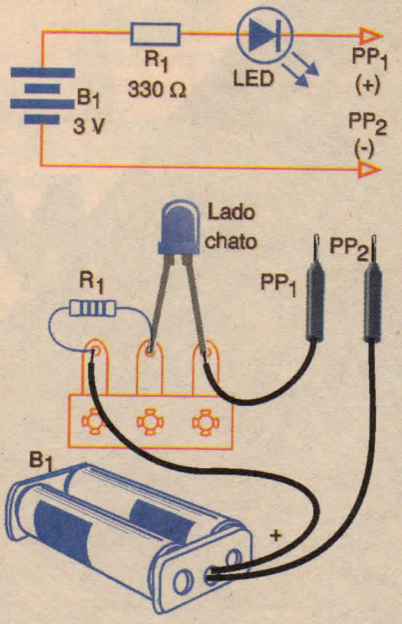


Figura 4 - Provador de continuidade

Se não houver continuidade, ou seja, não passar corrente alguma pelo componente no teste, o LED permanecerá apagado.

Existe um estado intermediário em que o componente apresenta uma resistência que pode variar entre 1 000 e 50 000 ohms, onde o LED acende com brilho menor que o normal.

Baseados na indicação de continuidade dada por este provador ou então pelo próprio multímetro, usado na escala de resistências, podemos provar diversos tipos de componentes.

Testando Componentes

Damos a seguir o procedimento para a prova dos componentes mais comuns, que são usados em nossas montagens e que também são encontrados em aparelhos comerciais.

a) Prova de condutores

Fios comuns podem ser testados no sentido de verificar se estão (ou não) interrompidos. Assim, um fio bom deve apresentar continuidade quando encostamos as pontas de provas nas suas extremidades veja a **figura 5**.

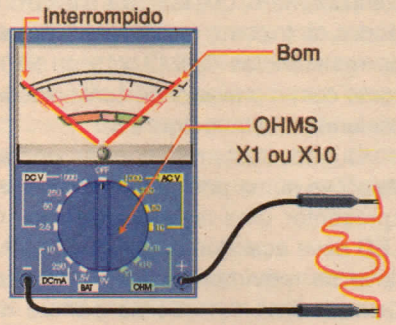


Figura 5 - Testando um condutor

Para o multímetro colocado na escala de resistência OHMS x1 ou x10, a medida deve resultar em valores muito baixos, ou seja, o ponteiro deve ir todo para a direita se o fio estiver bom. Se estiver interrompido, o ponteiro não se mexe. Para o provador de continuidade, o LED acende com um fio bom.

Note que este teste deve ser feito com as extremidades do fio desligadas de qualquer circuito. Também é válido este procedimento para o teste dos condutores de um cabo, por exemplo, de uma impressora ou de um monitor de vídeo.

b) Prova de fusíveis e pequenas lâmpadas

Pequenas lâmpadas incandescentes apresentam uma baixa resistência de filamento quando boas, e os fusíveis têm uma resistência praticamente nula nessas condições.

Se estiverem queimados ou com algum problema interno de contacto, a resistência deverá ser infinita, ou seja, não deverá haver continuidade.

Assim, conforme mostra a **figura 6**, basta verificar a continuidade destes componentes para conhecermos seu estado.

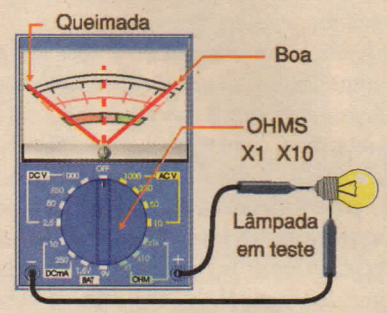


Figura 6 - Testando uma lâmpada

O multímetro deve ser usado na escala mais baixa de resistências e, para as lâmpadas, o valor lido estará na faixa de 10 a 500 ohms tipicamente.

c) Alto-falantes e bobinas

As bobinas móveis dos alto-falantes e fones de ouvido de baixa impedância, assim como bobinas comuns (indutores, solenóides, motores, etc.) devem ter baixa resistência ou continuidade se estiverem bons.

Na prova, a agulha do multímetro na escala OHMS x1 ou x10 vai toda para a direita (perto do zero), ou então o LED acende na prova de continuidade. Se as bobinas estiverem interrompidas, a resistência será infinita (a agulha não se mexe) e o LED não acenderá.

Na **figura 7** temos o procedimento para este teste.

