

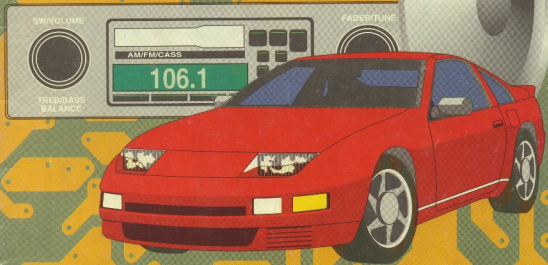
ELETRÔNICA

TOTAL

Nº 78
ABR/MAI/JUN/1997
R\$ 2,90



INSTALANDO O SOM DO CARRO



ANTENA ATIVA
PARA ONDAS CURTAS

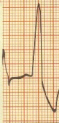
ANALISADOR
DE CIRCUITOS

DETETOR DE
MENTIRAS

RÁDIO
RECEPTOR
PARA PX

PROJETOS EDUCACIONAIS

ISSN 0103-4960



MULTIMETROS IMPORTADOS

Com garantia de
12 meses
contra defeitos
de fabricação



MOD. MA 550
SENSIB. 20 k Ω /VDC 8 k Ω /VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-20 M Ω (x1,x10,x1K,x10K)
TESTE DE DIODO E DE TRANSISTOR
PREÇO R\$ 59,70



MOD. MA 420
SENSIB. 20 k Ω /VDC 8 k Ω /VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE DC 0-50 μ A 1-25-250mA -10A
RESISTÊNCIA 0-20 M Ω (x1,x10,x1K)
PREÇO R\$ 39,20



MOD. MD 5880
VISOR "LCD" 3 3/4 dígitos (Leitura até ± 4000)
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-40 M Ω
FREQÜÊNCIA: 0-1000 kHz
SINAL SONORO; BARGRAPH; TESTE DE DIODO; AUTO POWER OFF AUTORANGE; INDICADOR DE BATERIA GASTA E DE SOBRECARGA
PREÇO R\$ 163,20

MOD. MD 3250
VISOR "LCD" - 3 1/2 DÍGITOS
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-30 M Ω
PREÇO R\$ 107,00



MOD. MD 3500
VISOR "LCD" 3 3/4 dígitos
[Leitura até ± 4.000]
TENSÃO AC/DC 40-400 V
CORRENTE AC/DC 400 mA
RESISTÊNCIA 400 -4 k -400 k
-40 M Ω
TESTE DE LED
PREÇO R\$ 85,80



MOD. MA 400
SENSIB. 10 k Ω /VDC 4 k Ω /VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
PREÇO R\$ 27,00

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone
Disque e Compre (011) 942 8055 PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 20/05/97 (NÃO ATENDEMOS REEMBOLSO POSTAL)
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP: 03087020 São Paulo - SP.

EDITORA SABER

Diretores

Hélio Fittipaldi

Thereza M. Ciampi Fittipaldi

ELETRÔNICA TOTAL

Diretor Responsável

Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico

Newton C. Braga

Editor

A.W.Franke

Fotolito

Mega Grafics

Impressão

Cunha Facchini

Distribuição

Brasil: DINAP

ELETRÔNICA TOTAL (ISSN - 0103 - 4960) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** R. Jacinto José de Araújo, 315 - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil - Tel. (011) 296-5333. Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764, livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos - SP. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP. 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

Empresa proprietária dos direitos de reprodução:

EDITORA SABER LTDA.

Associado da ANER - Associação Nacional dos Editores de Revistas e da ANATEC - Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 78 - ABR/MAI/JUN/ 1997

Para este trimestre selecionamos artigos para os mais diversos gostos: **Instalando o som do carro**, para aqueles que curtem um bom som no seu "possante" e preferem fazer, eles mesmos a instalação; **Detetor de mentiras (polígrafo)**, para o "detetive amador", mas que tem outras utilidades; **Medindo frequências com o multímetro e Analisador de circuitos** para os técnicos reparadores, **Rádio Receptor para PX** para os amadores usuários da faixa de 11 metros e outros. Estamos também publicando quatro projetos educacionais, destinados a auxiliar os estudantes que pretendam participar de Feiras de Ciências em suas escolas. Aliás, pretendemos em nossa próxima edição, publicar mais projetos desse tipo. Até lá.

A.W.F.

SUMÁRIO

PROJETOS EDUCACIONAIS

Sensor óptico.....	02
Transmissor telegráfico.....	04
Condutividade de soluções	06
Mini timer	08
Instalando o som do carro.....	10
Antena ativa para ondas curtas ..	14

Rádio receptor para PX

(11 metros)	17
Indutâncias	27
Analisador de circuitos	33
Medindo frequências com o multímetro	38
Detetor de mentiras (polígrafo).....	41

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 (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.

PROJETOS EDUCACIONAIS

SENSOR ÓPTICO

Com este circuito é possível realizar diversas experiências e demonstrações que envolvam dispositivos capazes de perceber a luz, ou foto-sensores. Os foto-sensores, também conhecidos como "olhos eletrônicos" são usados em alarmes, contadores de objetos, portas de mercados e em muitos outros dispositivos. Instalando o sensor num local remoto você pode ainda demonstrar como o circuito é usado para saber se alguém ou alguma coisa passou na sua frente, pela variação de luz que ele detecta. Algumas sugestões interessantes de trabalhos escolares e demonstrações para Feiras de Ciências serão dadas neste artigo com base neste projeto.

COMO FUNCIONA

O sensor usado em nosso circuito é um LDR (*Light Dependent Resistor*) ou foto-resistor, um dispositivo que chega a ter uma sensibilidade maior que a do próprio olho humano. Essa sensibilidade permite que ele "perceba" objetos ou variações de luz que nós não percebemos.

Além disso, ele é mais veloz que a nossa visão, percebendo a passagem muito rápida de objetos pela sua frente. O circuito

proposto para esta experiência consiste simplesmente num indicador da corrente que passa pelo LDR. Essa corrente pode ser ajustada por um *trimpot* em função da luz ambiente.

A entrada de qualquer pessoa ou objeto claro ou escuro no campo de "visão" do sensor muda a corrente no circuito, o que é imediatamente indicado pelo instrumento.

MONTAGEM

Uma característica importante do circuito é que o fio até o sensor pode ser muito longo (até 100 metros) permitindo que o sensor "vigie" locais remotos. Ele pode indicar quando alguém entra num quarto pela abertura da porta ou pelo acendimento da luz.

Na figura 1 temos o diagrama completo desse nosso aparelho.

Na figura 2 apresentamos a disposição dos componentes

numa ponte de terminais que pode ser fixada numa base de madeira ou caixinha de plástico para maior facilidade de uso e transporte.

O LDR é do tipo redondo comum de 2,5 ou 1 cm de diâmetro e para maior sensibilidade ou diretividade pode ser montado num tubinho de papelão.

A alimentação do circuito é feita a partir de duas pilhas pequenas. O elemento de ajuste é um potenciômetro de 47 k Ω ou 100 k Ω .

O instrumento indicador M_1 também não é crítico permitindo o uso de qualquer microamperímetro do tipo *VU-meter* de aparelhos de fundo de escala entre 100 μA e 200 μA .

A EXPERIÊNCIA

Coloque o aparelho num local com pouca luz e ajuste P_1 para que o instrumento indique uma pequena corrente, da ordem de 1/4 de toda a deflexão.

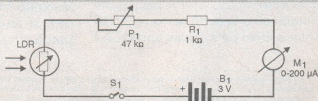


Fig. 1 - Diagrama do sensor.

Depois, passando diante do sensor objetos claros ou escuros que reflitam a luz ambiente o leitor vai notar as diferenças de indicação de corrente.

Acendendo fosforos ou lanternas em distâncias diferentes do sensor também teremos a indicação de diversas correntes.

O QUE EXPLICAR

O LDR é um foto-sensor de Sulfeto de Cádmio ou CdS. Trata-se de uma substância cuja resistência elétrica diminui quando recebe luz.

Ocorre que a luz libera portadores de carga que aumentam sua capacidade de conduzir a corrente.

O LDR é diferente das células foto-elétricas que geram energia quando a luz incide numa superfície sensível, normalmente de silício. A resistência do LDR, que pode chegar a milhões de ohms no escuro cai para menos 1 000 ohms quando na luz direta do Sol.

SUGESTÕES DE TRABALHOS COM O APARELHO

Mostre pelas indicações do instrumento que a intensidade da luz que incide no sensor diminui com o quadrado da distância, usando para isso uma

fonte fixa e afastando-a de distâncias conhecidas.

Mostre que lâmpadas de cores diferentes, mas de mesma potência, produzem correntes diferentes no sensor. O mesmo ocorre se você iluminar com uma lâmpada branca cartões coloridos colocados diante do sensor. Explique porque isso ocorre.

Faça a mesma experiência com cartões de diversos tons de cinza do claro até o escuro.

Verifique se o sensor responde ao calor de um ferro de passar ou soldador, mostrando se ele tem sensibilidade ao infravermelho. Explique.

Use o aparelho em experimentos de Óptica que envolvam a medida ou comparação de intensidades de luz, usando-o como um fotômetro simples.

LISTA DE MATERIAL

LDR - LDR redondo comum de 1 ou 2,5 cm

P₁ - 47 k Ω - potenciômetro ou *trimpot*

M₁ - -200 μ A - microamperímetro - ver texto

R₁ - 1 k Ω - resistor - marrom, preto, vermelho

S₁ - Interruptor simples

B₁ - 3 V - 2 pilhas pequenas

Diversos:

Ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem, botão plástico para o potenciômetro, fios, solda, etc.

BBS PARA LEIGOS

Autores: Beth Slick e Steve Gerber
 Editora: Berkeley
 Assunto: PCs/Redes/BBS
 Nível: Iniciantes e intermediários
 Páginas: 364

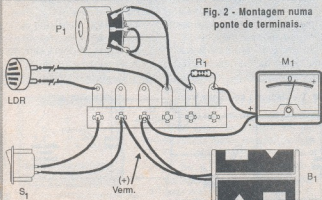


O acesso à BBS é um recurso que todos que possuem uma placa de modem devem aproveitar. A possibilidade de enviar e receber dados para/ de outros computadores é extremamente atraente, podendo ser encarada como uma forma de "radioamadorismo" de nosso século. Sabendo como acessar uma BBS, você poderá dividir experiências com outras pessoas que tenham os mesmos interesses que você.

Os principais itens deste livro são:

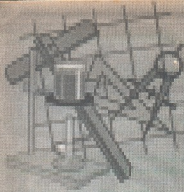
- * Como entrar numa BBS.
- * Como fazer o download de programas úteis, incluindo os dez melhores que você deve baixar em primeiro lugar.
- * Como descobrir os BBS internacionais aprovados pela Association of Shaware Professionals.
- * Como montar sua própria BBS para negócios ou lazer.
- * Como trocar mensagens pelo correio eletrônico e participar de bate-papos on-line, fazendo um curto rápido de "netiqueta" e "ciberoratória".
- * Como proteger seu computador contra o ataque de vírus.

Fig. 2 - Montagem numa ponte de terminais.



PROJETOS EDUCACIONAIS

TRANSMISSOR TELEGRÁFICO



Este transmissor telegráfico pode operar na faixa de ondas médias e de ondas curtas. Na verdade, dependendo da bobina, é possível fazê-lo operar em qualquer frequência entre 550 KHz e 30 MHz.

Como trabalho escolar serve para mostrar o funcionamento dos transmissores de rádio, de que modo eram feitas as primeiras comunicações por meio de ondas eletromagnéticas e para demonstrar o Código Morse.

A escolha da frequência de operação vai depender do receptor que você possui para receber seus sinais. O alcance dependerá da antena, da frequência escolhida e também da sensibilidade do receptor.

Com uma boa antena e um receptor sensível operando entre 20 e 30 MHz o alcance pode superar os 100 metros.

A alimentação é feita com pilhas comuns ou a partir de uma fonte. Se for usada alimentação de 12 V para maior alcance, a fonte deve ter capacidade de pelo menos 1 A, já que o consumo se torna mais elevado tornando impróprio o uso de pilhas.

FUNCIONAMENTO

O circuito consiste num oscilador que gera correntes de alta frequência. Quando aplicadas a um fio que serve de antena, estas correntes criam ondas eletromagnéticas que se propa-

gam pelo espaço. Estas ondas são as denominadas ondas de rádio e podem transportar informações.

Nos primeiros tipos de transmissores não era possível ligar microfones ou outros tipos de dispositivos para transmitir voz ou mesmo imagens. Assim, o que se fazia era interromper codificadamente a onda de modo a obter mensagens telegráficas. Assim, um toque curto significava um ponto e um toque longo significava um traço. Combinando pontos e traços eram formadas as mensagens.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do transmissor.

Na figura 2, a disposição dos componentes numa ponte de terminais isolados.

Todo o conjunto pode tanto ser instalado numa caixa plástica como montado numa base de madeira para maior facilidade de transporte e manuseio.

A bobina L_1 é enrolada em torno de um bastão de ferrite de

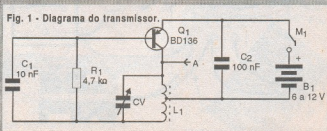
aproximadamente 1 cm de diâmetro e de 10 a 30 cm de comprimento. Você pode conseguir este bastão em algum rádio velho fora de uso. O fio usado é o AWG 26 ou 28 e temos uma tomada central no enrolamento. Conforme a faixa de frequências que desejamos transmitir são as seguintes quantidades de espiras que devem ser enroladas:

550 kHz a 2 MHz = 40+40 espiras
2 MHz a 7 MHz = 20+20 espiras
7 MHz a 15 MHz = 12+12 espiras
15 MHz a 30 MHz = 8+8 espiras

O capacitor variável CV influencia nestas faixas e em sua função é permitido alterar o número de espiras levemente em torno dos números indicados. Capacitores variáveis de 120 a 360 pF de capacitância máxima podem ser usados. Você pode encontrar este componente também em um rádio fora de uso.

Os demais capacitores são cerâmicos e o único resistor é de 1/8 W ou maior.

A antena é um pedaço de fio de até 10 metros de comprimento ou ainda um dipolo, conforme a frequência. No caso do dipolo,



ele será ligado entre os pontos A e T do circuito. Para a antena linear a ligação do ponto T a um bom terra aumenta o alcance. O transistor deverá ser montado num radiador de calor apenas se a alimentação for superior a 12 V.

O manipulador pode ser improvisado com uma chapinha de metal que estabeleça contato com um parafuso.

USO

Para usar o aparelho é só sintonizar um receptor nas proximidades e, mantendo o manipulador acionado, ajustar CV para que o sinal mais forte seja captado. O sinal é uma espécie de "sopro", já que não há modulação.

O QUE EXPLICAR

Procure informações nas enciclopédias sobre transmissores telegráficos e Código Morse. Explique então como funcionam os telégrafos sem fio e como foram usados no princípio da era das comunicações como meio único de enviar mensagens.

Mostre como funciona o telégrafo. Memorizando o código vocô pode transmitir mensagens através da parede.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Q₁ - BD136 - transistor PNP

de média potência

Resistor: (1/8 W, 5%)

R₁ - 4,7 kΩ - amarelo, violeta, vermelho

Capacitores:

C₁ - 10 nF - cerâmico

C₂ - 100 nF - cerâmico

CV - variável - ver texto

Diversos:

L₁ - Bobina - ver texto

M₁ - Manipulador - ver texto

B₁ - 6 a 12 V - bateria, pilhas ou fonte

Ponte de terminais, bastão de ferrite, fio esmaltado, botão para o variável, suporte de pilhas, radiador de calor para o transistor, caixa para montagem, antena, fios, solda, etc.

SUGESTÕES DE TRABALHOS

Uma estação telegráfica experimental, enviando mensagens de uma sala para outra.

Um emissor de sinalização: pode ser usado um rádio comum para localizar um transmissor escondido.

Esse trabalho exemplifica de que modo as viaturas de fiscalização podem localizar uma "emissora pirata".

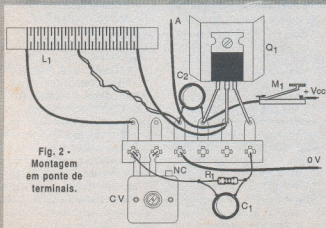


Fig. 2 -
Montagem
em ponte de
terminais.

MODEMS PARA LEIGO

Autora: Tina Rathbone

Editora: BERKLEY

Assunto: PCs/

Macintosh/

Comunicações/

Hardware/

Modems/

Internet

Nível:

Iniciantes e

intermediários

Páginas: 474



O Modem já faz parte de todo computador. Indispensável para o acesso à Internet, este importante periférico tem ainda mistérios que assustam muitos usuários e dificultam sua escolha, instalação e principalmente sua configuração. Este livro ensina como escolher, instalar e configurar modems.

Uma vez que o leitor consiga passar por essas etapas, no que o livro auxilia de uma forma muito efetiva pela linguagem simples e não muito técnica, pode dar um passo além, chegando à super-rodovia da informação.

Os principais itens deste livro são:

- * Como configurar o modem e seu software.
- * Como maximizar os benefícios do modem como correio eletrônico, download e upload, além da utilização do fax.
- * Como obter suporte on-line imediato contactando fabricantes e gurus da Informática.
- * O que são protocolos de transferência de arquivos e outros termos empregados pelos usuários de modems.
- * O que fazer quando o modem não funcionar da maneira esperada.
- * Como encontrar as entradas e saída da Internet. Como economizar dinheiro neste processo.
- * A autora tem diversos livros na área de Informática e é diretora da revista Supercomputing Review.

PROJETOS EDUCACIONAIS

CONDUTIVIDADE DE SOLUÇÕES



Descrevemos uma interessante experiência que visa mostrar que a água pura é isolante, mas quando tem dissolvidos sais, ácidos ou bases se torna condutora de correntes elétricas.

Usaremos para esta finalidade de uma fonte de alimentação bastante simples, elaborada com base numa lâmpada e num diodo.

Ao ser realizada a experiência, a lâmpada acende com um efeito visual interessante que certamente convence a todos.

O QUE EXPLICAR

A água pura constitui-se num isolante razoável para a corrente elétrica. Não podemos estabelecer através da água quimicamente pura um fluxo de cargas elétricas.

No entanto, lembramos que a água obtida de uma fonte, da chuva ou mesmo de uma torneira não é quimicamente pura, pois contém muitas impurezas e sais minerais dissolvidos. Essa pequena dose de impurezas torna a água levemente condutora de correntes elétricas.

É por este motivo que nas instalações de chuveiros e torneiras elétricas se exige a util-

ização de um "fio terra" cuja finalidade é evitar que a corrente que possa passar do elemento de aquecimento para a água alcance o usuário causando choques perigosos.

Evidentemente, a água obtida nas condições descritas não é nem isolante e nem condutora de corrente. Podemos aumentar a condutividade desta água com um recurso muito simples: dissolvendo sal comum e esta é justamente a finalidade de nossa experiência.

