

# SABER ELETRÔNICA

ANO XXV

Nº 100 (1981)

NOVA 3,000



*Integrados para TV-TDA3565-Pal Decoder*  
*As utilidades do osciloscópio*  
*Modulador multiplex estéreo*  
*Comparadores de tensão*



**M108**  
**UM ÓRGÃO**  
**PROFISSIONAL**

# CAPACITORES ELETROLÍTICOS

MINIATURA UNILATERAL



- TERMINAIS PADRÃO
- ESPECTRO DE TENSÃO NOMINAL 6,3 a 100 VCC
- ESPECTRO DE CAPACITÂNCIA 0,22 a 10 000  $\mu$ F
- TEMPERATURA DE OPERAÇÃO -25 a 85 °C
- TOLERÂNCIA DA CAPACITÂNCIA  $\pm$  20 %



DIOCOM

DIOCOM - IND. E COM. LTDA.  
Av. General MacArthur, 950 - Jaguari  
CEP 05308 - São Paulo - SP  
Tel.: (011) 288-3388  
Telex: 11 81198 DIOM BR

Distribuição:  
Distribuidora SC710 SARCOR Ltda.  
R. Flaminópolis de Azevedo, 473  
Tel.: (011) 228-2011 - São Paulo - SP

# DIODO RETIFICADOR DE USO GERAL

1N4001 - 1N4007



- Alçada em resina epóxi • Passo curto • A junção de painha com as terminais é feita pelo processo de fusão
- Baixa corrente de fuga • Alta potência de surto
- É excelente resistência mecânica • Fácil limpeza, heur, álcool isopropílico, cloroformo e solventes orgânicos



DIOCOM

DIOCOM - IND. E COM. LTDA.  
Av. General MacArthur, 950  
Jaguari  
CEP 05308 - São Paulo - SP  
Tel.: (011) 268-3090  
Telex: 11 81198 DIOM BR



## GERADOR DE BARRAS GC-808

O mais completo em sua linha

- Tri-sistema: Pal-M, NTSC purp e NTSC linha (3 cristais)
- Mais de 50 padrões de testes
- Saída de RF em canais 2, 3, 4, 5, 6 e F.L
- Saída de Vídeo
- Saída de sinc. horiz. e vert.
- Som interno e externo
- Padrão circuito, para verificar distorção de imagem

### OUTROS PRODUTOS

- MEGOHMETROS ELETRÔNICOS
- MEDIADORES DE RESISTÊNCIA DE TERRA
- INSTRUMENTOS ESPECIAIS

NAS MELHORES CASAS DO RAMO

3 ANOS DE GARANTIA

RESISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE

## FREQÜENCÍMETROS DIGITAIS



MODELOS	FAIXAS DE FREQÜENCIA
FD-702	10 Hz à 45 MHz
FD-725	10 Hz à 250 MHz
FD-726 CT*	10 Hz à 250 MHz

\* Tem base de tempo estabilizada em temperatura.



MEGADRAS - INDÚSTRIA ELETRÔNICA LEM  
R. Rodovalho Campes, 102 - CEP 05790  
Tel.: (011) 211-9868 - São Paulo - SP  
Telex: 811 34888

# SABER ELETRÔNICA



nº 199

## ARTIGO DE CAPA

- 3 M108 um órgão profissional

## SEÇÕES

- 12 Notícias & Lançamentos  
33 Informativo Industrial  
34 Circuitos & Informações  
42 Publicações técnicas  
48 Seção dos leitores  
56 Projetos dos leitores  
71 Arquivo Saber Eletrônica (folhas de nº 131 a 134)  
73 Reparação Saber Eletrônica (folhas de nº 98 a 103)

## MONTAGENS

### Áudio:

- 51 Projeto de filtros para aplicações em áudio  
58 Modulador municipal estéreo

### Bancada:

- 36 Teste profissional de SCRs  
46 Conversor CC/CA com FET

### Análogas:

- 44 Oscilador de potência para a rede 110/220V  
54 Controle da iluminação em vários pontos



Capa - Foto de trabalho de órgão eletrônico

## DIVERSOS

- 8 Comparadores de tensão  
14 Operação dos sintetizadores de frequência  
20 Os conversores A/D TL500 e TL503 (Parte II)  
38 As utilidades da oscilação  
62 Eletromedicina - A diatermia e suas aplicações  
63 Como funciona o ILS  
68 Integradas para TV - TDA3565 - Pal Decoder

EDITORA SABER LTDA.