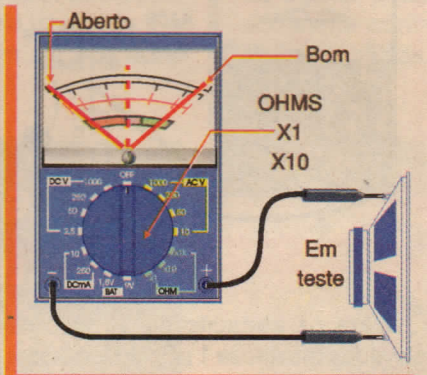


Figura 7 - Testando um alto-falante

d) Resistores

A prova de resistores com o multímetro é a mais confiável, pois podemos ler diretamente o valor do componente escolhendo a escala OHMS apropriada. Isso permite saber também se sua resistência está alterada.

Para o provador de continuidade, o que temos é uma avaliação do valor da resistência pelo brilho do LED. A **figura 8** ilustra como fazer este teste.

Assim, se estivermos testando um resistor de valor baixo com o provador, digamos de 470 ohms, e o LED acender com brilho reduzido indicando uma resistência maior que 10000 ohms, evidentemente o resistor estará aberto.

Componentes

Eletrônica sem Choques!!!

OS MAIS MODERNOS CURSOS PRÁTICOS À DISTÂNCIA

Desde 1968

Aqui está a grande chance de você aprender todos os segredos da eletroeletrônica.

Preencha, recorte e envie hoje mesmo o cupom abaixo. Se preferir, solicite-nos através do telefone ou fax (de segunda à sexta-feira das 08:00 às 17:30 h)

- *Eletrônica Básica*
- *Eletrônica Digital*
- *Rádio - Áudio - Televisão*
- *Compact Disc*
- *Videocassete*
- *Forno de microondas*
- *Eletrônica, Rádio e Televisão*
- *Eletrotécnica*
- *Instalações elétricas*
- *Enrolamento de motores*
- *Refrigeração e Ar Condicionado*
- *Microprocessadores*

Em todos os cursos você tem uma CONSULTORIA PERMANENTE!

Occidental Schools®
R. Cesário Ramalho, 783
Fone: (011) 3272-9833
FAX: (011) 3209-7889
01521-000 - São Paulo - SP

ET115

À
Occidental Schools®
Caixa Postal 1663
01059-970 - São Paulo - SP

Solicito, GRÁTIS o Catálogo Geral de cursos

Nome:_____
_____
End.:_____
_____
Bairro:_____
CEP:_____
Cidade:_____Est.:_____

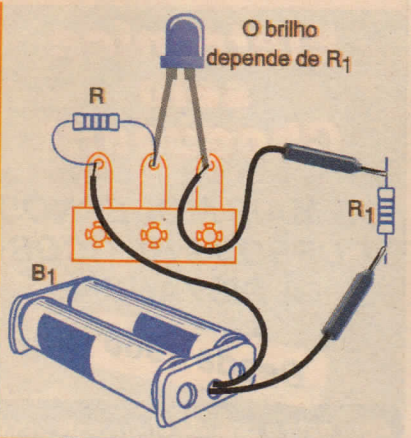


Figura 8 - Testando um resistor

e) Trimpots e potenciômetros

A prova de *trimpots* e potenciômetros é feita de modo semelhante à dos resistores, uma vez que com o multímetro podemos verificar o valor do componente, observe a **figura 9**.

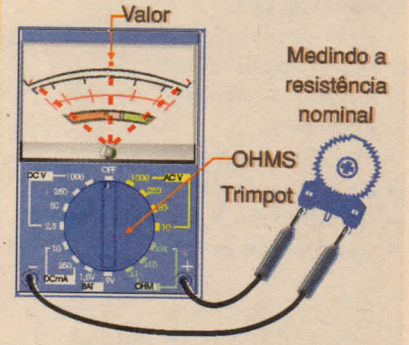


Figura 9 - Testando um *trimpot*

Todavia, podemos realizar uma prova adicional de cursor que consiste em se verificar a resistência varia suavemente quando giramos o eixo do componente. Esta prova é feita da forma indicada na **figura 10**.

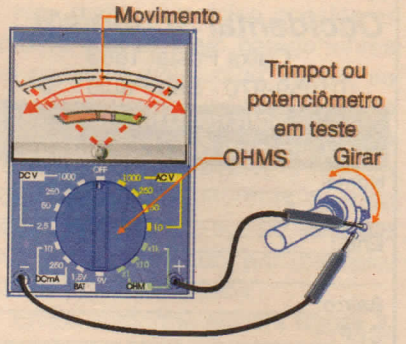


Figura 10 - Testando um potenciômetro

Um salto brusco da agulha do instrumento ou variação brusca do brilho do LED nesta prova, indicam que existem problemas de contato no cursor do potenciômetro ou *trimpot*.

f) Prova de capacitores

Os capacitores não podem ser provados de uma maneira muito segura com o multímetro ou com o provador de continuidade. O máximo que estes aparelhos podem detectar é quando há um curto-circuito entre as suas armaduras, ou ainda uma fuga muito grande.