O QUE FAZER

Conseguimos inicialmente um copo contendo água pura ou água obtida de torneira que, como sabemos, possui sais em pequenas quantidades e que portanto, conduz pouco a corrente;

Introduziremos nessa água dois fios que serão ligados ao circuito da lâmpada. Notaremos que, inicialmente a lâmpada nem sequer acende ou se o faz, é de modo a ter um brilho muito fraco, veja a figura 1.

Em seguida, jogaremos na água uma pitada de sal comum de cozinha: Notaremos então que a lâmpada aumentará seu

brilho quase que instantaneamente, acusando a mudança da condutividade da água.

Observe para a realização da experiência os seguintes cuidados:

Coloque os fios no copo com água posicionando-os da forma indicada nas figuras para depois ligar o circuito à rede de energia.

Não toque em nenhuma parte do circuito, pois ele está ligado à rede de energia e pode causar choques perigosos.

Não use nada de metal para jogar o sal na água (colher, por exemplo) e não toque no líquido ao fazer isso.

Feita a experiência desligue a alimentação para trocar a água para uma nova demonstração.

SUGESTÕES PARA DEMONSTRAÇÕES ADICIONAIS E TRABALHOS

Não só sais minerais tornam a água condutora. Experimente ácidos ou bases, diversas substâncias desses grupos podem ser usadas como vinagre, suco de limão, soda cáustica, etc. Explique os diferentes graus de aumento de brilho obtido com estas substâncias.

Experimente substâncias que não se enquadram nestes grupos como açúcar, álcool, etc e explique porque o brilho da lâmpada não se altera.

Faça a experiência utilizando um copo de água morna e depois um copo de água gelada. De que modo a experiência é alterada pela temperatura da água? Explique.

A introdução de determinados materiais sólidos no copo altera a experiência? Por exemplo, uma régua plástica ou um pedaço de vidro? Explique.

Experimente lâmpadas de diversas potências (15 a 60 W). Explique as alterações na experiência e os motivos. Por que a lâmpada não acende com seu

brilho máximo? Qual a função do diodo?

O que são as pequenas bolhas que se formam nos fios imersos na água depois de ligados algum tempo? ■

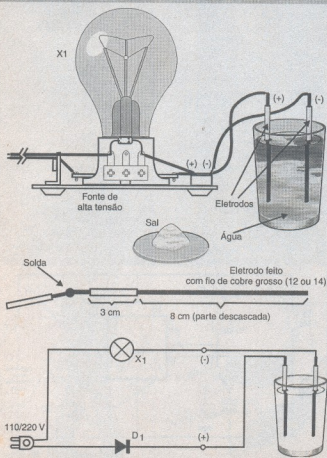
LISTA DE MATERIAL

D₁ - 1N4004 ou 1N4007 - diodo de silício conforme a rede de energia (110 V ou 220 V)

X₁ - 15 a 60 W - lâmpada comum

Diversos:

Eletrodos, soquete para a lâmpada, ponte de terminais, base de montagem, cabo de alimentação, fios, solda, etc.



PC PARA LEIGOS

DAN GOOKIN &
ANDY RATHBONE

- 378 páginas com ilustrações
- Editora: Berkley
- Assunto: PC/hardware para iniciantes e intermediários
- Inclui cartão de referência grátis
- Preço: R\$ 44,00

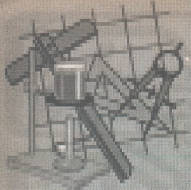
Dan Gookin é o autor de grandes Best-Sellers internacionais como DOS 6 para Leigos e outros assim como Andy Rathbone é autor de livros como Windows 3.11 para Leigos, Configuração e Manutenção & Reparo de PCs para Leigos.

Neste livro os autores ensinam como configurar o computador, impressora e modem sem precisar ter conhecimentos técnicos avançados. Explica o que há dentro de um PC incluindo os modelos mais avançados como Pentium. O livro contém ainda novas informações sobre a Internet, Windows 95 e dá dicas de como selecionar um modem para suas necessidades.

Análises de novos programas de compactação e informações atualizadas sobre sistemas operacionais como o MS-DOS 6.22, Windows 3.1, Novell DOS e Unix são dadas.

O livro utiliza uma linguagem simples e bem humorada que é a característica de outros livros da série "para leigos" da mesma editora.





PROJETOS EDUCACIONAIS

MINI TIMER

Existem diversos experimentos de Física, Química e de outras áreas que exigem o estabelecimento de intervalos de tempo determinados com alguma forma de aviso visual ou sonoro no seu final. O pequeno temporizador que descrevemos pode fixar intervalos de tempo precisos numa faixa de alguns segundos até mais de 10 minutos e usa poucos componentes. Você pode usá-lo para controlar banhos de emulsões fotográficas, jogadas em partidas de xadrez, tempos de respostas em questionários orais ou debates, em experiências, etc. O aparelho é muito simples e utiliza apenas um circuito integrado de fácil obtenção.

COMO FUNCIONA

O circuito integrado 555 consiste num *timer* ou temporizador que tanto pode operar na versão astável como monoestável. Na versão monoestável, que é a utilizada neste projeto, quando levamos momentaneamente seu pino 2 à terra (0 V), ele dispara e faz com que sua saída vá ao nível alto, ou seja, passa a apresentar uma tensão positiva capaz de acender o LED.

O tempo que ele fica com a saída no nível alto depende do ajuste do potenciômetro e do

valor do capacitor, ambos ligados aos pinos 6 e 7.

Em nosso caso, sugerimos o emprego de uma chave que possa fazer a seleção de dois valores para os capacitores, obtendo assim duas faixas de tempos. Com o capacitor maior obtemos tempos máximos da ordem de minutos e com o menor, tempos máximos da ordem de segundos.

No final do processo, a saída volta ao nível baixo e é neste instante que o LED apaga.

Enfim, uma vez dada a partida na temporização, o LED acende. Quando o intervalo ajustado chega ao final, o LED apaga.

Com a ajuda de um relógio comum é possível calibrar uma escala que será colocada junto ao potenciômetro P_1 . Veja que

não é possível calcular previamente as posições de tempos desta escala, pois as tolerâncias dos componentes usados, principalmente o capacitor eletrolítico, são muito grandes, chegando mesmo a 50%.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Esta é uma montagem que exige que o montador saiba como fazer uma placa de circuito impresso. O padrão que servirá de guia é mostrado na figura 2.

Os capacitores eletrolíticos devem ser de boa qualidade com tensões de trabalho de pelo menos 6 V. Os resistores são de 1/8 W ou maiores e S_2 é um

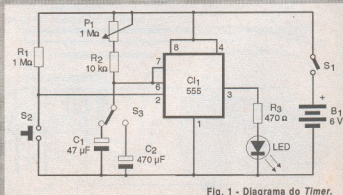


Fig. 1 - Diagrama do Timer.

interruptor de pressão NA, do tipo "botão de campainha" servindo para dar a partida na temporização.

O LED pode ser de qualquer cor, e para o circuito integrado sugerimos a utilização de um

soquete. O conjunto pode ser facilmente montado numa caixinha plástica comum.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI₁ - 555 - circuito integrado
LED - LED vermelho comum ou de outra cor

Resistores: (1/8 W, 5%)

R₁ - 47 kΩ - amarelo, violeta, laranja
R₂ - 10 kΩ - marrom, preto, laranja
R₃ - 470Ω - amarelo, violeta, marrom
P₁ - 1 MΩ - potenciômetro

Capacitores:

C₁ - 47 μF/6 V - eletrolítico
C₂ - 470 μF/6 V - eletrolítico

Diversos:

B₁ - 6 V - 4 pilhas pequenas
S₁ - Interruptor simples
S₂ - Interruptor de pressão Normalmente Aberto
S₃ - Chave de 1 pólo x 2 posições
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de 4 pilhas, fios, botão para o potenciômetro, soquete para o integrado, suporte para o LED (opcional), escala para o potenciômetro (opcional), fios, solda, etc.

PROVA

Coloque as pilhas no suporte e ajuste P₁ para a mínima resistência (menor tempo). Depois, coloque através de S₂ o menor capacitor no circuito (47 μF) e acione S₁. Nada deve acontecer. Apertando por um instante S₂ o LED deve acender e assim permanecer por um certo tempo. O LED deve apagar depois deste tempo.

Atuando sobre P₁ e apertando novamente S₂ devemos ter tempos cada vez maiores para o LED apagar. Comprovado o funcionamento é só calibrar a escala e utilizar o aparelho. Sempre ligue antes S₁ e depois de ajustar P₁ na escala selecionada por S₃ aperte S₂.

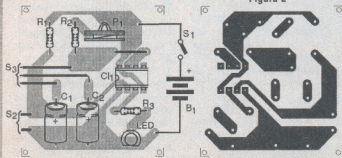
SUGESTÕES DE EXPERIMENTOS ENVOLVENDO TIMERS

Explique como funciona o circuito de carga de um capacitor como o usado neste timer.

Use o timer em questionários sobre assuntos diversos limitando o tempo de resposta.

Use o timer em experiências de Química para fixar o tempo de reações ou ainda de banhos ou exposição à luz em outros experimentos.

Figura 2



O melhor caminho para projetos eletrônicos

WinBoard & WinDraft

(for Windows 3.1, NT e 95)

Este livro destina-se a todas as pessoas que estão envolvidas diretamente no desenvolvimento de projetos eletrônicos, técnicos e engenheiros. O livro aborda os dois módulos que compõem o pacote de desenvolvimento: WinDraft para captura de esquemas eletroeletrônicos e o WinBoard para desenho do Layout da placa com o posicionamento de componentes e roteamento, e a tecnologia de superroteadores baseados no algoritmo "Shape-Based".

Autores: Wesley e Altino
154 págs. - Preço R\$ 32,00

Atenção: Acompanha o livro um CD-ROM com o programa na sua versão completa para projetos de até 100 pinos.



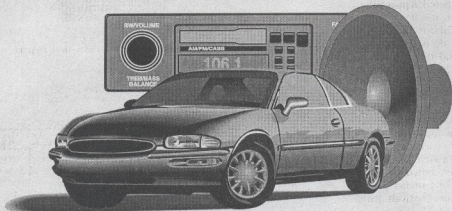
PEDIDOS

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone Disque e Compre (011) 942-8055.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Rua Jacinto José de Araújo, 315
Tatuapé - São Paulo - SP

INSTALANDO O SOM DO CARRO



Muitas pessoas curtem bastante o som do carro e mais que isso, gostam de instalar seus próprios sistemas, aumentando a potência, acrescentando alto-falantes, e até incluindo efeitos especiais como os *VU-meters* luminosos (LEDs) e outros. Se o leitor se inclui nesta categoria, veja como fazer a instalação do som de seu carro, obtendo o máximo de desempenho, sem problemas de sobrecargas ou distorções excessivas por "barbeiragens" na parte eletrônica.

Newton C. Braga

Dizem que o carro não podem ser considerado um dos melhores ambientes para a instalação de sistemas de som. Suas reduzidas dimensões internas e a presença de materiais que refletem e absorvem sons de maneira irregular causam diversos problemas de reprodução.

No entanto a ciência dos amplificadores avança e a cada dia equipamentos mais perfeitos são encontrados para uso automotivo.

No entanto, não basta usar um bom equipamento em qualquer carro para obter o desempenho prometido pelo fabricante. O carro é uma estrutura acústica delicada e se não forem tomadas certas precauções na instalação do sistema e na escolha dos elementos que complementam o rádio/toca-fitas/amplificador a qualidade de som pode ficar muito abaixo da esperada.

Vamos analisar a partir de agora o que observar na instalação de um equipamento de som no carro.

RÁDIOS E TOCA-FITAS

Todos os equipamentos de som para carro incluem normalmente um rádio AM/FM e um toca-fitas, o que significa a necessidade de instalar inicialmente o sistema ligando-o à bateria que o alimenta e uma antena externa.

Nestas duas ligações já comecem a aparecer os primeiros problemas com os quais o instalador deve se preocupar.

Os rádios/toca-fitas possuem um fio de conexão ao positivo da bateria e um fio que deve ser ligado ao chassi ou negativo da bateria, veja a figura 1.

O fio negativo pode ter sua ligação dispensada se o painel do carro for de metal e oferecer contato com a caixa do aparelho, pois a caixa é ligada ao negativo da alimentação.

No entanto, nos carros modernos, os painéis são de plástico, o que significa que eles não servem de terra e portanto a blindagem que é a caixa do aparelho deve ser conectada ao chassi por meio de um fio.

Os fios por onde vem a alimentação positiva e negativa (chassi) podem funcionar como elementos que captam os ruídos gerados pelo sistema elétrico do veículo.

Existem duas fontes principais de ruídos que devem ser consideradas: o sistema de ignição e o alternador, figura 2.

As variações rápidas de corrente que estes dois circuitos oferecem podem afetar a corrente exigida pelo rádio/toca-fitas e o ruído do motor aparece sobreposto na reprodução.

Existem diversos cuidados a serem tomados para se evitar que tais ruídos penetrem nos circuitos sensíveis dos aparelhos de som.

a) O primeiro cuidado importante consiste no uso de fios grossos e curtos na conexão ao chassi do rádio/toca-fitas. Fios curtos apresentam menor resistência e por isso permitem um funcionamento melhor da blindagem representada pela caixa do aparelho, figura 3.

b) Se este procedimento ainda não resolver os problemas de ruído que ocorrem quando o toca-fitas está em ação, o que

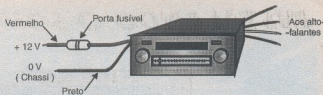


Fig. 1 - Fios de ligação de um rádio/toca-fitas comum.

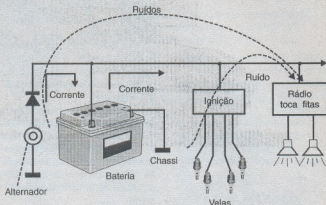


Fig.2 - O sistema elétrico do carro e duas fontes de ruídos.

caracteriza a sua entrada pela alimentação, pode ser acrescentado um dos filtros mostrados na figura 4 em série com a alimentação. Estes filtros devem ser instalados em uma caixa de

metal devidamente presa ao chassi para servir de blindagem.

Para o caso do rádio, a possibilidade de captar os ruídos do motor pela antena deve ser considerada. Esse problema vai se manifestar de maneira intensa quando sintonizamos estações na faixa de AM.

O sistema de ignição gera sinais de altas frequências que podem ser captados pela antena ou pelo cabo que a liga ao rádio/toca-fitas. Diversas são as possibilidades de correção desse problema, conforme sua origem.

a) Se a antena estiver na parte dianteira do carro, ela terá maior possibilidade de captar os ruídos se a tampa do motor (capô) estiver sem aterramento. Este aterramento é um tira de cobre que liga ao chassi, observe a figura 5.

b) Se a antena estiver na parte traseira do carro ou na dianteira de um carro com o capô devidamente aterrado, e ainda ocorrerem ruídos, eles

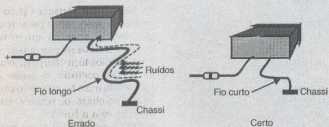


Fig. 3 - Entrada de ruídos pelo fio-terra.

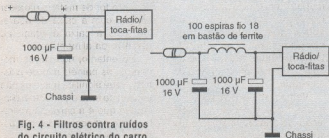


Fig. 4 - Filtros contra ruídos do circuito elétrico do carro.



Fig. 5 - A fita de aterramento do capô.

podem estar sendo captados pelo cabo. Verifique o aterramento de sua blindagem ou se não existem emendas imperfeitas.

O aterramento do suporte da antena com sua conexão ao chassi é muito importante para evitar a captação desses ruídos.

ALTOS-FALANTES

A maioria das pessoas acha que quanto maior a quantidade de alto-falantes instalados num carro melhor será o som, não se preocupando com a maneira como são ligados e muito menos com seu tipo.

Se o carro tiver furos de tamanhos apropriados aos tamanhos dos alto-falantes, tudo bem, para a maioria dos instaladores, mas o problema não se resume nisso. Existem muito mais coisas que devem ser observadas quando se instalam alto-falantes.

a) Impedância

Este é o ponto mais crítico e que pode trazer problemas aos inexperientes. Os altos-falantes possuem impedâncias (número de ohms) e os amplificadores também. O som de um amplifi-

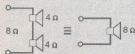


Fig. 7 - Ligação de alto-falantes em série.

cador só pode ser transferido corretamente para um alto-falante se suas impedâncias forem iguais, ou seja, "casarem", figura 6.

Se um alto-falante tiver uma impedância menor do que a da saída do amplificador ocorre uma sobrecarga dos circuitos de saída do amplificador (do rádio ou toca-fitas) que pode culminar com sua queima.

Por outro lado, se a impedância for maior, o circuito funciona perfeitamente, mas com potência menor do que a máxima esperada.

Se o instalador observar bem a impedância dos alto-falantes e usar apenas um por canal, não existem problemas sérios a considerar. No entanto, as coisas se complicam quando vamos ligar mais de um alto-falante por saída.

Dependendo da maneira como os alto-falantes são ligados a uma mesma saída, a impedância conjunta que eles apresentam não é mais a mesma que cada um apresenta sozinho.

Assim, conforme observamos na figura 7, se ligarmos alto-falantes em série, suas impedâncias se somam.

Dois alto-falantes de 4 Ω ligados em série, representam uma impedância total de 8 Ω

Por outro lado, se ligarmos alto-falantes iguais em paralelo, suas impedâncias ficam divididas. Dois alto-falantes de 4 Ω ligados em paralelo significam uma impedância de 2 Ω , figura 8.

Veja então que devemos escolher alto-falantes de impedâncias tais que, ao serem ligados em conjunto, resultem na impedância do sistema de som (rádio ou toca-fitas) que vamos instalar.

Também deve ser considerado que os alto-falantes que vão ser ligados a uma mesma saída devem ser exatamente do mesmo tipo. Auto-falantes de marcas e tamanhos diferentes,

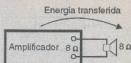


Fig. 6 - Casamento correto de impedâncias.

mesmo possuindo a mesma impedância podem ter um comportamento dinâmico diferente.

Isso significa que a reprodução de cada alto falante não será a mesma com uma distribuição desigual da potência do aparelho.

b) Fase

Quando um alto-falante reproduz um som, seu cone se move para a frente e para trás de acordo com a polaridade ou fase do sinal que recebe.

Se vamos ligar dois alto-falantes a uma mesma saída de um amplificador de som, será importante que, num mesmo instante seus cones estejam se movimentando em sincronismo, isto é, no mesmo sentido.

Para conseguir isso, os alto-falantes devem ser ligados com a fase correta, ou seja, com a polaridade marcada da nos seus terminais rigorosamente seguida, verifique a figura 9. Assim, de acordo com essa figura, temos duas possibilidades de observação da fase dos alto-falantes, conforme sua conexão seja em série ou paralelo.