Diretores  
Hélio Fidalgo,  
Thomas Mazoni Campi Fidalgo

VICE-PRESIDENTE  
Eduardo Anjos

## SABER ELETRÔNICA

Editor e Diretor  
Hélio Fidalgo

Diretor Técnico  
Nelson C. Braga

Supervisor Técnico  
Dalcio Carneiro

Assistente de Redação  
Rosane Dias

Departamento de Produção  
Desenhos: Adair S. de Oliveira,  
Sélio Feres, Roseli Gomes,  
Magaly Arrascaide  
Papelagem: Carlos Cristóvão Romagosa

Publicidade  
Marta de Oliveira Azeite

Fotografia  
Cavi

Faxilas  
Studio Wipac

Impressão  
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição  
Brasil: DONAP  
Portugal: Distribuidora Artista Ltda.

SABER ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. Redação, administração, publicidade e correspondências: Rua Guaraná, 408, 1º andar - CEP 02215 - São Paulo - SP - Brasil - Tel. 011 292-8889. Mercadoria de acordo com a Lei de Impostos sob nº 4784, Livro A, no 2º Registro de Títulos e Documentos - SP. Número atrasado: publico 8, Caixa Postal 14.427 - CEP 02219 - São Paulo - SP, no grupo de tiragem sob o nome mais disponível.



# EDITORIAL

Em nossos contatos com profissionais de eletrônica, temos notado a falta de um conhecimento mais profundo dos instrumentos de bancada e sua utilização. Muitos nos afirmam que a formação técnica é deficiente, principalmente na parte de instrumentação. Alguns ainda conseguem um maior conhecimento dos instrumentos básicos, como o multímetro, que tem um custo mais acessível.

Entre os instrumentos da bancada, cuja utilização oferece maior dificuldade, destaca-se o osciloscópio, devido à complexidade de seus recursos. Por esse motivo, nesta edição, abordamos no artigo "As utilidades do osciloscópio", de Newton C. Braga - que, inclusive, está preparando um livro sobre o assunto -, os tópicos principais da utilização deste instrumento, desde a sua calibração até medições de sinais em regime de corrente contínua ou alternada.

Na capa deste número, destacamos o circuito integrado, que é a base de um órgão profissional, M108 e acreditamos que, desta forma, possamos atender aos leitores interessados nesta área.

E, como havíamos prometido, apresentamos, ainda, os primeiros projetos utilizando os comparadores de tensão lançados recentemente pela SID Microeletrônica, durante a XIV Feira da Eletroeletrônica.

Hélio Fidalgo

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. O conteúdo e a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a instrumentalização e/ou comercialização dos aparelhos ou técnicas descritas, sem permissão expressa, são proibidos. As assinaturas deverão ser enviadas ao endereço de redação: Rua Guaraná, 408, 1º andar - CEP 02215 - São Paulo - SP - Brasil.

# M108 um órgão profissional

A elaboração de um órgão eletrônico profissional de oitenta e no teclas com as originais de um instrumento profissional só pode ser feita com base em integrados dedicados. Portanto, além de um integrado que pode ser encontrado com certa facilidade, pois é a base de muitos circuitos comerciais, damos um interessante projeto de órgão profissional, de 81 notas (5 oitavas), de excelente preço e qualidade de som.

Vilson Bueno da Camargo

Não são poucos os leitores que já nos escreveram em busca de um órgão eletrônico que tivesse um desempenho semelhante aos comerciais e que usasse componentes que pudessem ser encontrados no nosso mercado. De fato, a elaboração de tal projeto apresenta muitas dificuldades, como por exemplo as próprias componentes básicas que, por serem importadas, nem sempre podem ser adquiridas com facilidade. Assim, ao em lugar de tentarmos usar circuitos integrados dedicados, passamos a integrados comuns, o projeto cresce em custo e tamanho, tornando-se completamente inviável.

Partindo de um integrado conhecido no mundo da "música eletrônica", por ser usado por muitos fabricantes de órgãos, elaboramos um projeto relativamente simples e econômico, mas de excelente desempenho, e que pode ser trabalhado no sentido de acrescentar recursos que órgãos mais sofisticados possuem.

A parte mecânica, que é o teclado, pode ser usada facilmente, através de consulta com o autor deste projeto.