Assim, os capacitores devem apresentar sempre uma resistência muito alta na prova de continuidade, que é feita conforme exibe a **figura 11**.

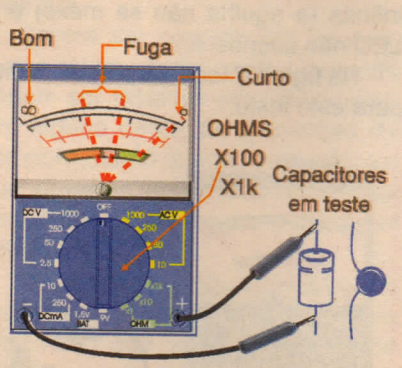


Figura 11 - Testando um capacitor

Para os capacitores de valores elevados (acima de 1 µF), ao tocarmos com as pontas de prova nos seus terminais, a agulha do instrumento dará um pequeno salto para voltar à posição de resistência infinita.

Isso é normal, indicando que o capacitor se carregou durante a prova. Para o provador de continuidade ocorre uma pequena piscada do LED.

No entanto, se agulha for totalmente em direção ao zero ou o LED permanecer aceso, estaremos diante de um capacitor em curto.

Uma resistência na faixa de 10000 ohms a 1 M ohms ou ainda brilho reduzido do LED, indicarão um capacitor com fugas.

g) Diodos

Os diodos devem conduzir a corrente quando polarizados em um sentido e não devem conduzir quando polarizados no sentido inverso. É baseado neste comportamento que fazemos o teste dos diodos, tanto com o multímetro na escala de resistências OHMS x10 ou x100 como com o provador de continuidade, conforme mostra a **figura 3**.

Quando testamos com as pontas de prova numa posição, o diodo deve apresentar uma resistência baixa. O LED deve acender, ou ainda a agulha deve se movimentar para a direita. Quando invertermos as pontas de prova, o diodo deverá apresentar uma resistência muito alta. O LED não deverá acender ou a agulha do multímetro não deverá movimentar-se.

Se nas duas provas tivermos continuidade (resistência baixa), o diodo está em curto, e se nas duas provas a resistência for alta o diodo estará aberto.

h) Transistores

O teste mais simples de transistores com os instrumentos indicados é um teste "estático", que verifica apenas o estado de suas junções. Este teste não revela se o transistor está (ou não) com sua capacidade de amplificar.

Parte-se, então, da idéia de que o circuito equivalente a um transistor é o mostrado na **figura 12** em que temos dois diodos em oposição.

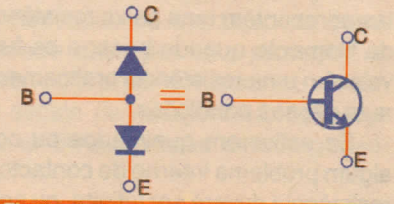


Figura 12 - Circuito equivalente do transistor

Veja que esta equivalência é estrutural e não funcional, o que significa que dois diodos ligados da maneira indicada não funcionam como um transistor.

Assim, o que fazemos é verificar a continuidade das junções dos diodos equivalentes em 6 medidas: 3 diretas e 3 inversas, conforme ilustra a **figura 13**.

Para as medidas entre base e emissor e entre base e coletor deveremos ter uma leitura de baixa resistência (continuidade) e outra de alta resistência (sem continuidade).

Para a medida entre o coletor e o emissor, devemos ter sempre a leitura de alta resistência.

Se tivermos uma leitura de continuidade onde deveria não haver, então o transistor se apresenta em curto. Se tivermos uma leitura de ausência de continuidade (alta resistência) onde deveria ser baixa, então te remos um transistor aberto.

i) Outros componentes

Há muitos outros componentes que podem ter seu estado avaliado com os instrumentos indicados. Futuramente voltaremos a abordar o assunto, lembrando apenas que estes componentes, por serem essenciais às montagens, são os que merecem mais a atenção e por isso foram os abordados neste artigo.

Para os circuitos integrados, que são os componentes de teste mais problemático tem-se procedimentos especiais.