Para facilitar a colocação dos alto-falantes de um sistema de som em fase é comum utilizar fios vermelho e preto, de modo que os vermelhos sejam sempre ligados no pólo (+) dos alto-

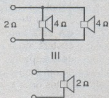
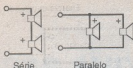


Fig. 8 - Ligação de alto-falantes em paralelo.



Série Paralelo
Fig. 9 - Fase nas ligações série e paralelo.

falantes ou no pólo de fase positiva, normalmente marcada por uma pinta vermelha.

c) Potência

Muitos acham que quanto maior for a potência do alto-falante colocado nos seus carros maior será o volume obtido ou maior a potência do som.

É preciso alertar que a potência do som do carro não vem do alto-falante mas sim do amplificador (interno ao rádio toca-fitas ou externo).

Os alto-falantes não podem criar energia e portanto só reproduzem o que eles recebem dos amplificadores.

Assim, se a saída de seu rádio/toca-fitas for de apenas 10 W não adianta usar alto-falantes de 100 W, pois estes só receberão 10 W para reproduzir.

A potência marcada num alto-falante indica quanto ele suporta e não quanto ele fornece. Assim, um alto-falante de 100 W pode ser ligado num amplificador desta potência, porque pode trabalhar com ela, mas não serve para um de 200 W.

Quando escolher um alto-falante para seu carro, observe que ele deve ter uma potência um pouco maior (mas não muito) do que a da saída do sistema de som, em que ele será ligado.

Assim, caso seu som seja de 40 W por canal, use um alto-falante de 50 ou 60 W. Um de 100 W não lhe trará nenhuma vantagem e custará muito mais caro! Veja que a especificação de potência de um amplificador e dos alto-falantes deve ser feita da mesma forma.

É comum que os fabricantes de amplificadores e sistemas de

som de carro indiquem a potência em valores PMPO ou Pico que resultam em números mais altos dando a impressão de que seus equipamentos são mais potentes, enquanto que os alto-falantes vem especificados em termos de potência real.

Assim, um amplificador de 200 W PMPO pode fornecer apenas 50 Wrms ou 25 Wrms por canal e um par de alto-falantes de 40 W serve perfeitamente para este sistema!

d) Excesso de potência

A ligação de amplificadores reforçadores adicionais num carro pode trazer problemas de consumo.

De fato, a bateria que alimenta o sistema de som também deve alimentar toda a parte elétrica do carro.

Um amplificador ou conjunto que tenha um consumo elevado pode sobrecarregar a parte elétrica do carro, resultando em problemas de funcionamento para o próprio motor.

Uma saída adotada pelos que tem "som pesado" em seus carros consiste no uso de baterias adicionais que juntamente com os amplificadores são instaladas nos porta-malas dos veículos, confira na figura 11.

Essas baterias devem estar ligadas ao sistema gerador (alternador) do carro de modo a poderem ser constantemente recarregadas.

Para que o leitor tenha uma idéia do que um "som pesado" significa em termos de consumo, uma bateria comum com

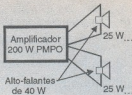


Fig. 10 - Exemplo de dimensionamento de alto-falantes num sistema de som.

uma capacidade de 50 Ah pode fornecer uma corrente de 10 A durante 5 horas. Um amplificador de 500 W PMPO ou 125 Wrms, se ligado em 12 V e com um rendimento perto de 50% exige 20 A de corrente.

Numa bateria comum, com mais nada ligado, ele esgotará essa bateria em apenas duas horas e meia.

RECOMENDAÇÕES FINAIS

Observando a instalação correta com fios apropriados, blindagens bem feitas e aterramentos curtos; seguindo as especificações dos componentes externos com a ligação correta dos alto-falantes e finalmente não sobrecarregando o sistema elétrico do carro, o leitor certamente poderá ter um bom som, mesmo usando equipamento de custo moderado, a verdadeira economia está em saber aproveitar ao máximo o que se tem.

De nada adianta ter os melhores equipamentos se a instalação incorreta gerar ruídos em lugar do som puro que todos desejam. ■

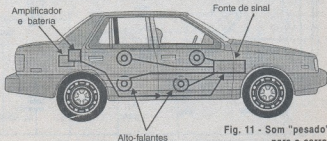


Fig. 11 - Som "pesado" para o carro.

Um grande problema para os leitores que gostam de ouvir ondas curtas, mas residem em locais que não têm espaço para a instalação de uma boa antena, é a qualidade de recepção limitada pelo uso de antenas internas ou de pequenas dimensões. Na impossibilidade de contar com uma boa antena externa, a melhor alternativa é a que descrevemos neste artigo: uma antena interna ativa, ou seja, dotada de um bom reforçador de sinais.

Newton C. Braga

ANTENA ATIVA PARA ONDAS CURTAS

Uma antena ativa nada mais é que um sistema de recepção de sinais que, além dos condutores que interceptam as ondas eletromagnéticas, possui um circuito eletrônico para sua amplificação.

Para espaços limitados, uma simples antena telescópica comprida, do tipo usado em carros e que pode ser instalada na janela de um apartamento ou mesmo internamente, com um bom sistema amplificador, pode proporcionar resultados excelentes, comparáveis as de uma antena externa maior. Por esse motivo um sistema destes pode ser a solução para os leitores que não dispõem de espaço para uma grande antena em seu telhado.

A antena ativa que descrevemos, além de proporcionar um bom ganho em toda a faixa de ondas curtas (de 3 a 30 MHz) também inclui um sistema pré-seletor capaz de eliminar alguns

tipos de interferências, casar as impedâncias do rádio com a antena e ainda melhorar a recepção geral.

Observamos que este circuito pode também ser usado para antenas externas de maiores dimensões, com a utilização apenas do circuito amplificador.

O autor do projeto utilizou este circuito com um antigo receptor a válvula BC238 (Signal Co.) usado em aviões C-47 do tempo da segunda grande guerra! Este receptor cobre de 200 kHz a 15 Mhz em 7 faixas de onda. Também experimentamos o mesmo circuito com um receptor mais moderno National RF-4210W e um Motoradio de 6 faixas, com excelente melhoria na recepção de ondas curtas. O circuito é de montagem bastante simples e utiliza componentes que até podem ser obtidos de rádios antigos fora de uso.

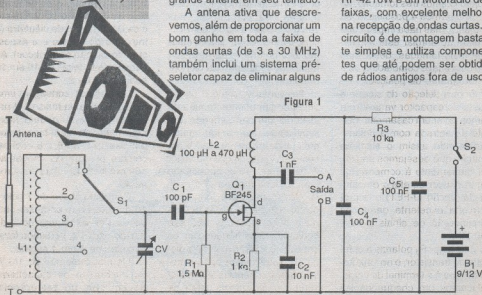
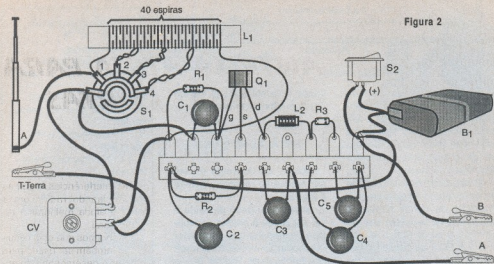


Figura 2



COMO FUNCIONA

O sinal da antena telescópica, ou mesmo interna de outro tipo, é levado a um circuito de pré-seleção que consiste de uma bobina, uma chave comutadora (S_1) e um capacitor variável.

A bobina possui várias tomadas, de modo a podermos selecionar tanto a faixa de operação como a impedância. Em nosso projeto fizemos três tomadas, de modo a termos 4 possibilidades de ajuste, mas nada impede que o leitor, ao enrolar esta bobina, faça mais tomadas, desde que use uma chave comutadora com maior número de posições.

Com a seleção do sinal e o ajuste do capacitor variável podemos obter um casamento perfeito da entrada com a antena, transferindo assim o sinal da estação que desejamos amplificar diretamente à comporta de um transistor de efeito de campo de junção (J-FET) que proporciona excelente ganho na amplificação de sinais de até 200 Mhz.

O resistor R_1 polariza a comporta do transistor, e no seu dreno (d) que é o terminal de saída, colocamos um choque de RF (L_2) para impedir que o sinal am-

plificado vá para a terra via fonte e C_4 .

O choque, entretanto, deixa passar a corrente contínua que polariza o transistor.

O sinal amplificado pode então ser levado à entrada de antena do receptor através de C_3 .

A alimentação do circuito pode ser feita por uma bateria de 9 V ou 6 a 8 pilhas pequenas (9 a 12 V), ou ainda por uma fonte de alimentação de 9 a 12 V.

A corrente exigida pelo circuito é muito baixa, assim, mesmo uma bateria de 9 V terá boa durabilidade quando usada neste aparelho.

Na verdade, como o ganho depende também da tensão de alimentação, nada impede que seja usada uma tensão maior, como a de 2 baterias de 9 V em série (18 V) desde que o resistor R_3 tenha seu valor aumentado para 33 k ou mesmo 47 Ω .

Observamos que, enquanto os capacitores de poliéster e alguns tipos tubulares não são bons para altas frequências, os capacitores cerâmicos tipo disco ou plate podem operar melhor nas frequências elevadas, sendo por isso ideais para este projeto.

MONTAGEM

Damos inicialmente o diagrama completo do aparelho na figura 1.

Como são utilizados poucos componentes podemos usar para este projeto uma ponte de terminais isolados com a disposição mostrada na figura 2.

A bobina é formada por 40 voltas de fio esmaltado entre 28 e 32 AWG num bastão de ferrite de 10 a 30 cm de comprimento e de 0,8 a 1,2 cm de diâmetro (o tamanho do bastão e a espessura do fio não são críticos). As tomadas são feitas de 10 em 10 espiras, figura 2.

Se o leitor conseguir uma chave rotativa de mais de 4 posições para S_2 , poderá fazer mais tomadas na bobina, como por exemplo, de 8 e 8 espiras, sempre procurando chegar ao número total de voltas em torno de 40.

Com uma chave de 1 pólo x 10 posições que pode ser obtida de um velho regulador de tensão para TV, podemos fazer tomadas de 4 em 4 espiras.

Os resistores são de 1/8 W ou maiores e os capacitores devem ser, de preferência, cerâmicos.

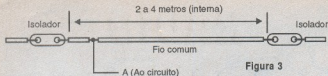


Figura 3

É muito importante observar a posição de montagem do transistor de efeito de campo e evitar o contato direto dos dedos com seus terminais, pois trata-se de componente sensível a descargas estáticas.

O capacitor variável CV pode ser aproveitado de qualquer velho rádio de ondas médias e curtas fora de uso. Não use variáveis tirados de rádios de FM, pois sua faixa de capacitâncias é insuficiente para varrer as faixas de ondas curtas que desejamos sintonizar.

O choque de RF L_2 pode ser adquirido pronto ou então enrolado com fio bem fino (30 ou 32). Enrole de 200 a 300 voltas num tubinho de papelão ou madeira de aproximadamente 0,4 cm de diâmetro e de 2 a 3 cm de comprimento, para conseguir os efeitos desejados.

A saída para o rádio de ondas curtas pode ser feita com dois fios dotados de garras ou ainda de outra forma, por exemplo por um cabo coaxial, se o receptor tiver este tipo de entrada para sua antena externa.

A antena pode ser telescópica do maior comprimento que for possível obter. Um comprimento da ordem de 1,5 m será suficiente para um bom desempenho. Outra alternativa é uma antena interna formada por um fio comum encapado esticado, de 2 a 3 metros de comprimento, veja a figura 3.

Para a conexão à terra deixe um pedaço de fio esticado de 3 a 4 metros de comprimento, com uma garra na ponta. Se houver a possibilidade de ligar esta garra a uma boa terra ou a um objeto de metal de grande porte o desempenho do aparelho será melhorado. Se não houver essa possibilidade, simplesmente dei-

xando o fio esticado, já haverá um bom funcionamento.

INSTALAÇÃO E USO

As garras de saída devem ser ligadas ao receptor observe a figura 4.

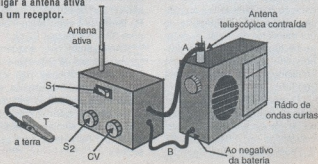
A saída ou garra de saída A vai ser presa à antena telescópica do receptor que deve estar contraída. Se o receptor possuir um terminal de antena (A), a garra deve ser ligada a este terminal.

A saída B ou garra B deve ser ligada à entrada de terra do receptor. Se o receptor não possuir um terminal de antena (A), a garra deve ser ligada a este terminal.

A saída B ou garra B deve ser ligada à entrada de terra do receptor. Se o receptor não possuir este terminal, solde um pedaço de fio com uns 20 cm ao terminal negativo do suporte das pilhas ou de qualquer ponto da placa e ligue nele a garra.

Depois de feita a conexão ao receptor, o uso do aparelho é simples: sintonize inicialmente uma estação fraca no receptor de ondas curtas. Depois procure uma posição de S_2 em que se obtenha um aumento da in-

Figura 4 - Modo de ligar a antena ativa a um receptor.



LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Q_1 - BF245 ou qualquer transistor de efeito de campo J-FET

Resistores: (1/8 W, 5%)

R_1 - 1,5 M Ω (marrom, verde, verde)

R_2 - 1 k Ω (marrom, preto, vermelho)

R_3 - 10 k Ω (marrom, preto, laranja)

Capacitores:

C_1 - 100 pF - cerâmico

C_2 - 10 nF - cerâmico (103 ou 0,01)

C_3 - 1 nF - cerâmico (102 ou 0,001)

C_4 , C_5 - 100 nF - cerâmico (104 ou 0,1)

CV - capacitor variável - ver texto

Diversos:

L_1 - Bobina - ver texto

L_2 - 220 μ H a 1 mH - micro-choque - ver texto

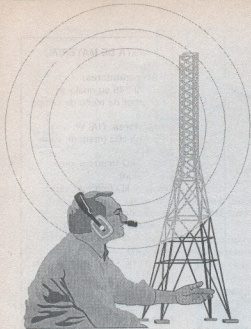
S_1 - Chave de 1 pólo x 4 posições

S_2 - interruptor simples

B_1 - 9 V - pilhas, bateria ou fone - ver texto

Ponte de terminais, caixa preta para montagem, antena telescópica, conector de bateria ou suporte de pilhas, bastião de ferrite, fios esmaltados, garra-jacaré, fios, solda, etc.

tensidade do sinal. Faça então o ajuste para melhor recepção no variável CV. Retoque a sintonia da estação no receptor. ■



RÁDIO RECEPTOR PARA PX (11 metros)

Centenas de leitores têm a curiosidade de ouvir o que os radioamadores da faixa do cidadão, PX ou faixa dos 11 metros falam. Uma grande quantidade desses radioamadores se espalham pelo nosso território e ouvir seus sinais não é muito difícil. De fato, se o leitor não pode comprar um receptor comercial (que custa caro) para ouvir estes sinais, por que não fazer um receptor experimental mais simples e "matar" a curiosidade?

Evidentemente não podemos dar um circuito de alta sensibilidade com sintonia digital e outras características dos receptores comerciais, pois isso tornaria sua montagem muito difícil e cara.

Assim, a solução mais simples também implica num desempenho um pouco mais baixo, mas mesmo assim, com uma pequena antena é possível ouvir os sinais de radioamadores situados a algumas dezenas, e em condições favoráveis, centenas de quilômetros. Uma

característica importante do nosso receptor é que ele não possui ajustes críticos, usa apenas três transistores, é alimentado por uma bateria de 9 V e pode ser transportado com facilidade.

A sintonia será feita por um capacitor variável, e como a seletividade não é das maiores, a cobertura será de uma boa faixa.

Uma aplicação muito interessante para este circuito é que, se o leitor tem amigos que usam aqueles *walkie-talkies* vendidos em casas de brinquedos e que

operam entre 28 e 72 MHz, com alterações na bobina será possível sintonizá-los.

A conversa pelo *walkie-talkie* de seus amigos deixará de ser secreta.

Mas, ainda existe outra possibilidade interessante: se na sua vizinhança existir alguém que use um telefone sem fio nesta faixa (a maioria dos modernos usa a faixa de VHF e UHF) com sorte você poderá ouvir as conversas...

É claro que não desejamos que o leitor monte este receptor

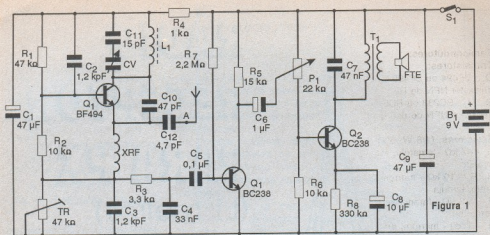


Figura 1

para ficar bisbilhotando o que os outros falam, a não ser os radiomadores que estão aí para isso... No entanto, quem resiste à idéia de explorar as misteriosas comunicações que estão "no ar" a qualquer instante!

O receptor que montaremos é do tipo super-regenerativo em que o transistor Q_1 oscila na mesma frequência que recebe, gerando um sinal que, combinado com o que entra na ante-

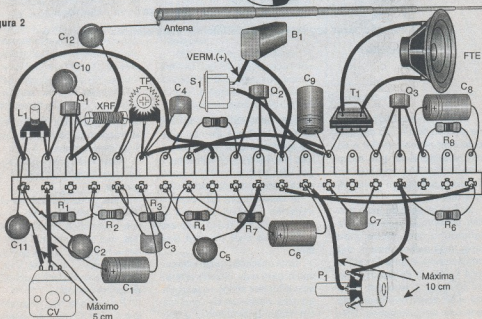


A conversa pelo *walkie-talkie* de seus amigos deixará de ser secreta.

na, produz um batimento. Esse batimento é um sinal de áudio que separado e filtrado pelos capacitores C_3 e C_4 e R_3 pode ser aplicado nos dois transistores seguintes, que fazem sua amplificação e o aplicam ao alto-falante para a reprodução.

O ponto crítico da montagem é justamente o oscilador em torno de Q_1 . Os capacitores desta etapa devem ser cerâmicos nos casos em que assim indicarmos.