A alimentação do circuito será feita com tensão de 12V, que tanto pode vir

de fonte como de bateria. Dependendo da versão, deixamos em aberto o setor de amplificação de áudio, o que significa que, em função da aplicação, poderemos até ter o uso móvel, com alimentação à pilhas. Até mesmo o amplificador de seu sistema de som poderá ser aproveitado, com uma potência bastante alta e ótima qualidade de som.

## Características

- Circuito integrado básico: M108
- Oitavas: 5
- Frequência de clock: 1,00012MHz
- Saídas de sinal analógicas:
  - 3 para solo
  - 4 para acompanhamento
  - 1 para baixo
- Entradas:
  - 2 entradas de clock
  - 3 entradas de baixo automático
- Saídas para controle de circuitos de envelope: 5
- Saídas de notas: 12

## O CIRCUITO

O coração do órgão é o circuito integrado dedicado MOS M108, que é responsável pela produção de 81 notas musicais a partir de um clock de 1,00012MHz. Necessitando de poucos componentes externos, este integrado permite a elaboração de instrumentos musicais de forma fácil. Uma característica interessante deste integrado é a possibilidade de termos solo e acompanhamento.

Na figura 1 temos a identificação dos pines do integrado, que é obtido em invólucro DIL de 40 pines e na figura 2 seu diagrama em blocos.

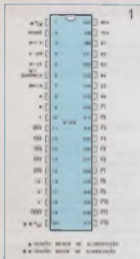
A disposição dos elementos neste integrado nos leva às seguintes características básicas:

- Necessidade de um único interruptor por tecla para as 81 teclas em matra de 12 e 6.
- Baixo tempo de varredura: 576µs.
- Permite que todas as teclas sejam pressionadas simultaneamente.

- Duas disposições de teclado: 81 teclas (solo ou 24+37 acompanhamento + solo), com a possibilidade de acordes automáticos na seção de acompanhamento.

- Mas de um chip pode ser usado para sincronização através da entrada de reset.





- Seções analógicas separadas por eixo, acompanhamento e baixo com valor médio constante.

- Circuitos de distúrbios internos.
- Sustentado para as últimas teclas em solo, accompannamento e baixo.
- Escolha do modo de operação de acordo com o acompanhamento.

a) Manual, com ou sem memorização das teclas selecionadas (acordes livres com baixo alternado);

b) Automático, com ou sem memorização de teclas selecionadas (prioridade para a esquerda para os acordes automáticos e arpejos básicos).

- Possibilidade de escolha múltipla de acordes no modo automático;

a) Teclado maior ou menor;

b) Com ou sem sistema.

- Baixa dissipação de potência: <math>4000mW</math>

- Fonte de alimentação padrão: <math>+12V \pm 5%</math>

- Entradas protegidas contra descargas eletrostáticas.

Resumo de recursos:

- Tensão de alimentação: <math>-0,3 a +20V</math>

- Tensão de entrada: <math>-0,3 a +20V</math>

- Corrente de saída em qualquer pino: <math>3mA</math>

- Temperatura de operação: <math>0 a 70^{\circ}C</math>

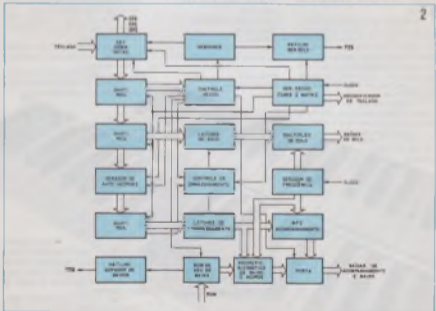
- Podemos, então, descrever o integrado, levando em conta suas características. Para as entradas de clock são possíveis dois pinos, sendo um para a matriz de varredura e outro para o T.D.S. incorporado. Pela conexão dos dois pinos a um mesmo clock de 1.000(1MHz), as três ondas geradas são 1R, S e A. Temos também seis entradas para as barras de sinais (relatório a conexão da varredura).

As três entradas de múltiplas servem para endereçar a seleção de teclas. Essas entradas normalmente vêm de saída de uma memória externa.

As oito saídas de sinal são divididas por saídas: três para o solo, quatro para o acompanhamento e uma para o baixo. Temos ainda 12 saídas para a varredura manual.

As duas saídas para controle dos circuitos de envelope são:

• EPS - informa que uma tecla do teclado de solo está pressionada.