Para cada tipo de circuito integrado existe um teste específico. O melhor, neste caso, é conferir as tensões em seus terminais e testar antes os componentes ligados a estes terminais. Se os componentes periféricos estiverem bons e as tensões permanecerem alteradas, então o problema certamente é do circuito integrado. Os procedimentos que vimos também podem ser aplicados com um multímetro digital nas escalas de resistências. Contudo, nos testes em que observamos o movimento da agulha, caso do teste de capacitores, já não teremos a mesma confiabilidade, pois precisaremos avaliar a mudança rápida dos números da escala. T

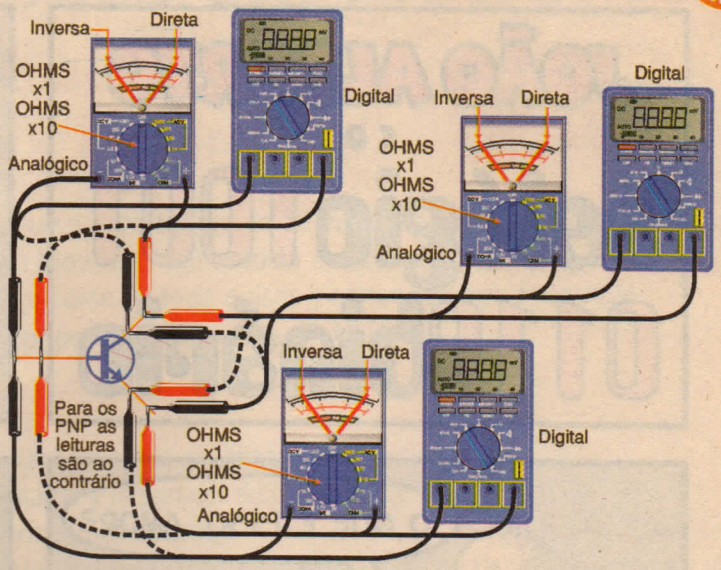


Figura 13 - Testando um potenciômetro

Fonte de informação e referência definitiva para as empresas e profissionais

PC &CIA

Mensalmente nas bancas

www.revistapcecia.com.br

O melhor Curso de Eletrônica

Agora Perto de Você!!!

CTA ELETRÔNICA

há 16 anos formando os melhores!!!

Unidade Tatuapé: 6941-3006
R. Cláudio Furquim, 25 - à 400m do Metrô Carrão

Unidade Tucuruvi: 6983-0529
Av. Tucuruvi, 956 - à 300 do Metrô Tucuruvi

Unidade Santo Amaro: 5522-4652
Al. Sr° Amaro, 398 - à 400m do Largo 13 de Maio

Unidade Guarulhos: EM BREVE !!!
Inauguração à partir de Junho/2006

BRASIL: www.ctaeletronica.com.br

*CURSOS DE PRÉ-ELETRÔNICA GRATUITOS!!!

*(Curso Gratuito, não incluindo os kit's de montagens que podem ser adquiridos à parte por apenas R$ 29,00 na própria Unidade CTA)

JOÃO ALBERTO E O relógio 1001 0110 binário















Seja um **Técnico em Eletrônica**

dê um upgrade em sua carreira!

Direito ao CREA

Faça o Curso a **Distância** de **Técnico** em **Eletrônica** do Instituto Monitor. Você **estuda em casa, no seu ritmo,** começa o curso quando quiser e **consegue sua formação com economia de tempo e dinheiro.**

Concluindo o curso, você terá direito a:

- certificação em três qualificações profissionais:
  - Instalador e Reparador de Circuitos Eletrônicos e Microcomputadores,
  - Assistente em Eletrônica e Comunicação de Dados,
  - Projetista em Eletrônica;
- diploma de técnico, reconhecido pelo MEC, válido em todo o Brasil;
- registro profissional no CREA, o que significa melhores oportunidades de emprego e remuneração;
- dar seqüência em seus estudos em nível superior.

Com diploma de técnico e registro no CREA, você se destaca e conquista seu espaço no mercado de eletrônica, tornando-se um profissional mais valorizado.

Veja a opinião de quem fez:

"Como viajo muito, não teria conseguido me formar neste curso se não fosse por meio de uma escola a distância. Gostei demais do material didático de ótimo nível e do atendimento. Vocês estão de parabéns."

Ahirton Gonçalves, 46 anos
Itapeva, SP

Curso NR-10

Informe-se também sobre o curso NR-10, obrigatório para quem trabalha com instalações elétricas, nas suas diversas etapas.

FORMAÇÃO A DISTÂNCIA INSTITUTO MONITOR.
Você nunca se sentiu tão em casa para aprender.