Figura 2



LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Transistores:

Q₁ - BF494 ou BF495 - transistor NPN de RF
Q₂, Q₃ - BC238 ou BC548 - transistor NPN de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)

R₁ - 47 kΩ - amarelo, violeta, laranja
R₂, R₆ - 10 kΩ - marrom, preto, laranja
R₃ - 3,3 kΩ - laranja, laranja, vermelho
R₄ - 1 kΩ - marrom, preto, vermelho
R₅ - 15 kΩ - marrom, verde, laranja
R₇ - 2,2 MΩ - vermelho, vermelho, verde

R₈ - 330 Ω - laranja, laranja, marrom
P₁ - 22 kΩ - potenciômetro
TP - 47 kΩ - *trimpot*

Capacitores:

C₁, C₈ - 47 μF/12 V - eletrolíticos
C₂, C₃ - 1,2 nF - cerâmicos
C₄ - 33 nF - cerâmico ou poliéster
C₅ - 100 nF - cerâmico ou poliéster
C₆ - 1 μA a 4,7 μF/12 V ou mais - eletrolítico
C₇ - 47 nF - cerâmico ou poliéster
C₉ - 10 μF/12 V - eletrolítico
C₁₁ - 15 pF - cerâmico

C₁₂ - 4,7 pF - cerâmico

CV - Variável miniatura - ver texto

Diversos:

L₁ - Bobina - ver texto
XRF - 47 μH a 470 μH - choque de RF - ver texto
S₁ - Interruptor simples
T₁ - Transformador de saída - ver texto
B₃ - 9 V - bateria
FTE - 4/8 Ω - alto-falante pequeno
Placa de circuito impresso ou ponte de terminais, conector de bateria, antena telescópica, suporte para bobina, caixa para montagem, fios, solda, etc.

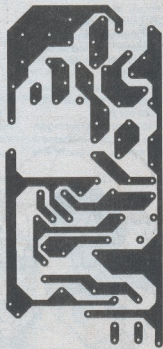
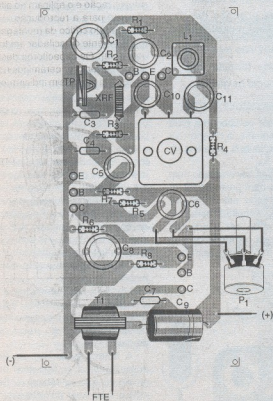


Figura 3

Outros tipos de capacitores podem trazer problemas de funcionamento.

A bobina L_1 é muito importante, pois determina a faixa de frequências que pode ser sintonizada. O leitor pode alterar esta bobina experimentalmente, retirando espiras ou acrescentando, explorando assim, diferentes faixas do espectro.

Entre 12 a 13 V cobrimos a faixa de PX entre 1 ou 2 espiras podemos obter a cobertura da faixa que vai de 28 MHz a 140 MHz, passando pela faixa de FM, TV, polícia e aviões. Para os valores menores de espiras a única alteração adicional é de C_{10} , que deve ter seu valor reduzido.

Na figura 1 temos o diagrama completo do receptor.

Se bem que uma montagem em ponte de terminais não seja a melhor para circuitos de altas frequências, se o leitor for cuidadoso deixando os terminais de componentes bem curtos e sem encostar uns nos outros, pode ter até um bom desempenho do circuito.

Na figura 2 mostramos como a montagem em ponte de terminais pode ser feita.

Evidentemente, a montagem em placa de circuito impresso é a mais estável, compacta e a

que proporciona melhor desempenho. A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

A bobina L_1 é enrolada numa forma que pode ser conseguida de rádios velhos, veja a figura 4.

No entanto, se houver dificuldade em obter esta forma, o leitor pode usar um tubinho de papelão com as dimensões mostradas na mesma figura.

Os fios de conexão da bobina à placa ou ponte devem ser os mais curtos possíveis.

O capacitor variável pode ser do tipo retirado de qualquer rádio AM comum fora de uso e suas ligações devem ser igualmente curtas. Se, ao aproximar

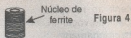
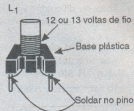
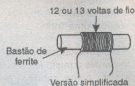


Figura 4



Observe na montagem as posições dos transistores. Veja que o BF494 não tem sua base no terminal do meio como os demais.

a mão deste componente para mudar a sintonia, o receptor se instabilizar, inverta seus fios de ligação.

XRF pode ser enrolado num resistor ou num palito de fósforos consistindo em 60 a 100 voltas de fio esmaltado bem fino. Também pode ser usado um micro-choque comercial de 100 a 470 μ H para esta finalidade.

Um componente algo crítico para se obter é o transformador de saída T_1 . Este componente deixou de ser fabricado há um bom tempo, pois era usado nos antigos rádios transistorizados que agora são integrados. Algumas lojas com estoques antigos ainda podem ter este componente, mas havendo dificuldade para sua compra tente encontrá-lo em sucatas, em sua casa, ou mesmo numa oficina de reparação um rádio transistorizado antigo abandonado. Este transformador pode ser facilmente identificado, pois ele está ligado ao alto-falante. Praticamente qualquer tipo pequeno serve para esta aplicação. Se o rádio de onde ele for retirado estiver com o alto-falante em bom estado, o leitor terá ganho mais um componente para esta montagem.

Observe na montagem as posições dos transistores. Veja que o BF494 não tem sua base no terminal do meio como os demais.

A antena pode ser um fio esticado, de 1 a 3 metros ou ainda do tipo telescópico. Se esta antena ficar do lado externo de sua casa, a facilidade em captar os sinais será maior, no



Evidentemente, a montagem em placa de circuito impresso é a mais estável, compacta e a que proporciona melhor desempenho.

entanto, evite fios longos da antena ao receptor, pois eles podem provocar instabilidades de funcionamento.

A alimentação é feita com uma bateria de 9 V, mas pode ser usada uma fonte com boa filtragem.

Para a montagem em ponte de terminais é muito importante fixar tudo numa caixinha para que não ocorram instabilidades de ajuste ou dificuldades maiores para que isso seja feito.

Para usar é simples:

Ligue o receptor e inicialmente ajuste TR até que um forte

chiado caracterize a regeneração. Atue então sobre o variável vagarosamente até captar alguma coisa. P₁ deve estar aberto, pois é o controle de volume.

Ao captar algum sinal pode ser necessário retocar o ajuste de TP.

Feita a sintonia do sinal é só ajustar o volume da forma desejada.

Se tiver dificuldades em captar alguma coisa pode ser que a bobina esteja sintonizando uma faixa diferente, necessitando de alterações. Retire algumas espiras e se não der certo, au-

mente o número de espiras. Se o receptor ficar instável, verifique os comprimentos dos terminais dos componentes, encurtando-os se necessário.

Evite aproximar a mão dos componentes do circuito quando em funcionamento para que não ocorram instabilidades.

Observamos que à noite a propagação dos sinais é melhor, existindo assim maior probabilidade do leitor captar estações.

Se captar estações distantes (de outros países) escreva-nos contando sua experiência de DX (DX é o termo usado para os "contatos" à longa distância).

MANUTENÇÃO EM EQUIPAMENTOS HOSPITALARES

O OBJETIVO deste curso é preparar técnicos para reparar equipamentos da área hospitalar, que utilizem princípios da Eletrônica e Informática, como **ELETRCARDIOGRAFO, ELETROENCEFALÓGRAFO, APARELHOS DE RAIOS-X, ULTRA-SOM, MARCA-PASSO**, etc.

Programa:

Aplicações da eletrônica analógica/digital nos equipamentos médicos/hospitais

Instrumentação baseada na Bioeletricidade (EEG, ECG, ETC.)

Instrumentação para estudo do comportamento humano

Dispositivos de segurança médico/hospitais

Aparelhagem Eletrônica para hemodiálise

Instrumentação de laboratório de análises

Amplificadores e processadores de sinais

Instrumentação eletrônica cirúrgica

Instalações elétricas hospitalares

Radiotelemetria e biotelemetria

Monitores e câmeras especiais

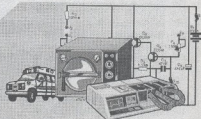
Sensores e transdutores

Medicina nuclear

Ultra-sonografia

Eletrodos

Raios-X



Válido até 20/05/97



Curso composto por 5 fitas de vídeo (duração de 90 minutos cada) e 5 apostilas de autoria e responsabilidade do prof. Sergio R. Antunes.

PREÇO DE LANÇAMENTO R\$ 297,00 (com 5% de desc. à vista + R\$ 5,00 despesas de envio) ou 3 parcelas, 1 + 2 de R\$ 99,00 (neste caso o curso também será enviado em 3 etapas + R\$ 15,00 de desp. de envio, por encomenda normal ECT.)

PEDIDOS: Utilize a solicitação de compra da última página, ou **DISQUE e COMPRE** pelo telefone: (011) 942-8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.



Método econômico e prático de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante. **Video Aula** não é só um professor que você leva para casa, você leva também uma escola e um laboratório. Cada **Video Aula** é composta de uma fita de videocassete mais uma apostila para acompanhamento. Você pode assistir quantas vezes quiser a qualquer hora, em casa, na oficina, no treinamento de seus funcionários.

ÁREA DE TELEVISÃO

- 006-Teoria de Televisão
- 007-Análise de Circuito de TV
- 008-Reparação de Televisão
- 009-Entenda o TV Estéreo/On Screen
- 035-Diagnóstico de Defeitos de Televisão
- 045-Televisão por Satélite
- 051-Diagnóstico em Televisão Digital
- 070-Teoria e Reparação TV Tela Grande
- 084-Teoria e Reparação TV por Projecção/Telão
- 086-Teoria e Reparação TV Conjugado com VCR
- 095-Tecnologia em CIs usados em TV
- 107-Dicas de Reparação de TV

ÁREA DE TELEFONE CELULAR

- 049-Teoria de Telefone Celular
- 064-Diagnóstico de Defeitos de Tel. Celular
- 083-Como usar e Configurar o Telefone Celular
- 098-Tecnologia de CIs usados em Celular
- 103-Teoria e Reparação de Pager
- 117-Téc. Laboratorista de Tel Celular

ÁREA DE VIDEOCASSETE

- 001-Teoria de Videocassete
- 002-Análise de Circuitos de Videocassete
- 003-Reparação de Videocassete
- 004-Transcodificação de Videocassete
- 005-Mecanismo VCR/Video HI-FI
- 015-Câmera/Concordes-Curso Básico
- 036-Diagnóstico de defeitos-Parte Elétrica do VCR
- 037-Diagnóstico de Defeitos-Parte Mecânica do VCR
- 054-VHS-C e 8 mm
- 057-Usa do Osciloscópio em Rep. de TV e VCR
- 075-Diagnósticos de Def. em Camcorders
- 077-Ajustes Mecânicos de Videocassete
- 078-Novas Téc. de Transcodificação em TV e VCR
- 096-Tecnologia de CIs usados em Videocassete
- 106-Dicas de Reparação de Videocassete

ÁREA DE TELEFONIA

- 017-Secretária Eletrônica
- 018-Entenda o Tel. sem fio
- 071-Telefonia Básica
- 087-Repar. de Tel s/ Fio de 900MHz
- 104-Teoria e Reparação de KS (Key Phone System)
- 108-Dicas de Reparação de Telefonia

ÁREA DE FAC-SÍMILE(FAX)

- 010-Teoria de FAX
- 011-Análise de Circuitos de FAX
- 012-Reparação de FAX
- 013-Mecanismo e Instalação de FAX
- 038-Diagnóstico de Defeitos de FAX
- 046-Como dar manutenção FAX Toshiba
- 090-Como Reparar FAX Panasonic
- 099-Tecnologia de CIs usados em FAX
- 110-Dicas de Reparação de FAX
- 115-Como reparar FAX SHARP

ÁREA DE LASER

- 014-Compact Disc Player-Curso Básico
- 034-Diagnóstico de Defeitos de CPD
- 042-Diagnóstico de Def. de Vídeo LASER
- 048-Instalação e Repar. de CPD auto
- 088-Reparação de Sega-CD e CD-ROM
- 091-Ajustes de Compact Disc e Vídeo LASER
- 097-Tecnologia de CIs usados em CD Player
- 114-Dicas de Reparação em CDP/Video LASER

Vídeo Aula

BRINDE: Neste mês todos os pedidos com mais de 1 título, receberão uma fita de aproximadamente 45 minutos, sobre **CORE E LUZ**, da série Tecnologia Eletrônica, uma nova coleção que não será comercializada.

ATENÇÃO!

Verifique **NOVOS LANÇAMENTOS**

A MAIS COMPLETA VIDEOTECA DIDÁTICA PARA SEU APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL.

ÁREA DE ÁUDIO E VÍDEO

- 019-Rádio Eletrônica Básica
- 020-Radiotransceptores
- 033-Áudio e Anál. de Circ. de 3 em 1
- 047-Home Theater
- 053-Órgão Eletrônico (Teoria/ Reparação)
- 058-Diagnóstico de Def. de Tape Deck
- 059-Diagn. de Def. em Rádio AM/FM
- 067-Reparação de Toca Discos
- 081-Transceptores Sintetizados VHF
- 094-Tecnologia de CIs de Áudio
- 105-Dicas de Defeitos de Rádio
- 112-Dicas de Reparação de Áudio
- 119-Anál. de Circ. Amplif. de Potência
- 120-Análise de Circuito Tape Deck
- 121-Análise de Circ. Equalizadores
- 122-Análise de Circuitos Receiver
- 123-Análise de Circ. Sintonizadores AM/FM
- 136-Conserto Amplificadores de Potência

COMPONENTES ELETRÔNICOS E ELETR. INDUSTRIAL

- 025-Entenda os Resistores e Capacitores
- 026-Entenda Indutores e Transformadores
- 027-Entenda Diodos e Tiristores
- 028-Entenda Transistores
- 056-Medições de Componentes Eletrônicos
- 060-Uso Correto de Instrumentação
- 061-Retrabalho em Dispositivo SMD
- 062-Eletrônica Industrial (Potência)
- 066-Simbologia Eletrônica
- 079-Curso de Circuitos Integrados

ÁREA DE MICRO E INFORMÁTICA

- 022-Reparação de Microcomputadores
- 024-Reparação de Videogame
- 039-Diagn. de Def. Monitor de Vídeo
- 040-Diagn. de Def. de Microcomp.
- 041-Diagnóstico de Def. de Drives
- 043-Memórias e Microprocessadores
- 044-CPU 486 e Pentium
- 050-Diagnóstico em Multimídia
- 055-Diagnóstico em Impressora
- 068-Diagnóstico de Def. em Modem
- 069-Diagn. de Def. em Micro Apple
- 076-Informática p/ Iniciantes: Hard/ Software
- 080-Reparação de Flipperama
- 082-Iniciação ao Software
- 089-Teoria de Monitor de Vídeo
- 092-Tecnologia de CIs. Família Lógica TTL
- 093-Tecnologia de CIs Família Lógica C-CMOS
- 100-Tecnol. de CIs-Microprocessadores
- 101-Tecnologia de CIs-Memória RAM e ROM
- 113-Dicas de Repar. de Microcomput.
- 116-Dicas de Repar. de Videogame
- 133-Reparação de Notebooks e Laptops
- 138-Reparação de No-Breaks
- 141-Reparação Impressora Jato de Tinta
- 142-Reparação Impressora LASER
- 143- Impressora LASER Colorida

ELETROTÉCNICA E REFRIGERAÇÃO

- 030-Reparação de Forno de Microondas
- 072-Eletrônica de Auto-Ignição Eletrônica
- 073-Eletrôn. de Auto-Injeção Eletrônica
- 109-Dicas de Rep. de Forno de Microondas
- 124-Eletricidade Bás. p/ Eletrotécnicos
- 125-Reparação de Eletrodomésticos
- 126-Instalações Elétricas Residenciais
- 127-Instalações Elétricas Industriais
- 128-Automação Industrial
- 129-Reparação de Refrigeradores
- 130-Reparação de Ar Condicionado
- 131-Reparação de Lavadora de Roupa
- 132-Transformadores
- 137-Eletrônica aplicada à Eletrotécnica
- 139-Mecânica aplicada à Eletrotécnica
- 140-Diagnóstico de Injeção Eletrônica

ÁREAS DIVERSAS DE ELETRÔNICA

- 016-Manuseio de Osciloscópio
- 021-Eletrônica Digital
- 023-Entenda a Fonte Chaveada
- 029-Administração de Oficinas
- 052-Recepção/Atendimento/Vendas/Orçamento
- 063-Diagnóstico de Def. em Fonte Chaveada
- 065-Entenda Amplificadores Operacionais
- 085-Como usar o Multimetro
- 111-Dicas de Reparação de Fonte Chaveada
- 118-Reengenharia da Reparação
- 135-Válvulas Eletrônicas

DISQUE E COMPRE

(011) 942-8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé
Cep: 03087-020 - São Paulo - SP

PEDIDOS: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

PREÇO: Somente **R\$ 49,00** cada Vídeo Aula

Preços válidos até 20/05/97

DISQUE
E
COMPRE
(011) 942 8055

SHOPPING DA ELETRÔNICA

Adquira nossos produtos lendo com atenção as instruções de compra da última página

MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA-SONS

- Não se trata de um alarme comum e sim de um detector de intrusão com o integrado VF 1010. (Leia artigo da revista **SABER ELETRÔNICA nº 251 - dez/93**)
- Um integrado desenvolvido pela VSI - Vértice Sistemas Integrados, atendendo às exigências da indústria automobilística. Venda apenas do conjunto dos principais componentes, ou seja:
CI - VF1010 - um par do sensor T/R 40-12
Cristal KBR-400 BRTS (ressonador)

R\$ 19,80

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

- KV3020 - Para multimetros com sensibilidade 20 K Ω /VDC.
- KV3030 - Para multimetros com sensibilidade 30 K Ω /VDC e digitais.
- KV3050 - Para multimetros com sensibilidade 50 K Ω /VDC.

As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multimetros para aferir, medir e localizar defeitos em alta tensões entre 1000 V-DC a 30 KV-DC, como: foco, Mat, "Chupeta" do cinescópio, linha automotiva, industrial, etc.

R\$ 44,00

INSTALADORES DE ANTENAS Novas Ferramentas

(LIVRO) **SISTEMAS CATV** Livro de fácil consulta para o engenheiro, constituindo-se numa verdadeira "cartilha" para o técnico instalador, com uma linguagem de simples entendimento (96 págs).

+

(PROGRAMA) **SATÉLITE** Software que permite calcular as coordenadas de apontamento de antenas

parabólicas e fornecer uma estimativa da qualidade de imagem. (acompanha manual de operação)

R\$ 33,00

MINI- -FURADEIRA

Furadeira indicada para: Circuito impresso, Artesanato, Graçações etc.

12 V - 12 000 RPM / Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm.

R\$ 28,00

ACESSÓRIOS

- 2 lixas circulares
- 3 esmeris em formato diferentes (bola, triângulo, disco)
- 1 politriz e 1 adaptador

R\$ 14,00

O KIT REPARADOR

CÓD.K100 - contendo:

1 LIVRO com 320 págs; DICA DE DEFEITOS autor Prof. Sérgio R. Antunes

+ 1 FITA K-7 para alinhamento de Decks

+ FITA PADRÃO com sinais de prova para teste em VCR

+ 1 CHART para teste de FAX



R\$ 49,00

SPYPHONE --- 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 de FM, de carro ou aparelho de som.