• **Y08** - informa que uma tecla de ação de solo foi liberada.

• **YPA** - informa que uma tecla de ação de acompanhamento está pressionada.

• **YPA** - ativação das teclas presentes nas unidades de acompanhamento.

• **Y08** - informa que uma tecla de baixo teclado foi liberada.

A duração das pulsos de disparo é de aproximadamente 5ms.

A entrada de reset serve para sincronizar em si mais dispositivos. A ação de reset, fornecida por um circuito externo, vem da "Flecha em Frente" ativo em HI e sua duração deve ser de pelo menos 0,5ms. O pino de test deve ser conectado ao VDD durante a conexão.

Para a alimentação temos dois pinos adicionais.

Na tabela abaixo temos a organização da matriz, as características elétricas do M108 são dadas a seguir:

#### - Tensão de entrada

Tensão de entrada HI: 4 a 18V  
Corrente de fuga de entrada: 10 $\mu$ A

#### - Saídas de Sinais Lógicas

Resistência de saída em relação a Vcc: 30k $\Omega$  (tip.)

Resistência de saída em relação a VDD: 10k $\Omega$  (tip.)

Tensão de saída HI: VDD-0,4 a VDD

Tensão de saída LO: Vss+0,2 a Vss-0,4V

#### - Dissipação

Corrente de alimentação: 20mA (tip.)  
VDD: 12V  
Vss: 0V

## O CIRCUITO

São necessários poucos componentes externos ao M108 para se obter um órgão básico, mas que facilmente pode ser ampliado com a adição de diversos efeitos.

O sinal gerado num oscilador feito em torno de dois inversores do integrado 4098. O trim-pot permite que se ajuste a frequência em 1.000/2MHz de modo a se fazer a afinação.

Com um operacionl, dois diodos conectados num 1468, realizamos o circuito de vibração que atua diretamente sobre o sinal. Trata-se de um oscilador de baixa frequência que modula em frequência e nota executada. Devemos observar a diferença entre o vibrato, que é a modulação do sinal em frequência, e o trêmulo, que é a modulação em amplitude.

A profundidade do vibrato é ajustada num potenciômetro de 10k (P2) e a frequência ou velocidade também é ajustada em outro potenciômetro de 10k (P3).

Para se obter o som, que caracteriza o órgão, temos um circuito de conformação de onda que pode ser

feito com inversores amovíveis, tal como o 741, duplo como o 1468, ou ainda com o LM324.

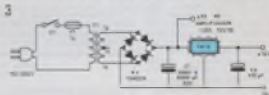
Também as notas vibráveis por 16, 8 e 4, e passando-se por notas RC, obtivemos um sinal de saída cuja forma de onda corresponde à do órgão. Tais trim-pots de 10k permitem ajustar esta tensão de uma maneira mais precisa. Este sinal pode, ainda, ser aplicado a um emissor externo com potência de 3 a 40W.

Para alimentação pela rede local é dada a fonte da figura 3. O transformador deve ter seu secundário dimensionado para poder também alimentar o amplificador.

Assim, para um amplificador com tensão de alimentação de 22V, como o TDA2050 ou outro, podemos usar um transformador de 12+12V com 2A de corrente e obter os 12V para o sinal do órgão propriamente dito com um regulador 7812.

Observe a utilização, na fonte, de um capacitor de filtro de alto valor, para que seja evitada qualquer tipo de zumbido.

O integrado regulador deverá ser dotado de radiador de calor. Lembra-



Saídas da Matriz	Entrada da Barra de Oito-tes					
	B1	B2	B3	B4	B5	B6
F1	C1	C2	C3	C4	C5	C6
F2	C1#	C2#	C3#	C4#	C5#	71 OFF/71 ON
F3	D1	D2	D3	D4	D5	31 +/31 -
F4	D1#	D2#	D3#	D4#	D5#	Sust. OFF/Sust. ON
F4	E1	E2	E3	E4	E5	Latch/Latch
F6	F1	F2	F3	F4	F5	Men/Auto
F7	F1#	F2#	F3#	F4#	F5#	61/24 + 37
F8	G1	G2	G3	G4	G5	Debounce ON/Debounce OFF
F9	G1#	G2#	G3#	G4#	G5#	ROM LowROM High
F10	A1	A2	A3	A4	A5	---
F11	A1#	A2#	A3#	A4#	A5#	---
F12	B1	B2	B3	B4	B5	---

Clé = primeira tecla de esquerda e C6 é última de direita

mas que a tensão máxima de entrada do 7812 é de 30V.