Conheça outros cursos técnicos oferecidos:

- Corretor de Imóveis (CRECI)
- Contabilidade (CRC*)
- Secretariado (DRT)
- Informática

* Direito garantido por liminar.
Atos legais de credenciamento e autorização: Processo no. 004/2005 e Parecer no. 252/2005, do CEE-SP, publicados no DOE-SP em 30/07/2005.

Central de atendimento (11)33-35-1000

www.institutomonitor.com.br
atendimento@institutomonitor.com.br

Caixa Postal 2722 • São Paulo-SP • CEP 01009-972
Rua dos Timbiras, 257/263 • Centro • São Paulo-SP

Instituto Monitor
67 anos. 5 milhões de alunos.

SIM, desejo receber, grátis e sem compromisso, mais informações sobre o curso de:

ET
AF 62 0406

Nome: _____

End. _____ N°: _____ Complemento: _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Est.: _____

E-mail: _____ Tel.: _____

Placas estanhadas sem chumbo ("Lead-free")

Furação e contorno por CNC

Transferência fotográfica de imagem

Máscara Photoimageable

Hot Air Levelling

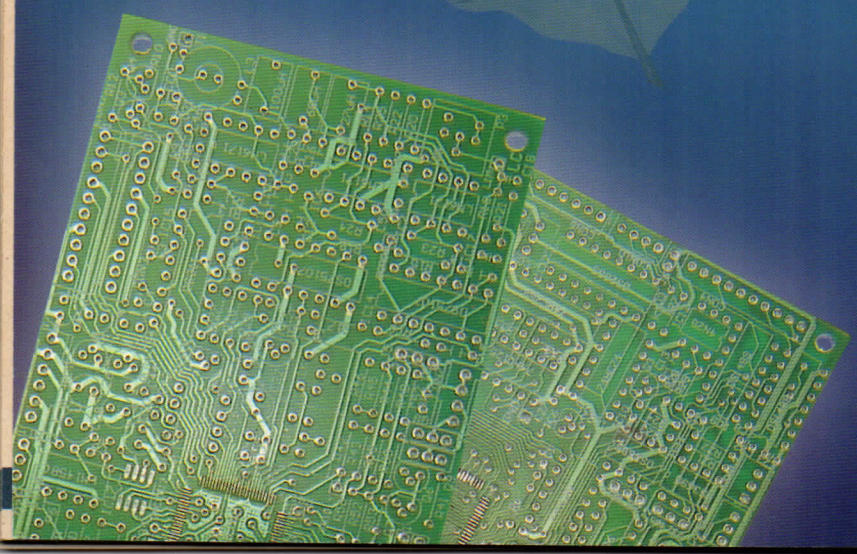
Fotoplotagem a laser

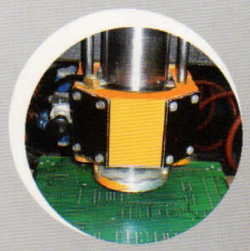
CIRCUITOS IMPRESSOS TEC-CI.

A ESCOLHA É SUA. A RESPONSABILIDADE, NOSSA.

A TEC-CI sabe que oferecer tecnologia e rapidez na entrega dos seus produtos são condições indispensáveis para quem está comprometido com os seus clientes.
Mas a TEC-CI foi além. Saiu na frente na produção de placas de circuito impresso "Lead-free" (livres de chumbo) diminuindo seus impactos ambientais.
É com essa visão, de crescer com responsabilidade, de investir em tecnologia, de qualificar seus profissionais e de respeitar o meio ambiente que garantimos um grande diferencial e conquistamos a cada dia maior participação de mercado.

Quem ganha é você.





TECNOLOGIA

Investimentos contínuos em equipamentos de ponta e na formação profissional garantem aos nossos clientes um produto de qualidade reconhecida com preços altamente competitivos.



VELOCIDADE

Agilidade nos prazos de entrega. Este é um dos grandes diferenciais TEC-CI. Proporcionar aos nossos clientes atendimento individual, oferecendo soluções para cada caso, com o máximo de rapidez.



RESPONSABILIDADE

Esta é a palavra-chave de uma empresa comprometida com o futuro de nosso planeta. E a TEC-CI saiu na frente produzindo as suas placas livres de chumbo **("Lead-free")**, tão danoso à natureza. Uma opção sem custo para o seu bolso e para o meio ambiente.

TEC-CI

CIRCUITOS IMPRESSOS

Tecnologia com responsabilidade

tel. 11 6192 2144
tec-ci@tec-ci.com.br
www.tec-ci.com.br

ZAX DESIGN