NÃO ACOMPANHA GABINETE

R\$ 39,50

MATRIZ DE CONTATO

Somente as placas de 550 pontos cada
(sem suporte)
pacote com 3 peças

R\$ 44,00

SHOPPING DA ELETRÔNICA

DISQUE

E

COMPRE

(011) 942 8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP

Matriz de Contatos

PRONT-O-LABOR

a ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos

R\$ 32,00

PL-551: 2 barramentos, 3 bornes, 550 pontos.

R\$ 33,50

PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos.

R\$ 60,50

PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1650 pontos.

R\$ 80,00

Placa para Freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 184)

R\$ 10,00

Placa DC Módulo de Controle - SECL3

(artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186)

R\$ 10,00

Placa PSB-1

(47 x 145 mm. - Fenolite)

Transfere as montagens da placa experimental para uma definitiva.

R\$ 10,00

CONJUNTO CK-10

Estojo de Madeira

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloroeto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa.

R\$ 37,80

CONJUNTO CK-3

Estojo de Madeira

Contém: tudo do CK-10, menos estojo de madeira e suporte para placa.

R\$ 31,50

Mini Caixa de Redução

Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas, robôs e objetos leves em geral.

R\$ 28,00

Placas Virgens para Circuito Impresso

5 x 8 cm - R\$ 1,00

5 x 10 cm - R\$ 1,25

8 x 12 cm - R\$ 1,70

10 x 15 cm - R\$ 2,10

INJETOR DE SINAIS - R\$ 11,70

Módulo Contador SE - MC1 KIT Parcial

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 182)

Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüencímetro etc.

Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias.

R\$ 25,50

Caixas Plásticas

(Com alça e alojamento para pilhas)

PB 117 - 123 x 85 x 62 mm. - R\$ 7,70

PB 118 - 147 x 97 x 65 mm. - R\$ 8,60

PB119 - 190 x 110 x 65 mm. - R\$ 10,00

Com tampa plástica

PB 112 123 x 85 x 52 mm. - R\$ 4,10

PB 114 - 147 x 97 x 55 mm. - R\$ 4,70

Com Tampa "U"

PB201 - 85 x 70 x 40 mm. - R\$ 2,00

PB202 - 97 x 70 x 50 mm. - R\$ 2,40

PB203 - 97 x 85 x 42 mm. - R\$ 2,90

Para controle

CP 012 130 x 70 x 30 mm. - R\$ 2,80

Com painel e alça

PB 207 - 130 x 140 x 50 mm. - R\$ 8,30

PB 209 - 178 x 178 x 82 mm. - R\$ 14,00

Para fonte de alimentação

CF 125 - 125 x 80 x 60 mm. - R\$ 3,20

Para controle remoto

CR 095 x 60 x 22 mm. - R\$ 1,50

RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP

Um kit que utiliza o TEA5591 produzido e garantido pela PHILIPS COMPONENTS. Este kit é composto apenas de placa e componentes para sua montagem, conforme foto.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 237/92)

ESGOTADO

VIDEOCOP PURIFICADOR DE CÓPIAS

Equipamento para o profissional e amador que queira realizar cópias de fitas de vídeo de suas reportagens, sem a perda da qualidade de imagem.

R\$ 163,00

Relógios

CASIO



CMD 40 - Relógio com controle remoto para TV, vídeo e som, mais calculadora, alarme e calendário. R\$ 166,00

DW 5300 - Relógio com iluminação eletroluminescência, cronômetro 1/100 segundos, alarme, indicador da alimentação (bat), horário alternativo, resiste a 200 m de profundidade R\$ 119,00



(estoque limitado)

MICROFONE SEM FIO DE FM

Características:

- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88 - 108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais (Não acompanha as pilhas)

R\$ 15,00

GERADOR DE CONVERGÊNCIA GCS 101

Características:

- Dimensões: 135 x 75 x 35 mm.
- Peso: 100 g
- Alimentação por bateria de 9 (nove) V (não incluída).
- Saída para TV com casador externo de impedância de 75 para 300 W
- Compatível com o sistema PAL-M
- Saída para monitor de vídeo
- Lineandade vertical e horizontal
- Centralização de quadro
- Convergência estática e dinâmica

R\$ 74,00

**GANHE DINHEIRO
INSTALANDO
BLOQUEADORES
INTELENTE DE TELEFONE**

Através de uma senha, você programa diversas funções, como:

- BLOQUEIO/DESBLOQUEIO de 1 a 3 dígitos
- BLOQUEIO de chamadas a cobrar
- TEMPORIZA de 1 a 99 minutos as chamadas originadas
- ETC.

Características:
Operação sem chave
Programável pelo próprio telefone
Programação de fábrica: bloqueio dos prefixos 900, 135, DDD e DDI
Fácil de instalar
Dimensões:
43 x 63 x 26 mm
Garantia de um ano, contra defeitos de fabricação.



**APENAS
R\$ 48,30**

**PACOTE
PROMOCIONAL**

1 FERRO DE SOLDA AFR-30 WATTS
127 ou 220 V, com cabo de nylon e tubo de aço inoxidável.

1 SUGADOR DE SOLDA AFR
modelo monobloco em alumínio, anodizado, tamanho médio 020 x 185 mm bico de teflon.

3 PLACAS MATRIZ DE CONTATO
550 pontos cada, sem suporte, somente as placas.

APENAS R\$ 60,00
(estoque limitado) preço até terminar os estoques [57 peças].

**COMPREFÁCIL - DATA HAND BOOKS
PHILIPS SEMICONDUCTORS**

ENCOMENDA:
Verifique as instruções na solicitação de compra da última página
VIA SEDEX:
Telefone para: Disque e Compre (011) 942-8055

CÓDIGO	TÍTULO	PREÇO	QUANT.
IC14-91	8048 Based - Bit Microcontroller	12,00	3
IC19-95	ICs For Data Communication	8,00	9
SC09-89	RF Power Modules	12,00	3
APL-96	80C51 - BASED - 8 bit controllers e application not	10,60	50

ATENÇÃO:
Estoque limitado
Pedido mínimo R\$ 25,00
Preços válidos até terminarem os estoques.

**REMETEMOS PELO CORREIO
PARA TODO O BRASIL**

BASIC Stamp®

O módulo microcontrolador do tamanho de um selo postal

Facilmente programável em BASIC, através de um PC, este módulo resolve infinitos problemas de: Automação industrial e comercial, controles de segurança, de servos para aeromodelos, eletrodoméstico, iluminação, alarmes, robôs, etc. O BASIC Stamp® vai até aonde a sua imaginação chegar, bastam ter alguns conhecimentos de eletrônica e programação.

BASIC Stamp® é marca registrada da Parallax Inc.™

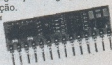
BASIC Stamp® BS1-IC R\$ 78,90

(Produto importado - quantidade limitada)

MANUAL DO USUÁRIO R\$ 15,00

(Versão em Português)

CARRIER BOARD R\$ 43,00



**A QUALIDADE EM SEUS
PRODUTOS GERAM MAIS LUCROS**

Profissionalize as placas de circuito impresso com **CADINHO ELÉTRICO CD 602**

**Preço R\$ 628,00 à vista ou 3 parcelas
(1 + 2) de R\$ 216,30**



Características:
Controle da temperatura
Ajuste da temperatura
Tempo de aquecimento
Dimensões do recipiente
Tensão de trabalho
Potência de trabalho
Capacidade volumétrica

Contínuo de 0° até 300° C.
Automático através de sensor
20 minutos aproximadamente
260 x 160 x 40 mm.
220 Volts
2000 Watts
1,5 litros

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**OSCIOSCÓPIO
ANALÓGICO**



EIXO VERTICAL/DEFLEXÃO VERTICAL
MODO DE OPERAÇÃO: CH1; CH2 - DUAL; ADD
SENSIBILIDADE: 5mV - 20 V/DIV
RESP. EM FREQUÊNCIA: DC-DC-20 MHz/AC: 10 Hz-20 MHz
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA: 1MΩ/30pF e 3pF
TEMPO DE SUBIDA < 17,5 nS
FREQUÊNCIA CHOP 200 kHz
MAX. TENSÃO PERMITIDA: 600 Vp-p (300 V DC + PICO AC)

EIXO HORIZONTAL/DEFLEXÃO HORIZONTAL
VARREDURA SWEEP MODE: AUTO; NORM
TEMP. DE VARRED. SWEEP TIME: 0.2 μs-0.5 S/DIV
GATILHAMENTO TRIGGER SOURCE: CH 2; LINE; INT; LINE
ACPLAMENTO TRIGGER COUPLING: AC; AC - LF; TV

A garantia é de responsabilidade da ICEL Com. de Instrum. de Medição Ltda.

**COM GARANTIA DE 12
MESES CONTRA DEFETO
DE FABRICAÇÃO.**

**20 MHz MOD. SC.6020
(IMPORTADO)**

PREÇO
R\$ 892,50 à vista ou 3 x
R\$ 313,00 (1 + 2 em 30 e 60 dias)
+ despesas postais (SEDEX)

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.
Maiores informações pelo telefone **Disque e Compre (011) 942-8055.**
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP

Válido até 10/03/97

INDUTÂNCIAS

duas páginas

A maioria dos montadores não gosta muito das chamadas "bobinas", por diversos motivos. Um deles é o desconhecimento de seu princípio de funcionamento. O outro é a dificuldade em obtê-las. Neste artigo vamos falar um pouco dos indutores ou bobinas, que são componentes muito usados nas montagens eletrônicas, dando algumas orientações que, sem dúvida, serão de utilidade para nossos leitores.

Newton C. Braga

Foi Hans Christian Oersted, um professor dinamarquês que no século passado descobriu que era possível gerar campos magnéticos a partir de correntes elétricas.

O efeito magnético da corrente elétrica aparecia quando uma corrente circulava por um fio e "criava" forças suficientemente intensas para mudar de posição uma agulha magnetiza-

da colocada nas proximidades, observe a figura 1.

Evidentemente, naquela época o fenômeno não passou de curiosidade, mas com o tempo, esse efeito foi aproveitado em diversos tipos de dispositivos e hoje é muito importante para Eletrônica.

Para que possamos entender como esse efeito é aproveitado em diversos tipos de dis-

positivos eletrônicos, será interessante estudarmos sua natureza desde o início.

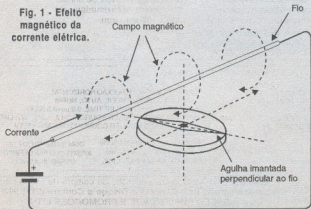
Quando cargas elétricas se movimentam, em torno de sua trajetória aparece um campo magnético, figura 2.

Veja que devemos diferenciá-lo a natureza do campo elétrico da natureza do campo magnético. Enquanto o campo elétrico aparece em torno de uma carga elétrica parada, o campo magnético exige movimento.

Assim, sempre que houver cargas elétricas em movimento, ou seja, correntes elétricas, teremos obrigatoriamente o aparecimento de campos magnéticos. Num fio percorrido por uma corrente, se representarmos esta corrente no sentido convencional que vai do pólo positivo para o negativo, as linhas de força do campo magnético terão o sentido indicado na figura 3.

Trata-se da conhecida "regra do saca-rolhas", estudada dos cursinhos preparatórios aos vestibulares: o campo representa o

Fig. 1 - Efeito magnético da corrente elétrica.



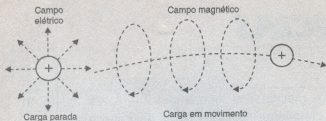


Fig. 2 - Campos magnéticos são produzidos por cargas em movimentos.

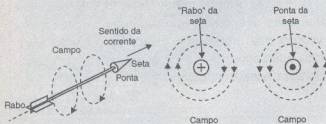


Fig. 3 - Orientação das linhas de força do campo magnético.

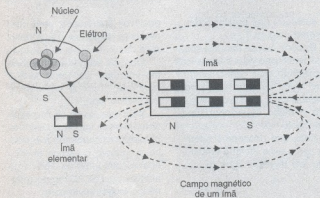


Fig. 4 - Os movimentos dos elétrons num ímã são orientados de modo a produzir um campo com orientação bem definida.

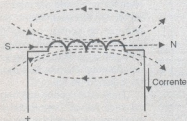


Fig. 5 - Campo magnético gerado por uma bobina.

movimento do saca-rolhas para que ele avance no mesmo sentido da corrente.

Veja que o campo produzido por uma corrente elétrica tem a mesma natureza que o campo produzido por um ímã. No ímã, o campo tem origem nos elétrons que giram de maneira organizada em torno dos núcleos dos átomos, produzindo campos, conforme a orientação mostrada na figura 4.

Observe que as linhas de força dos campos magnéticos são sempre fechadas, ou seja, sempre saem do pólo Norte e chegam ao pólo Sul e quando, como no caso da corrente, não podemos identificar esses pólos, elas formam círculos concêntricos.

REFORÇANDO O CAMPO

O campo magnético que aparece em torno de um fio percorrido por uma corrente é muito fraco, mal conseguindo deflexionar uma agulha imantada.

No entanto, é possível aumentar a intensidade desse campo, se enrolarmos o fio condutor de modo a formar uma bobina, figura 5.

Tendo de passar pelo mesmo lugar, dando voltas em espiras diferentes, a corrente cria campos que se somam e a bobina se comporta como um verdadeiro ímã, com um pólo Norte e um pólo Sul, figura 6.

Qual extremidade será o pólo Norte e qual será o pólo Sul dependerá do sentido de circulação da corrente na bobina e pode ser determinada pela mesma regra do saca-rolhas.

O dispositivo formado por uma bobina nas condições indicadas é um solenóide.

Podemos concentrar o campo magnético criado por uma bobina se, no seu interior, colocarmos um núcleo de material ferroso, por exemplo o ferro, o aço, ou ainda a ferrite.

Estes materiais têm a propriedade de concentrar as linhas de força do campo magnético, veja a figura 7.

Alguns dispositivos podem ser formados por bobinas com ou sem núcleo, ou ainda com núcleos móveis.

Podemos citar o caso dos relés em que temos uma bobina com um núcleo que atrai uma parte móvel quando é percorrida por uma corrente. A parte móvel tem contatos que podem abrir ou fechar em função da corrente da bobina, figura 8.

Outro dispositivo é o solenóide que tem um núcleo móvel que é puxado para dentro com muita força quando uma corrente na bobina cria um campo magnético.

Este movimento pode ser usado para abrir fechaduras em portas elétricas ou ainda para abrir válvulas de água, como nas máquinas de lavar roupas.

Na figura 9 mostramos o princípio de funcionamento de um solenóide.

Veja que todos estes dispositivos operam com uma corrente circulando pela bobina.

Se aplicarmos uma corrente de características diferentes a um dispositivo formado por fio enrolado, o efeito do campo criado pode ser diferente.

Na realidade, este efeito é tão diferente que pode ser aproveitado numa outra categoria de componentes eletrônicos de grande importância.

Se tivermos uma bobina com fio de cobre, sua resistência à passagem de uma corrente depende basicamente da resistência do fio de cobre usado. Assim, podemos fazer circular por bobinas correntes intensas e obter com isso campos magnéticos muito fortes.

No entanto, existem alguns fenômenos que merecem ser estudados e que envolvem o comportamento da bobina quando a corrente varia.

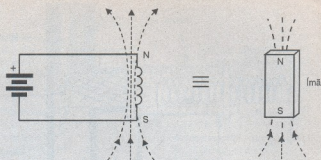


Fig. 6 - Não há diferença entre o campo de uma bobina e o de um ímã comum.

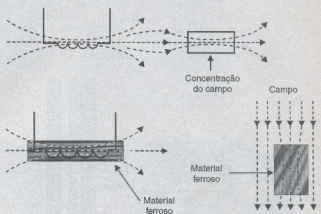


Fig. 7 - Existem materiais que concentram os campos magnéticos.

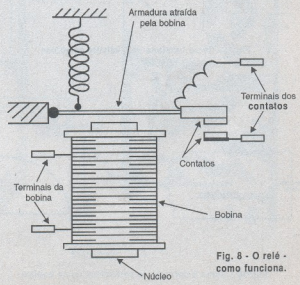


Fig. 8 - O relé como funciona.

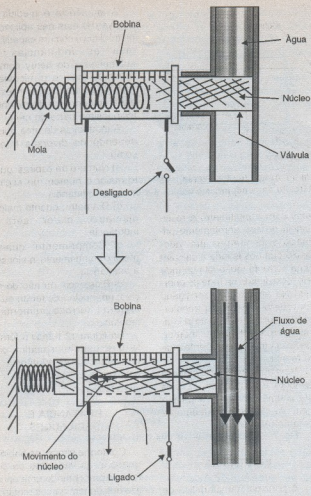


Fig. 9 - Como funciona uma válvula-solenóide.

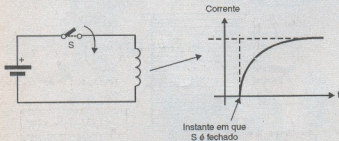


Fig. 10 - Como a corrente se estabelece numa bobina.

Vejamus um primeiro caso em que temos uma bobina ligada a uma pilha por meio de uma chave e que é mostrado na figura 10.

No momento em que fechamos a chave, a corrente não aumenta instantaneamente de intensidade até atingir o máximo. O campo magnético tem de ser criado e isso significa que suas linhas de força se expandem com certa velocidade. Ora, ao se expandirem, essas linhas cortam as espiras da mesma bobina e isso causa um fenômeno de indução.

Se os fios cortarem as linhas de um campo quer seja pelo seu próprio movimento quer pelo movimento do campo, é induzida uma tensão neste fio, figura 11.

No caso da bobina a tensão induzida tende justamente a se opor ao estabelecimento da corrente. Em suma, a bobina "reage" ao estabelecimento da corrente, com uma certa oposição.

Da mesma forma, se a corrente for interrompida quando a chave é aberta, as linhas de força do campo magnético não se contraem instantaneamente, mas demoram um certo tempo.

E, nesta contração, elas cortam as espiras da mesma bobina, agora induzindo uma tensão contrária àquela que provocou a corrente que as estabeleceu.

O resultado disso é que por um instante aparece uma tensão nas extremidades da bobina, enquanto as linhas se contraem.

Em algumas bobinas de grande número de espiras, esta tensão chega a ser suficientemente elevada para provocar uma faísca entre os contatos da chave no momento em que ela é desligada.

Em suma, o que ocorre é que as bobinas não "gostam" de variações da corrente, quer seja quando ela aumenta, quer seja quando diminui, pois isso implica em alterações do campo magnético. As bobinas reagem

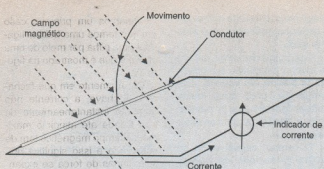


Fig. 11- Quando um condutor corta um campo (ou vice-versa) a corrente é induzida no circuito do condutor.

a isso e este fato nos leva a dizer que as bobinas têm uma certa reatância.

REATÂNCIA INDUTIVA

Evidentemente, num circuito de corrente contínua só teremos problemas com a indutância no momento em que a corrente for estabelecida ou desligada.