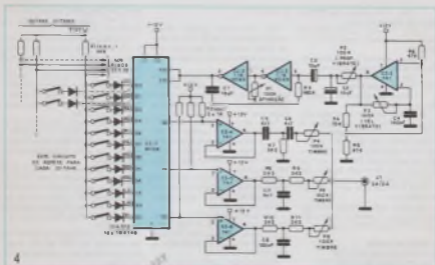
Para a ligação ao teclado há muitas formas comuns, sendo um condutor para cada tecla.

## MONTAGEM

O projeto que demos a seguir é de caráter básico. Na figura 4 temos o diagrama completo. Tanto o teclado como o circuito integrado M108 podem ser associados no arranjo indicado no final do artigo.

Os resistores são de 1/8W e os capacitores eletrolíticos, exceto os de fonte, são para 25V ou mais.

Os demais integrados são comuns e podem ser montados em soquetes.



O tipo e os dados de o RT1, 100 ou outra, vai determinar o planejamento da placa de circuito impresso. Como demais desta seção, o traçado desta placa não será mostrado neste artigo. Partindo do diagrama, confeccionando os módulos dos integrados, não será difícil preparar sua própria placa.

Os dados de teste são os de um ger. 1N4148 ou equivalente. Para a saída de áudio deve ser usado cabo blindado, caso seja empregado um amplificador externo.

Os dados referenciados de teste podem ser os 1N4004 ou equivalentes, segundo o corrente exigido pela etapa amplificadora de áudio. No caso com os 1N4004, como temos referência de onda completa com cada diodo conduzindo metade do ciclo, a corrente média pode ser dobrada, o que nos leva a uma carga máxima de 2A.

O transformador deve ter enrolamento primário de 110 ou 220V, ou entre duas as duas tensões, caso se pretenda um uso mais flexível mais intenso.

O secundário de 12 a 21V deve ser escolhido de acordo com as características do circuito amplificador.

**AFINIZAÇÃO E USO**

A afinização pode ser feita tanto de

áudio como de uma maneira mais precisa, com a ajuda de um frequencímetro. Para isso, devemos conectar o frequencímetro na saída do 4000 usado como clock (pinos 1000 do RT100) e ajustar o trim-pot para que se leia uma frequência de 1,00MHz.

Observe que, para obter precisão, o frequencímetro deve ser de pelo menos 4 dígitos.

Muito vai custado à mão, não há necessidade de qualquer outro ajuste, pois, automaticamente, todas as outras rotas estarão com frequências

**LISTA DE MATERIAL**  
(Não inclui a fonte)

- CI-1 - 74108 - decodificador integrado
- CI-2 - 4009 - flip-flop invertido CMOS
- CI-3 a CI-6 - 741 ou operacionais similares - ver texto
- D1 e D2 - 1N4004 - diodos de uso geral - um para cada ciclo
- C1 - 10µF - capacitor eletrolítico
- CI, C3 - 10µF - capacitores eletrolíticos
- C4, C5 - 100nF - capacitores cerâmicos ou de polímero
- C6, C7 - 47µF - capacitores eletrolíticos ou de polímero
- R1, R4, R5, R6 - 100k - trim-pot
- R2, R3 - 10k - potenciômetros 10 ou 20k
- R7 (2x),... - 56k a 1/8W - resistores - um para cada ciclo
- R21A,B,C - 1k a 1/8W - resistores
- R3 - 10k a 1/8W - resistor
- R4 - 10k a 1/8W - resistor
- R5, R6 - 47k a 1/8W - resistores
- R7 a R11 - 5k a 1/8W - resistores

Diversos: módulo, fonte de alimentação, caixa para montagem, leads para os potenciômetros, placa de circuito impresso, jogo de solda, fita etc.

**FONTE**

- CI-1 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão
  - D1 a D4 - 1N4004 ou equivalente segundo o corrente do amplificador - diodos retificadores - ver texto
  - T1 - 12+12V a 2A - transformador com primário de acordo com a rede local ou duas tensões - ver texto
  - S1 - interruptor simples
  - F1 - 1A - fusível
  - C1 - 3000 a 5000µF a 25V - capacitor eletrolítico
  - C2 - 470µF a 25V - capacitor eletrolítico
- Diversos: cabo de alimentação, radiador para o integrado, suporte para fusível, fita etc.



absolutamente corretas, geradas pela divisão digital interna do integrado. Para uma sintonia de ouvido basta tomar o LA de 440Hz como referência e, uma vez conseguida a tom ideal no ajuste do trim-pot, também as demais notas estarão corretas. Depois é só ir só tocar.