No entanto, as bobinas podem ser usadas em circuitos de correntes alternadas, onde as correntes estão variando constantemente.

Nestes circuitos, o que ocorre é que a bobina está constantemente "reagindo" às variações da corrente. Isso significa que, a intensidade da corrente que circula numa bobina, quando ligada num circuito de corrente alternada, não depende somente da resistência do fio usado, mas de um fator adicional: a reatância.

As bobinas possuem então uma "reatância indutiva" que é a propriedade de se opor à circulação de uma corrente alternada.

Assim, uma bobina que tenha, uma resistência do fio de 10Ω para a circulação de uma corrente contínua apresenta uma oposição, 100Ω por exemplo, quando num circuito de corrente alternada.

É o que ocorre com um pequeno transformador: se medir-

mos com o multímetro a resistência de seu enrolamento primário encontramos um valor baixo que nos levaria a calcular uma corrente muito alta quando ele fosse ligado na rede de energia. No entanto, ao ser ligado na rede de energia, o transformador cujo enrolamento primário é uma bobina ou indutor, deixa circular uma corrente muito menor.

Veja que a reatância indutiva também é medida em Ω, pois ela é uma "oposição à passagem da corrente" exatamente como a resistência.

INDUTÂNCIA

A principal característica de uma bobina é a sua indutância. A indutância vai indicar de que modo essa bobina "reage" às variações de corrente e de que modo ela produz um campo magnético no seu interior.

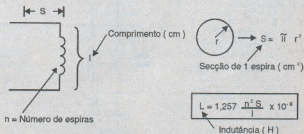


Fig. 12 - Cálculo da indutância de uma bobina.

A indutância é medida em henrys (H) mas nas aplicações eletrônicas é comum especificarmos as indutâncias em submúltiplos do henry como o milihenry (mH) e o microhenry (μH). O milihenry é a milésima parte do henry e o microhenry a milionésima parte do henry.

A indutância de uma bobina depende de diversos fatores como:

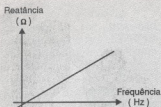
- Número de espiras: quanto maior o número de espiras, maior a indutância.
- Diâmetro: quanto maior o diâmetro, maior será a indutância.
- Comprimento: quanto maior o comprimento, maior será a indutância.
- Existência ou não de núcleo: um núcleo de ferrite ou de material ferroso aumenta a indutância.

Na figura 12 temos a fórmula que permite calcular com aproximação a indutância de uma bobina.

REATÂNCIA E OSCILAÇÕES

Conforme vimos, as bobinas "reagem" às variações da corrente, apresentando uma oposição que denominamos reatância indutiva.

Ora, quanto mais rápidas forem as variações da corrente, maior será a reação da bobina. Isso nos leva a concluir que a reatância depende tanto da



$$X_L = 2 \pi f L$$

X = reatância indutiva (Ω)

π = 3.14

f = frequência (Hz)

L = indutância (H)

Fig. 13 - Cálculo da reatância.

freqüência como da indutância de uma bobina.

Assim, na figura 13 mostramos que a reatância indutiva depende tanto da freqüência como da indutância numa proporção direta.

O fator "2 π " é uma constante que equivale a 6,28.

Um outro comportamento interessante das bobinas ocorre quando são associadas a capacitores.

Na figura 14 temos um caso importante que é o do circuito ressonante LC, em que temos uma bobina ligada em paralelo com um capacitor.

Quando aplicamos um pulso de tensão neste circuito, ele carrega imediatamente o capacitor, pois a bobina "reage" a este pulso, não deixando inicialmente circular corrente alguma. No entanto, tão logo o capacitor esteja carregado, a bobina não

reage mais, deixando agora que o capacitor se descarregue através dela.

Ora, com a descarga, um forte campo magnético é produzido na bobina. No entanto, este campo não pode durar muito, pois a corrente que o produz, com a descarga do capacitor desaparece.

O campo, depois disso se contrai, induzindo na bobina uma tensão que carrega o capacitor, mas com polaridade contrária.

Entretanto, a carga do capacitor não se mantém. Uma vez que o capacitor esteja carregado e a bobina sem corrente alguma circulando, não há impedimento para a descarga do capacitor.

Uma forte corrente de descarga circula novamente com a produção de outro campo.

Na figura 15 mostramos o que ocorre.

Se não existissem resistências no circuito de carga e descarga do capacitor que provocassem a transformação da energia em calor, e se nenhuma parte da energia fosse irradiada na forma de ondas eletromagnéticas, ele se manteria nesse ciclo eternamente, ou seja, em oscilação.

Na prática, entretanto, à medida que a energia vai se dissipando no circuito as oscilações vão se tornando mais fracas.

Podemos manter constantes essas oscilações se, à medida

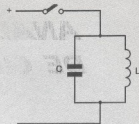


Fig. 14 - O circuito LC paralelo.

que a energia for se dissipando ou sendo aproveitada externamente, a repusemos através de um circuito externo.

Temos então um circuito oscilante, figura 16.

A freqüência deste circuito é justamente determinada pelas características da bobina e do capacitor, ou seja, da sua tendência em manter o ciclo de carga e descarga numa velocidade constante.

Dizemos que o circuito LC ressoa numa determinada freqüência e nela ele tende a oscilar quando excitado. ■

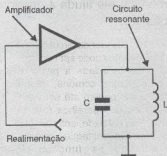


Fig. 16 - Um oscilador.

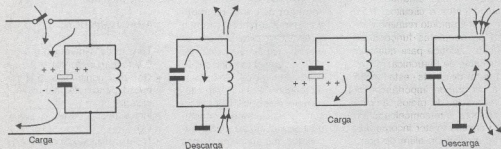


Fig. 15 - Oscilação de um circuito LC.

ANALISADOR DE CIRCUITOS

Newton C. Braga

Todo praticante de Eletrônica, estudante, amador ou profissional, necessita de instrumentos que lhe ajudem a testar circuitos. Evidentemente, existem instrumentos de uso profissional indispensáveis como o multímetro e o osciloscópio que nem sempre são acessíveis pelo custo. Se o leitor ainda não tem tais instrumentos, ou necessita de algo mais, o equipamento de bancada que descrevemos pode lhe interessar. Realizando diversos tipos de testes em circuitos e equipamentos, ele ajuda a encontrar componentes com problemas.

O analisador de circuitos que descrevemos pode ser construído com facilidade a partir de componentes comuns, muitos dos quais podem até ser aproveitados de aparelhos fora de uso. Sua utilidade, entretanto, é o principal destaque, complementando as funções do multímetro e mesmo do osciloscópio, com a possibilidade de realizar testes dinâmicos de componentes e circuitos. Num único instrumento reunimos então as seguintes funções de grande utilidade para qualquer praticante de Eletrônica:

• **Injetor de sinais** - esta função é de grande importância na reparação de rádios, amplificadores, intercomunicadores. O circuito injetor incorporado ao analisador, além de grande quantidade de harmônicas que permite sua utilização em

receptores até a faixa de FM, também tem um controle de intensidade de sinal.

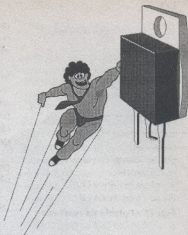
- **Indicador de níveis lógicos ou provador visual de continuidade** - esta função permite detectar os níveis de circuitos integrados digitais e também fazer a prova de muitos tipos de componentes que exigem alta impedância para esta finalidade.
- **Seguidor de sinais de áudio e RF** - nesta função temos a indicação do sinal seguido de três maneiras: por meio de LED, instrumento indicador de bobina móvel ou ainda pela reprodução do sinal num alto-falante. A sensibilidade do circuito é suficiente para acompanhar mesmo os sinais fracos que são encontrados nas primeiras etapas de pequenos receptores de rádio ou em cir-

cuitos pré-amplificadores de áudio.

- **Provador de componentes** - além da prova digital, temos a prova de continuidade convencional com três tipos de indicação: visual por meio de instrumentos ou LED e auditiva por meio do som de um alto-falante.
- **Provador de capacitores** - em nosso aparelho incorporamos recursos para a prova de capacitores de todos os tipos na faixa de 1 nF a 1 μ F que normalmente causam muitos tipos de problemas em aparelhos comuns e que não podem ser testados com os multímetros. A figura 1 mostra uma sugestão de caixa na qual o aparelho pode ser instalado, até com um certo aspecto profissional. Esta caixa pode ser de madeira ou plástico, conforme a disponibilidade de cada montador.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 ou 9 V (pilhas ou fonte)
- Corrente consumida: 5 a 50 mA (dependendo da prova realizada)
- Indicações: 3 (visual e auditiva)
- Testes realizados: componentes, injetores, seguidor, níveis lógicos e continuidade



COMO FUNCIONA

Na figura 2 temos um diagrama de blocos que representa as funções do analisador e a maneira como elas são interligadas.

Os dois primeiros blocos são elaborados em torno de um circuito integrado 4093. Com duas portas deste circuito integrado elaboramos um indicador de níveis lógicos e provador de continuidade e com a outra elaboramos um injetor de sinais.

Assim, as portas que possuem os pinos 1 a 6 são usadas como inversores, alimentando um LED. Com alta resistência entre as pontas de prova PP1 e PP2 o LED permanece apagado, o mesmo ocorrendo se o nível lógico de PP1 for alto. Quando temos uma baixa resistência entre estas portas, a saída vai ao nível baixo e o LED1 acende.

A porta que tem acesso pelos pinos 8, 9 e 10 é ligada como um oscilador cuja frequência depende do resistor R2 e do capacitor C1. Este oscilador gera um sinal retangular de aproximadamente 1 kHz usado no injetor de sinais. A outra porta deste bloco (pinos 11, 12 e 13) funciona como um amplificador inversor digital, fornecendo a saída a um potenciômetro (P1) que funciona como controle de intensidade.

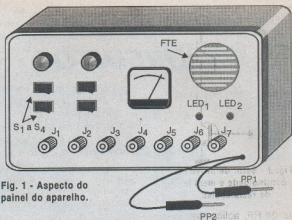


Fig. 1 - Aspecto do painel do aparelho.

O capacitor C2 isola a corrente contínua do circuito injetor evitando que chegue ao circuito em teste.

O bloco seguinte tem inicialmente o transistor Q1 que pode ser considerado como um amplificador.

Quando a chave S1 está aberta e usamos J3 e J4 para a conexão de pontas de prova, passamos a usar este bloco como um provador de continuidade com indicação no instrumento M1.

De fato, M1 é a carga de coletor para Q1 e o rendimento do circuito, para maior corrente de fundo de escala quando as pontas de prova são unidas, é ajustado tanto em P3 como P2.

Na figura 3 temos um diagrama parcial deste bloco, onde o

leitor pode perceber o funcionamento do circuito como simples provador de continuidade.

O transistor Q2 é uma etapa amplificadora adicional quando o circuito é usado como amplificador de prova.

Realimentando o sinal de Q2 para a entrada de Q1, quando S2 está na posição que conecta o alto-falante e S4 aberta, os dois transistores constituem um oscilador de áudio cujo sinal pode ser obtido em J7.

Quando S2 está na posição A, o sinal de continuidade indicado por M1 também aciona um LED (LED2), proporcionando assim uma indicação luminosa.

Para S2 na posição B, entra em ação o alto-falante e um circuito de realimentação formado por R6 e C3. Desta forma sempre que houver uma resistência suficientemente baixa entre J3 e J4, o oscilador produz um som audível no alto-falante.

Dependendo da resistência em teste podemos ajustar P2 para ter o som na tonalidade desejada.

Quando S1 for fechada e S4 aberta, os transistores Q1 e Q2 formam um amplificador de áudio de duas etapas. Neste caso, podemos usar estas etapas de duas maneiras:

Como seguidor de sinais de áudio ou amplificador de prova, aplicamos os sinais em J5. Para

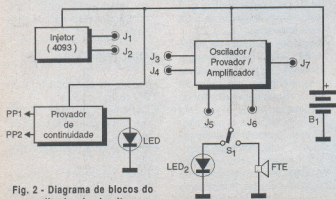


Fig. 2 - Diagrama de blocos do analisador de circuitos.

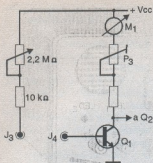


Fig. 3 - Setor de prova de continuidade e medida de resistências.

sinais de RF, aplicamos os sinais em J_6 .

Nos dois casos, o ajuste de maior ganho sem distorção, em função da intensidade do sinal será feito no potenciômetro P_2 .

Finalmente, temos o uso do aparelho como provador de capacitores. Para esta finalidade, mantemos S_4 aberta, e S_2 na posição B. S_1 deve estar fechada. O potenciômetro P_{12} deve ser ajustado de modo a termos uma polarização média da base de Q_1 , ou seja, deve estar na metade de seu giro. Nestas condições, temos um

oscilador incompleto, em que falta um capacitor de realimentação. Este capacitor, é justamente o capacitor em teste que será ligado entre J_5 e J_7 . Se o capacitor estiver bom, a realimentação ocorre e o oscilador emite um tom que pode ser reajustado em P_2 .

Existem diversas pequenas alterações que podem ser feitas neste circuito de modo a torná-lo mais apropriado ao uso dos leitores e à disponibilidade de componentes. M_1 , por exemplo, pode ser retirado do circuito sem modificações, o mesmo acontece com o LED_2 e a chave S_2 , caso em que o coletor de Q_4 será ligado diretamente ao alto-falante.

MONTAGEM

O diagrama completo do analisador de circuitos é mostrado na figura 4.

A disposição dos componentes principais na placa de circuito impresso e as ligações dos componentes externos são mostradas nas figuras 5 e 6.

A alimentação poderá ser feita com 4 pilhas médias ou grandes ou ainda uma fonte externa de 6 ou 9 V com pelo menos 300 mA de corrente. Para as pilhas deve ser usado um suporte apropriado o qual influirá na escolha da caixa para montagem, pelas suas dimensões.

Para o circuito integrado será conveniente usar um soquete DIL, pois com ele evita-se o calor no processo de soldagem e sua troca é facilitada em caso de necessidade.

O transistor Q_2 só precisará de um radiador de calor se a alimentação do circuito for feita com 9 V.

Os resistores são todos de 1/8 W ou maiores e os LEDs podem ser de qualquer cor ou tipo. O diodo D_1 deve ser obrigatoriamente de germânio, sendo admitidos equivalentes ao tipo original recomendado.

Para o alto-falante recomenda-se unidades de 5 a 10 cm de diâmetro com 8 Ω de impedância. Alto-falantes com estas características podem ser conseguidos com facilidade em rádios

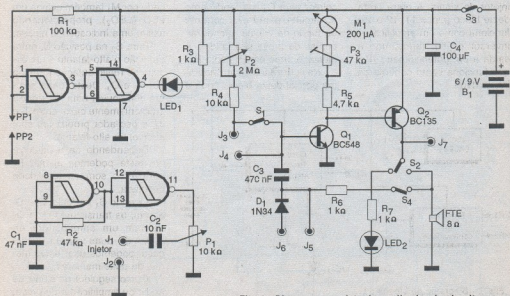


Fig. 4 - Diagrama completo do analisador de circuitos.

fora de uso. Para as saídas e entradas podem ser usados bornes comuns do tipo com encaixe banana que permitem a conexão das pontas de prova.

Os capacitores podem ser cerâmicos ou de outro tipo, exceto C_4 que é um eletrolítico não crítico, com valor entre 10 e 1 000 μF e tensão de trabalho a

partir de 12 V. Os potenciômetros são comuns Lin ou Log e P_3 é um *trimpot*.

O instrumento M_1 é um microamperímetro com qualquer fundo de escala entre 100 e 500 μA podendo ser usado um do tipo encontrado como *VU-meter* em amplificadores de áudio fora de uso.

LISTA DE MATERIAIS

Semicondutores:

CI_1 - 4093 - circuito integrado CMOS

Q_1 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral

Q_2 - BD135 ou equivalente - transistores NPN de média potência

D_1 - 1N34 ou equivalente - diodo de germânio

LED_1 , LED_2 - LEDs comuns de qualquer cor

Resistores: (1/8 W, 5%)

R_1 - 100 k Ω - marrom, preto, amarelo

R_2 - 47 k Ω - amarelo, violeta, laranja

R_3 , R_6 , R_7 - 1 k Ω - marrom, preto, vermelho

R_4 - 10 k Ω - marrom, preto, laranja

R_5 - 4,7 k Ω - amarelo, violeta, vermelho

P_1 - 10 k Ω - potenciômetro

P_2 - 2,2 M Ω - vermelho, vermelho, verde

P_3 - 47 k Ω - *trimpot*

Capacitores:

C_1 - 47 nF (473 ou 0,047) - cerâmico ou poliéster

C_2 - 10 nF (103 ou 0,01) - cerâmico ou poliéster

C_3 - 470 nF (474 ou 0,47) - cerâmico ou poliéster

C_4 - 100 $\mu\text{F}/12\text{ V}$ - eletrolítico

Diversos:

PP_1 , PP_2 - Pontas de prova

J_1 a J_8 - Bornes isolados FTE - 8 Ω x 5 cm - alto-falante

B_1 - 6 ou 9 V - pilhas ou fonte - ver texto

S_1 , S_2 e S_4 - Interruptores simples

S_3 - Chave de 1 pólo x 2 posições

Placa de circuito impresso, suporte de pilhas ou material para a fonte, botões para os potenciômetros, caixa

para montagem, fios, solda, etc.

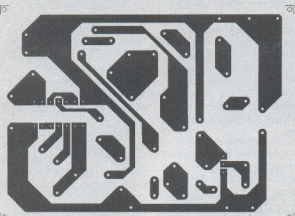
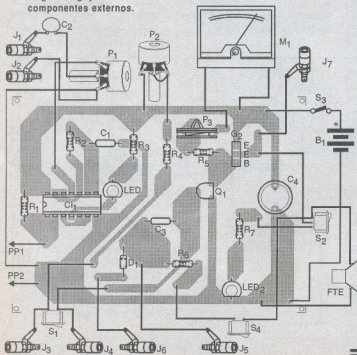


Fig. 5 - Placa de circuito impresso do analisador.

Fig. 6 - Ligações dos componentes externos.



As chaves S_1 , S_3 e S_4 são interruptores simples, enquanto que S_2 é uma chave de 1 pólo x 2 posições.

Na montagem, o cuidado mais importante a ser tomado é com as posições dos transistores, diodos e LEDs que são componentes polarizados, pois se forem invertidos o aparelho não vai funcionar.

PROVA E USO

Para provar, basta ligar a unidade e fazemos testes por setores:

Colocando a chave S_2 na posição A e fechando S_1 , o LED deve acender. Passamos então a chave S_2 para a posição B e fechamos S_4 . Em seguida ajustamos P_2 para que o alto-falante emita um som contínuo.

O indicador M_1 dará uma indicação do som, devendo P_3 ser ajustado para que a agulha não ultrapasse o final da escala.

Com este procedimento, toda a etapa que tem por base os transistores Q_1 e Q_2 terá seu funcionamento comprovado, podendo ser usado.

A seguir, abrimos S_4 e deixamos S_2 na posição B de modo a manter o circuito dos transistores na função amplificador.

Aplicamos agora um sinal do jaque J_1 à entrada J_3 ou J_4 (com S_1 fechada) devemos ter a reprodução de um tom de áudio (atue sobre P_1 para que ele apareça). Em P_2 ajustamos a reprodução para que ele saia limpo, sem distorções.

Com isso teremos verificado o funcionamento do injetor de sinais.

A seguir, encostamos a ponta de prova PP_1 na PP_2 , o que deve levar o LED a acender. Com o funcionamento do aparelho verificado, é só usá-lo da maneira convencional, como se utilizam os injetores de sinais, seguidores de sinais, provadores de componentes, etc. ■

AGENDA ELETRÔNICA

D S T Q Q S S



22 a 25
Sincomgraf - Feira Internacional de Computação Gráfica - 13 h às 20 h
Pavilhão de Exposições do Anhembi - São Paulo - SP

28 a 30
Exporcorp - Feira de Negócios e Soluções de Informática - 10 às 20 h
World Trade Center - São Paulo - SP

6 a 8
Scantech Brasil - Feira Internacional de Automação, Identificação e Entrada de dados - 10 h às 20 h
World Trade Center
São Paulo - SP



7 a 11
Intersoft - Feira Internacional de Informática e Telecomunicações
Centro de Exposições de Curitiba - Parque Birigui - Curitiba - PR

20 a 23
Soft Show - Salão de Soluções em Informática - 14 h às 22 h
Palácio da Convenções do Anhembi - São Paulo - SP

13 a 17
Coninfo - Feira e Congresso de Informática do Conesul
15 h às 22 h - Pavilhão da Proeb - Blumenau - SC

20 a 25
Feira da Pechincha da Informática
14 h às 22 h - Expo Center Norte - São Paulo - SP

19 a 23
Fiee - Feira Internacional da Eletroeletrônica
13 h às 21 h - Pavilhão de Exposições do Anhembi - São Paulo - SP

27 a 31
Infoshow - Feira Internacional de Informática - 17 h às 23 h
Centro de Conveções - Salvador - BA



25 a 28
2ª Fisa - Feira de Informática da Área da Saúde - 14 h às 22 h
Galleria Shopping - Campinas - SP

27/06 a 06/07
Feira de Informática - Áudio & Vídeo e Comunicação - 17 h às 23 h
Pavilhão de Exposições de Carapina - Vitória - ES

MEDINDO FREQUÊNCIAS COM O MULTÍMETRO

Newton C. Braga



Nem todos os leitores possuem um frequencímetro, que pelo seu custo está mais limitado aos laboratórios profissionais de Eletrônica. No entanto, é possível medir frequências de áudio com um multímetro e utilizando o circuito simples que descrevemos neste artigo, frequências de até uns 10 kHz podem ser medidas com boa precisão.

Existem muitos projetos que exigem o ajuste de osciladores ou de filtros em determinadas frequências. Sem a disponibilidade de um frequencímetro (medidor de frequências) fica bastante difícil trabalhar com estes circuitos ou obter um ajuste preciso para seu funcionamento.

Os frequencímetros, entretanto são equipamentos caros e a maioria dos experimentadores ou estudantes não têm condições de obtê-los.

O projeto que descrevemos permite usar o multímetro comum na medida de frequências de áudio de 0 a 10 kHz e com algumas alterações chegar aos 100 kHz.

Esta faixa é interessante pois permite ajustar osciladores de áudio, filtros de controle remoto, clocks de circuitos digitais de baixas frequências, temporizadores, bases de tempo e muitos outros circuitos, com boa precisão.

Nosso projeto se baseia num único circuito integrado e pode empregar qualquer multímetro comum com sensibilidade a partir de 1.000 ohms por volt.

Sua alimentação é feita com uma bateria comum de 9 V e como o consumo é muito baixo, esta bateria terá excelente durabilidade.

O uso do aparelho também é simples e ele opera com os sinais nas intensidades que normalmente são encontradas na maioria dos circuitos eletrônicos.

CARACTERÍSTICAS:

- Tensão de alimentação
- Corrente drenada: 10 mA (tip)
- Faixa de frequências: 0 a 10 kHz
- Sensibilidade de entrada: 100 mV
- Tensão de saída 0 a 9 V

COMO FUNCIONA

A base deste projeto é o circuito integrado LM331 da National Semiconductor que consiste num conversor tensão-frequência, mas que também funciona "ao contrário" convertendo frequências de entrada e a tensão de saída.

Uma característica importante que deve ser observada é que

num conversor deste tipo, não é a intensidade do sinal de entrada que o faz fornecer uma certa tensão de saída, mas somente a frequência. Assim, caso um sinal de entrada tenha 1 kHz e 1 mV de amplitude e outro sinal 1 kHz e 100 mV de amplitude, a saída para os dois sinais terão a mesma tensão.

O único ajuste que o circuito possui é o de sensibilidade, feito pelo potenciômetro P_1 .

Em nosso caso, de modo a dar maior versatilidade à operação, temos duas entradas possíveis.

Para sinais de potência em circuitos de baixa impedância como por exemplo, a saída de um amplificador de áudio, temos as entradas J_4 e J_5 que o fazem passar por um transformador.

Usamos para esta finalidade um transformador de saída de rádio transistorizado que pode ser obtido na sucata. Na sua falta, qualquer transformador que tenha um enrolamento de alta e um de baixa impedância serve.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso. Para maior segurança o circuito integrado deve ser instalado num soquete DIL de 8 pinos e sua

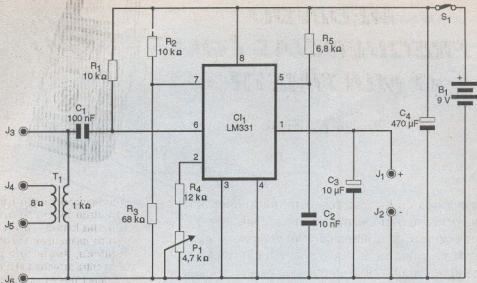


Fig. 1 - Diagrama completo do adaptador.

posição rigorosamente observada.

Os resistores são de 1/8 W e C_2 deve ser de poliéster ou cerâmico. Os demais capacitores são eletrolíticos (C_3 e C_4) com 12 V de tensão de trabalho, ou ainda poliéster ou cerâmico (C_1).

P_1 é um potenciômetro comum e o transformador T_1 pode ser obtido de rádios transistorizados fora de uso.

Trata-se de um transformador de saída com impedância de primário entre 200 Ω e 1000 Ω .

Este componente não é crítico podendo ser usado um transformador maior com 110 V de primário (que será ligado a C_1 , e 6 a 9 V de secundário com 100 mA a 500 mA que será ligado a J_4 e J_5). Para a bateria deve ser usado um conector apropriado observando-se a polaridade.

Os jaques devem ser de acordo com as pontas

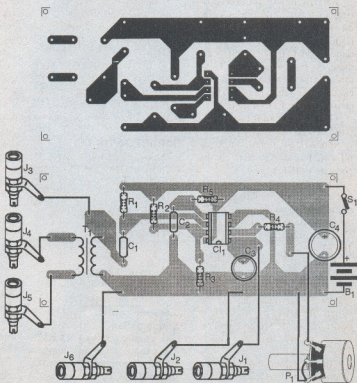


Fig. 2 - Placa de circuito impresso do adaptador.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI₁ - LM331 - circuito integrado

Resistores: (1/8 W, 5 %)

R₁, R₂ - 10 kΩ - marrom, preto, laranja

R₃, 68 kΩ - azul, cinza, laranja

R₄ - 12 kΩ - Marron, vermelho, laranja

R₅ - 6,8 kΩ - azul, cinza, vermelho

P₁ - 4,7 kΩ - potenciômetro

Capacitores:

C₁ - 100 nF - poliéster ou cerâmico

C₂ - 10 nF - poliéster ou cerâmico

C₃ - 10 μF/ 12 V - eletrolítico

C₄ - 470 μF/ 12 V - eletrolítico

Diversos:

T₁ - Transformador de saída - ver texto

S₁ - Interruptor simples

B₁ - 9 V - bateria

J₁, a J₆ - Bornes - ver texto

Caixa para montagem, placa de circuito impresso, conector de bateria, fios, soldas, etc.

Fig. 3 - Sugestão de caixa e ligação ao multímetro.



observada rigorosamente. Ligando os circuitos (oscilador e este conversor) ajusta-se P₁ para que o multímetro tenha uma indicação qualquer.

Atuando-se sobre o controle de frequência do oscilador deve haver a mudança da indicação do multímetro.

A tabela que damos a seguir fornece as correspondências típicas entre a tensão que o multímetro deve indicar e as frequências que estão sendo geradas no circuito ligado à entrada do conversor.

Esta tabela servirá de base para o uso do aparelho, devendo ser anotada numa etiqueta e colada no próprio aparelho.

Veja que esta tabela é feita levando-se em conta as tolerâncias dos componentes usados. Se o leitor quiser uma tabela

mais precisa pode usar um freqüencímetro comum, para fazer calibrações.

Para expandir a escala do instrumento de modo a medir frequências maiores, reduza C₂ para 1 nF.

Frequência de entrada (kHz)	Tensão medida (V)
1	1,3
2	1,7
3	2,5
4	3,2
5	4,0
6	4,8
7	5,5
8	6,2
9	6,9
10	7,3

Neste caso, o circuito passa a alcançar frequências de até 100 kHz.

No entanto, dependendo dos componentes usados (que devem ser de boa qualidade) nas frequências mais altas podem ocorrer instabilidades.

Para usar o aparelho basta ligar a fonte de sinal na entrada e ajustar P₁ até obter a indicação no instrumento. Leia a tensão no multímetro e consulte a tabela para ver a frequência correspondente.

de prova usadas, veja a figura 3. Nesta figura temos uma sugestão de caixa para montagem com a ligação do multímetro.

PROVA E USO

Para provar o aparelho será interessante contar com um oscilador de prova que pode ser montado numa matriz de contatos com um 555, conforme verificamos na figura 4.

Este circuito será ligado aos bornes J₃ e J₆ e na saída (J₁ e J₂) deve ser ligado o multímetro. A escala do multímetro é a de tensões contínuas que permita ler pelo menos 10 V (a escala de 0-15 V da maioria dos multímetro serve).

A polaridade das pontas de prova do multímetro deve ser

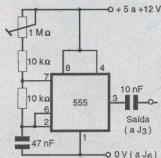


Fig. 4 - Um oscilador de prova.

Um polígrafo é um detetor de variações da condução da pele humana extremamente sensível. Sua aplicação mais conhecida é a que o torna conhecido como "Detetor de mentiras", mas pode ser empregado em outros tipos de pesquisa, algumas bastante interessantes. Explicaremos neste artigo as diferentes utilidades e como montar um polígrafo muito simples, portátil, barato, mas extremamente sensível.

Newton C. Braga



DETETOR DE MENTIRAS (POLÍGRAFO)

A condutividade da pele humana varia sensivelmente sob certas condições emocionais e mesmo biológicas.

Assim, um estado de emoção mais forte, mesmo que não revele de forma visível pela expressão da pessoa nenhuma alteração, pode provocar uma mudança sensível da resistência entre dois eletrodos que essa pessoa segure ou que estejam fixados em seu corpo, observe a figura 1.

Esse é o princípio de funcionamento do polígrafo ou detetor de mentiras: o interrogado segura dois eletrodos ou tem eletrodos fixados em seu corpo. O aparelho é então "zerado", ficando o operador em permanente atenção aos movimentos da agulha indicadora. Nos aparelhos mais modernos, as variações podem ser registradas numa tira de papel.

Quando uma pessoa é interrogada, mínimas variações de condução são registradas pelo aparelho, movimentando sua agulha e podendo assim, indicar uma mentira ou uma resposta comprometedora.

Com habilidade, o interrogador pode usar o polígrafo para detectar justamente as respostas que deixam o interrogado embaraçado e que podem levar ao ponto desejado do interrogatório, veja figura 2.

Mas, não é somente com finalidades policiais ou em brincadeiras que um aparelho deste tipo pode ser usado.

Os psicólogos podem usá-lo para detectar com maior facilidade os pontos que mais preocupam seus clientes e que nem sempre são revelados de forma espontânea.

Conversando com um paciente que use o polígrafo, os

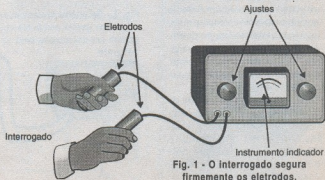


Fig. 1 - O interrogado segura firmemente os eletrodos.

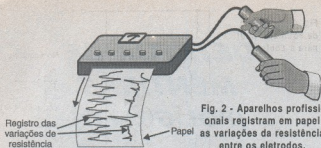


Fig. 2 - Aparhelo profissional registra em papel as variações da resistência entre os eletrodos.

assuntos "perturbadores" podem provocar movimentações sensíveis da agulha indicadora, o que não seria percebido de outra forma.

Saindo do campo de aplicação com seres humanos, no laboratório de Biologia o aparelho pode ser usado para detectar atividade elétrica em diversos organismos, como por exemplo, a reação de plantas, eletricidade gerada por determinadas espécies de peixes, veja figura 3, entre outras aplicações.

Para esta pesquisa de reações de vegetais lembramos as pesquisas realizadas por Cleve Backster, um policial americano, que era operador de uma polígrafo e um dia resolveu ligá-lo a uma planta para ver "o que acontecia". E aconteceu: a planta apresentou reações bastantes fortes, contrariando a hipótese até então aceita de que os vegetais não possuem sistemas sensoriais.

As pesquisas realizadas depois dele mostraram que mesmo não tendo um "sistema nervoso" definido, como o nosso, as plantas possuem um sistema químico de comunicação entre as células que manifesta propriedades elétricas. Por este sistema, avisos de contato, perigo, etc, podem passar de célula para célula de uma planta.

Um livro bastante conhecido trata desse assunto com profundidade: Vida Secreta das Plantas de Peter Tompkins e Christopher Bird (Editado pelo Circulo do Livro - Caixa Postal 7413 - SP).

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 3 V a 6 V
- Corrente consumida: 2 mA (tip)
- Corrente de detecção: 1 μ A a 5 μ A

COMO FUNCIONA

São utilizados dois transistores (Q_1 e Q_2) na configuração Darlington, o potenciômetro P_1 e o resistor R_1 formam um ramo de uma ponte de Wheatstone. O outro ramo da ponte é formado pelos resistores R_3 e R_4 .

Entre esses dois ramos é ligado o instrumento indicador, um microamperímetro de baixo custo com fundo de escala de 200 μ A. Na verdade, qualquer instrumento indicador com fundo de escala entre 100 μ A e 500 μ A pode ser usado, pois o aparelho não é crítico.

Essa ponte fica equilibrada quando a resistência ajustada no potenciômetro P_1 e somada a R_1 se iguala a resistência apresentada entre o coletor e o

emissor do transistor Q_2 . Nessas condições a corrente no instrumento indicado é nula.

A equação que permite obter este ponto de equilíbrio é mostrada na figura 4.

A resistência apresentada pelo transistor Q_1 , entretanto, depende da sua polarização de base determinada por Q_1 . A resistência apresentada por Q_1 , por sua vez, depende da corrente que circula pela sua base e vem justamente dos eletrodos que vão estar em contato com a pele da pessoa ou com plantas e outros organismos pesquisados.

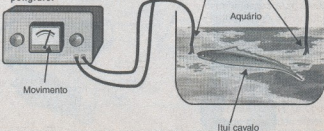
Ocorre entretanto, que os transistores estão ligados numa configuração amplificadora com um ganho muito alto.

Nesta configuração, denominada Darlington, os ganhos dos transistores se multiplicam. Assim, se usarmos transistores como o BC548 que tem ganhos mínimos da ordem de 200 vezes, ligados da maneira indicada, eles proporcionam um ganho total de 200 x 200 ou 40 000 vezes.

Assim, uma variação da corrente aplicada na base do primeiro é multiplicada 40 000 vezes no circuito, alimentando assim o circuito indicador.

O simples toque dos dedos nos sensores ou entre os pontos A e C é suficiente para produzir uma corrente elevada que faz o instrumento dar uma indicação brusca do ponteiro.

Fig. 3 - Determinadas espécies de peixes geram correntes que podem ser detectadas pelo polígrafo.



Podemos fazer dois tipos de detecção, que depende da aplicação desejada. O primeiro tipo de detecção consiste na ligação dos sensores entre os pontos A e B, caso em que o circuito detecta variações da resistência, ou seja, do estado de condução. Nesta aplicação, a própria fonte de energia do aparelho (pilhas) é usada para alimentar o circuito sensor.

Este tipo de detecção admite um pré-ajuste que pode ser feito com um potenciômetro, no sentido de se compensar as características do objeto pesquisado com as características elétricas do aparelho. Mostramos como fazer estes ajustes na figura 5.

Se as variações de resistências estiverem numa faixa de valores muito pequenos, talvez o ajuste de zero, que consiste em P₁ não alcance sua finalidade e o instrumento fique constantemente com a agulha batendo no fundo da escala.

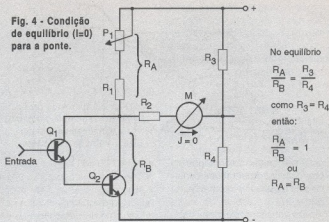
O controle de sensibilidade consiste num potenciômetro de 100 kΩ a 1 MΩ ligado da forma indicada.

O segundo tipo de operação é o que permite trabalhar com espécimes que gerem sua própria tensão, como por exemplo plantas. Na figura 6 mostramos como isso é feito.

Neste caso, o aparelho detecta as pequenas tensões geradas pelo corpo pesquisado que podem estar na faixa de 0 a 100 mV tipicamente. O ajuste faz com que os transistores sejam levados a um ponto bem próximo daquele em que inicia sua condução, o que é importante para conseguirmos o máximo de sensibilidade na detecção de baixas tensões.

Uma característica muito importante deste circuito é o seu baixo consumo. A corrente exigida para sua operação é da ordem de milésimos de ampère, logo as pilhas que o alimentam podem ser "esquecidas".

Fig. 4 - Condição de equilíbrio (I=0) para a ponte.



No equilíbrio

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{R_3}{R_4}$$

como $R_3 = R_4$
então:

$$\frac{R_A}{R_B} = 1$$

ou
 $R_A = R_B$

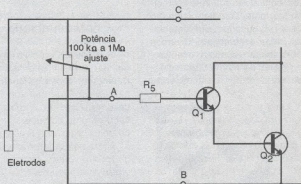


Fig. 5 - Pré-ajuste para compensação das características do circuito entre os eletrodos.

O segundo tipo de operação é o que permite trabalhar com espécimes que gerem sua própria tensão, como por exemplo plantas.

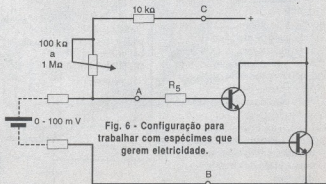


Fig. 6 - Configuração para trabalhar com espécimes que gerem eletricidade.

Se o leitor não tiver disponível o microamperímetro, ainda assim o aparelho pode ser usado, bastando ligar na sua saída o multímetro na escala mais baixa das tensões.

MONTAGEM

Na figura 7, temos o diagrama completo do polígrafo.

A disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso é mostrada na figura 8.

Os transistores usados originalmente são do tipo BC548, mas qualquer equivalente NPN de uso geral com ganho superior a 100 pode ser experimentado sem problemas. O único cuidado que o montador deve ter é com a posição desses transistores, pois, os equivalentes

podem ter a disposição de terminais diferente dos originais.

Os resistores são de 1/8 W ou maiores com 5% de tolerância ou mais. Na figura 9, damos o modo de fazer a instalação do

aparelho numa pequena caixa plástica.

Para a conexão dos eletrodos podem ser usados três bornes comuns ou uma ponte de terminais com parafusos.

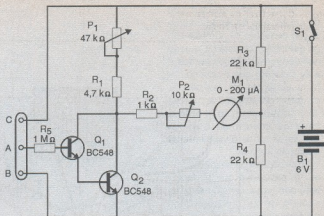


Fig. 7 - Diagrama completo do polígrafo.

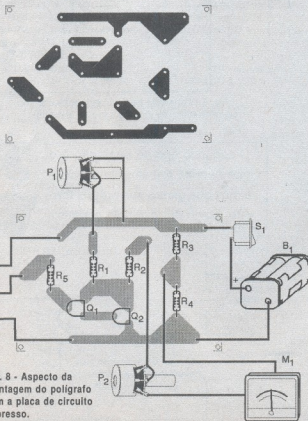


Fig. 8 - Aspecto da montagem do polígrafo com a placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Q₁, Q₂ - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)

R₁ - 4,7 kΩ - amarelo, violeta, vermelho

R₂ - 1 kΩ - marrom, preto, vermelho

R₃, R₄ - 22 kΩ - vermelho, vermelho, laranja

R₅ - 1 MΩ - marrom, preto, verde

P₁ - 47 kΩ - potenciômetro comum (com ou sem chave)

P₂ - 10 kΩ - potenciômetro comum

Diversos:

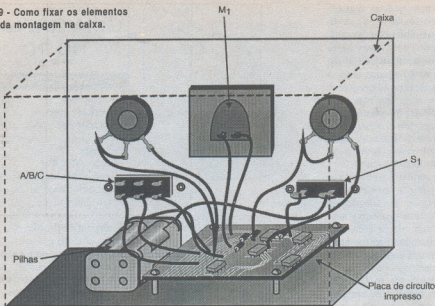
M₁ - 100 μA a 500 μA de fundo de escala - microamperímetro - ver texto

B₁ - 6 V - 4 pilhas pequenas

S₁ - Interruptor simples

Placa de circuito impresso, eletrodos, bornes ou ponte de terminais com parafusos, suporte para 4 pilhas pequenas, caixa para montagem, botão plástico para o potenciômetro, fios, solda, etc.

Fig. 9 - Como fixar os elementos da montagem na caixa.



A escolha depende da disponibilidade de material de cada um.

O instrumento é um microamperímetro comum com fundo de escala que pode ficar entre 100 μ A e 500 μ A. A polaridade deste instrumento deve ser observada. Uma possibilidade que leva a um instrumento mais fácil de usar e ajustar é aquela que utiliza um microamperímetro com zero no centro da escala, conforme a figura 10.

Este tipo de instrumento tem a grande vantagem de poder indicar correntes nos dois sentidos, ou seja, quando a ponte desequilibra tanto pelo aumento como pela diminuição da resistência entre os eletrodos.

Para as pilhas deve ser usado um suporte apropriado com a polaridade devidamente obser-



Fig. 10 - Um microamperímetro com zero da escala.

vada. O potenciômetro de ajuste de 47 k Ω pode incluir o interruptor geral S_1 , facilitando assim a montagem.

PROVA E USO

Para a prova inicial ligue nos terminais A e C dois pedaços de fio com as pontas descascadas de modo que possam ser seguradas. Depois de ligar S_1 pedimos para alguém segurar as pontas dos fios de modo firme e ajustamos P_1 para que a agulha do instrumento vá ao zero ou então fique estacionária no meio da escala.

Se o ponteiro do instrumento tender sempre a deflexionar para valores abaixo de zero em todo ajuste possível de P_1 , devemos inverter sua ligação ou então suspeitar de um dos transistores (provavelmente Q_1) que pode estar com fugas em excesso. Troque-o de posição com Q_2 ou substitua-o.

Se o instrumento tender a variações muito fortes que passem o fim da escala, ajuste P_2 para que isso não ocorra.

Feito o ajuste, segurando as pontas dos fios por algum tempo observaremos pequenas movimentações da agulha principalmente em função da tensão nervosa. Soltando os fios, a agulha deve dar um salto.

Uma vez comprovado o funcionamento do aparelho da maneira indicada, podemos pensar no seu uso.

Para empregar o aparelho como um detector de mentiras, podemos usar como eletrodos duas pilhas gastas com a pintura raspada de modo a retirar o isolamento. O interrogado vai segurar estas pilhas firmemente. Na figura 11, temos a maneira de fazer e usar esses eletrodos.

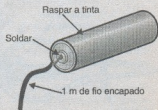


Fig. 11 - Fazendo os eletrodos com pilhas gastas.

Uma vez que a pessoa interrogada relaxe e segure firmemente os eletrodos, ajuste o potenciômetro P_1 para obter uma leitura de meia escala (os eletrodos serão ligados entre A e C). Depois, faça as perguntas ao mesmo tempo que observa a movimentação do ponteiro do instrumento. Uma movimentação maior num instante indevido pode indicar que o interrogado "vacila" em algum instante.

Na figura 12, mostramos o modo de montar um eletrodo para monitorar a variação de resistência numa solução química em que ocorra uma reação. Os eletrodos são pedaços de fio com 0,5 de suas pontas descascadas.

Na figura 12 temos um higrômetro simplificado onde os eletrodos são apoiados num material que absorva a umidade com facilidade como por exemplo, um lenço de papel ou um tecido grosso.

As variações de resistência da ordem de megohms podem ser indicadas pelos instrumentos.

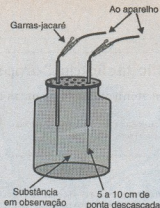


Fig. 12 - Monitorando reações químicas.

Para estudar as variações da condutividade de uma planta temos como sugestão a utilização dos eletrodos mostrados na figura 14.

Os potenciômetros P_1 e P_2 são ajustados de modo a obter o posicionamento da agulha no meio



da escala.

Depois é só observar as oscilações do ponteiro quando experiências sensoriais são feitas com a planta. ■

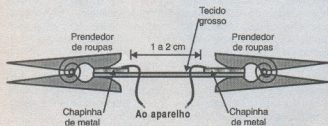


Figura 13 - Um higrômetro sensível.

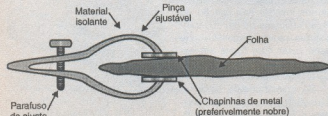


Fig. 14 - Detectando as variações elétricas de um vegetal.

GUIA RÁPIDO DO PC

Newton C. Braga

- 96 páginas
- Editora: Saber
- Assunto: Reparação de PCs para leigos e técnicos iniciantes
- Preço: R\$ 6,90

Neste livro de consulta rápida, o autor analisa de uma forma simples de entender como opera um PC dando dicas para sua instalação correta e uso, de modo a evitar que problemas de funcionamento possam ocorrer.

No entanto, se os problemas ocorrerem, o autor mostra como o usuário comum e mesmo o técnico que ainda está aprendendo pode resolvê-los sem a necessidade de conhecimentos profundos ou ferramentas especiais.

A maioria dos defeitos que podem ser resolvidos no local em que o PC se encontra é analisada neste livro, o que significa que se o leitor não conseguir saná-los o técnico que vier certamente terá um trabalho que justifique o que se gasta com ele.

Trata-se portanto de um manual de consulta rápida ideal para usuários leigos e técnicos iniciantes que permite solucionar problemas simples de funcionamento, dá dicas sobre configuração e uso e ainda mostra alguns procedimentos saudáveis que prolongam a vida útil de seu equipamento, diminuindo a probabilidade de falhas.



dobre

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

CARTA RESPOSTA
NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



saber
publicidade e promoções

05999 - SÃO PAULO - SP

dobre

--	--	--	--	--

ENDEREÇO:

REMITENTE:

corte

cole

CULTURA *gera* LUCROS

ATENÇÃO

Agora, na compra de cada apostila, você recebe GRÁTIS, um GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS FAÇA TAMBÉM ESTA COLEÇÃO.

Cada volume de glossário abrange uma determinada área técnica.

Adquira já estas apostilas contendo uma série de informações para o técnico reparador e estudante. Autoria e responsabilidade do prof. Sergio R. Antunes.

*1 - FACSIMILE - curso básico.....	R\$ 34,50
*2 - INSTALAÇÃO DE FACSIMILE.....	25,50
*3 - 99 DEFEITOS DE FAX.....	26,00
4 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX.....	31,50
*5 - SECRETARIA EL. TEL. SEM FIO.....	28,00
*6 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/ FIO.....	31,50
*7 - RADIOTRANSCETORES.....	19,00
*8 - TV PB/CORES - curso básico.....	31,50
*9 - APERFEIÇAMENTO EM TV EM CORES.....	25,50
*10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES.....	26,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV.....	25,50
*12 - VIDEOCASSETE - curso básico.....	37,70
*13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE.....	21,00
*14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV.....	31,50
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR.....	28,00
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....	26,00
*17 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR.....	31,50
*18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico.....	30,60
*19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER.....	26,00
*20 - REPARAÇÃO TV/VCR COM OSCILOSCÓPIO.....	30,60
*21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES.....	25,50
*22 - VIDEO LASER DISC - curso básico.....	37,70
*23 - COMPONENTES: resistor/capacitor.....	25,50
*24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais.....	25,50
*25 - COMPONENTES: díodos, tiristores.....	25,50
*26 - COMPONENTES: transistores, CIs.....	25,50
*27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....	19,00
*28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD.....	21,00
*29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO.....	21,00
*30 - FONTE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA.....	25,50
*31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO.....	25,50
*32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS.....	25,50
*33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El. Básica).....	25,50
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO.....	26,00
*35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS.....	25,50
*36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS.....	25,50
*37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS.....	25,50
*38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1.....	25,50
*39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico.....	31,50
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico.....	26,00
*41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits.....	30,60
*42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits.....	34,50
*43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386.....	30,60
*44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS.....	25,50
*45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS.....	26,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - curso básico.....	30,60
*47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250.....	25,50
*48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....	26,00
49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DISC KENWOOD.....	31,50
*50 - TÉCNICAS LEITURA VELOZ/ MEMORIZAÇÃO.....	28,00
51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1.....	31,50
52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2.....	31,50
53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3.....	31,50
54 - DATABOOK DE FACSIMILE vol. 1.....	31,50
55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER.....	31,50
56 - DATABOOK DE TV vol. 1.....	31,50

57 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100 (inglês).....	34,50
58 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300 (inglês).....	30,60
59 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450 (inglês).....	37,70
60 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400 (inglês).....	37,70
61 - MANUAL DE SERVIÇO SHARP FO-210.....	37,70
62 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F115 (inglês).....	30,60
63 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F120 (inglês).....	37,70
64 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F50/F90 (inglês).....	37,70
65 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANAFAX UF-150 (inglês).....	37,70
66 - MANUAL DO USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400.....	28,00
67 - MANUAL VÍDEO PANASONIC HIFINV70 (inglês).....	37,70
*68 - TELEVISÃO POR SATÉLITE.....	26,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCETORES.....	28,00
70 - MANUAL COMPONENTES FONTES.....	31,50
71 - DATABOOK DE FAX vol. 2.....	31,50
*72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO.....	31,50
*73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS.....	31,50
*74 - REPARAÇÃO DE DRIVES.....	31,50
*75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO.....	31,50
76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230.....	31,50
*77 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE FAX.....	31,50
*78 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....	31,50
*79 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC.....	31,50
*80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA.....	31,50
*81 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS.....	31,50
*82 - HOME THEATER E OUTRAS TECNOLOGIAS DE ÁUDIO/VÍDEO.....	25,50
*83 - O APARELHO DE TELEFONE CELULAR.....	37,70
*84 - MANUTENÇÃO AVANÇADA EM TV.....	31,50
*85 - REPARAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES IBM 486/PENTIUM.....	26,00
*86 - CURSO DE MANUTENÇÃO EM FIFERAMA.....	30,60
87 - DIAGNÓSTICOS EM EQUIPAMENTOS MULTIMÍDIA.....	31,50
*88 - ÓRGÃOS ELETRÔNICOS - TEORIA E REPARAÇÃO.....	26,00
89 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE VOL. 4.....	26,00
90 - DATABOOK DE TELEVISÃO VOL. 2.....	28,00
91 - DATABOOK DE CÂMERA/CAMCORDER/S/8 MM.....	31,50
*92 - CÂMERAS VHS-C E 8 MM - TEORIA E REPARAÇÃO.....	28,00
93 - DATABOOK DE FAX E TELEFONIA VOL.3.....	31,50
*94 - ELETRÔNICA INDUSTRIAL SEMICONDUCTORES DE POTÊNCIA.....	31,50
*95 - ENTENDA O MODEM.....	26,00
*96 - ENTENDA OS AMPLIFICADORES OPERACIONAIS.....	25,50
97 - ESQUEMÁRIOS: TAPE DECKS KENWOOD.....	37,70
98 - ESQUEMÁRIOS: SINTONIZADORES KENWOOD.....	26,00
99 - ESQUEMÁRIO: EQUALIZADORES E REVERBERADORES KENWOOD.....	21,00
100 - ESQUEMÁRIOS: POWERS DE POTÊNCIA KENWOOD.....	21,00
101 - ESQUEMÁRIOS: AMPLIF. DE ÁUDIO KENWOOD.....	26,00
102 - ESQUEMÁRIOS RECEVERES KENWOOD.....	26,00
103 - SERV. MAN. AMPLIF. DIGITAL KENWOOD (inglês).....	25,50
104 - SERVICE MAN. AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS KENWOOD (inglês).....	31,50
109 - ESQ. KENWOOD: PROCESSADOR HOME THEATER.....	26,00

*ATENÇÃO: "Estas apostilas são as mesmas que acompanham as fitas de vídeo aula, nos respectivos assuntos".

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 20/05/97

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página ou peça maiores informações pelo telefone

DISQUE E COMPRE

(011) 942-8055

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - CEP: 03087-020- São Paulo - SP.

SÉRIE INFORMÁTICA

NAVEGANDO NA INTERNET

NAVEGANDO NA INTERNET

Smith - 638 págs. Este guia ensina como fazer com que a Internet trabalhe em seu benefício. Você encontrará uma explicação detalhada do que ela é e saberá como acessar e utilizá-la eficientemente, com dicas, exemplos e listagens de recursos.

Inclui disquetes.

R\$ 59,00

DELPHI - Kit do Explorador

Dunteman - 460 págs. O Delphi inova a programação em ambiente Windows, apresentando uma estrutura clara e fácil de ser entendida. Desenhe suas telas, adicione seus componentes e conecte-os com um código em Object Pascal altamente otimizado.

Inclui disquete.

R\$ 87,00

SOCORRO! IBM, PC & COMPATÍVEIS

Miller - 358 págs. Não entre em pânico, a ajuda está a caminho. A maior parte dos problemas do PC podem ser facilmente resolvidos. Este guia simples e divertido o ajudará a preparar um Kit de sobrevivência no PC, orientando o que deve ser feito em caso de emergência.

R\$ 24,00

ENTENDENDO FIBRAS ÓPTICAS

Hecht - 554 págs. Para aqueles que desejam conhecer melhor a revolução da fibra ótica nas comunicações, conhecendo desde os componentes do sistema de fibras até os componentes de hardware ótico como, por exemplo, transmissores e acopladores.

R\$ 40,00

COLEÇÃO PARA LEIGOS



MODEMS PARA LEIGOS

Rathbone - 474 págs. Aprenda a maximizar os benefícios do modem: correio eletrônico, download e upload de arquivos e utilização do fax. Entradas e saídas da Internet: como acessá-las, o que fazer quando chegar lá e como economizar dinheiro no processo.

R\$ 50,00.

PC PARA LEIGOS

Rathbone - 400 págs. Completamente atualizado, o best-seller PC para Leigos traz aos novos usuários as mais recentes informações sobre hardware e software, desde como selecionar e configurar seu sistema até como detectar e solucionar problemas comuns.

R\$ 44,00

WORD PARA WINDOWS 95 PARA LEIGOS -

Gookin - 424 págs. Num estilo sempre bem humorado e simples de entender, a série "Para Leigos" chega com mais um título, sendo a nova versão do popular processador de texto Microsoft. Com este livro o leitor descobrirá como criar documentos fantásticos instantaneamente.

R\$ 44,50

BBS PARA LEIGOS -

Slick - 384 págs. Com este livro e um modem você estará apto para se conectar em um sistema, além de trocar mensagens de correio eletrônico, ganhando 30 dias de acesso grátis ao BBS Brasil Online. Inclui disquete.

R\$ 53,00

OS/2 WARP DA PARA LEIGOS

Rathbone - 356 págs. Aprenda a obter o máximo do novo OS/2 Warp da IBM com conselhos úteis deste livro. Você encontrará uma valiosíssima fonte de dicas e truques do OS/2 Warp, da instalação do software ao uso da fantástica Internet Connection.

R\$ 38,00



curso do CD ROM. Inclui CD.
R\$ 45,00



como usar gráficos, sons e animação em seus programas. Inclui CD.
R\$ 96,00



Videogame profissional para computadores, do tipo Flight simulator em 3D, começando do zero. Inclui disquete.
R\$ 59,50



Maranghonica - 224 págs. Neste livro de leitura rápida, divertido e ricamente ilustrado, os recursos do programa são ensinados por um simpático personagem que, passo a passo explica cada operação e cada termo do programa utilizando uma linguagem simples e imagens fáceis de serem entendidas.
R\$ 55,00

Desconto de 10% na compra de 2 ou mais títulos

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé -
CEP:03087-020 - São Paulo

PEDIDOS: Verifique informações na solicitação de compras da última página ou pelo telefone **DISQUECOMPRE (011) 942-8055.**