Como se trata de um órgão profissional, podem ser pressionadas todas as notas simultaneamente, que de conse-

irão tornadas e haverá a reprodução perfeita. Isso significa que eobreds podem ser realizados de qualquer maneira, sem problemas.

Se você quiser transformar este órgão num instrumento mais complexo, como um sintetizador, o primeiro passo será aproveitar as saídas dos pines 15, 17 e 18 para aplicação em filtros conformadores de onda e variáveis. Com isso, pode-se modificar o timbre

de instrumentos numa faixa infinita de possibilidades.

Devemos, entretanto, observar a necessidade de se usar os seguidores de tensão com o propósito na excitação destes filtros, dando as características de saída do MT08.

Wilson Bueno de Camargo - Rua Espírito Santo, 261 - CEP 06031 - Rockville - Osasco - São Paulo. ■

## TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Newton C. Braga

Volume II



### TUDO SOBRE MULTÍMETRO VOL. II

Newton C. Braga  
280 páginas

O livro ideal para quem quer saber usar o multímetro em todas as suas aplicações neste volume:

- O multímetro no lar
- O multímetro no automóvel
- O multímetro na laboratório de eletrônica
- Circuitos para o multímetro
- Reparação e cuidados com o multímetro

NCr\$ 18,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Utilize e Solicitação de Compra da última página. Não serão incluídas nos preços as despesas postais.

# Comparadores de tensão

Os comparadores de tensão permitem a realização de dezenas de projetos tanto na área de eletrônica profissional como na recreativa. A disponibilidade de comparadores modernos, como os da SIO Microeletrônica,

além de projetos numerados convenientes para aplicação tanto em instrumentação como controle de máquinas e até controle de automotores, abre um leque de possibilidades. Nesse artigo apresentamos algumas características do CA339 e damos o projeto de um discriminador de janela télica que pode ser empregado em circuitos inovadores, automáticos e algumas aplicações recreativas.

Newton C. Braga

Existem circuitos integrados que fazem parte do esqueleto do projeto, que passa e vai-lhes com tanta frequência que até as esquece de existência de equivalentes. E o caso dos conhecidos 555, 741 e outros.

Os comparadores de tensão, ao bem que não sejam tão populares, tendem a fazer parte desta lista de integrados, podendo ser usados em uma infinidade de aplicações. Esta possibilidade será considerada ainda mais se levarmos em conta que podemos ter comparadores modernos como o quadruplo CA339 da SIO, de fabricação nacional, que exploramos neste artigo. Ele pode operar na sua função básica ou formando configurações mais complexas, como discriminadores de janela e estabilizadores de tipo ponto móvel ou *bang-bang*.

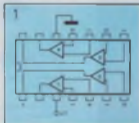
## O CA339

O CA339, da SIO Microeletrônica, é o terceiro de uma série, que tem por elementos o CA139 e o CA239. O conjunto em quatro comparadores de tensão independentes, com alimentações simples ou duplas em um único substrato monolítico. A faixa de tensão de entrada de modo comum inclui a terra, mesmo quando o dispositivo é ali-

mentado por uma única fonte. O baixo consumo de corrente torna este comparador apropriado para operação com baterias. Este integrado pode interligar diretamente circuitos TTL ou CMOS. Ele é disponível em invólucro DIL de 14 pinos e a identificação de seus terminais é mostrada na figura 1.

Os máximos afetados para operação em temperatura ambiente de 25°C são dados a seguir:

- Tensão de alimentação DC (máx.): 38 ou 18+18V
- Tensão diferencial de entrada DC (máx.): 36V
- Tensão de entrada (máx.): -0,3 a 36V
- Corrente de entrada (V) < -0,3V): 500nA



- Curto-circuito de saída para a terra com alimentação única contínua
- Dissipação  
até TA = 55°C: 750mW  
acima de TA = 35°C: reduz linearmente 6,67mW/°C
- Faixa de temperatura ambiente  
Operação: -65 a 125°C  
Armazenagem: -65 a +150°C

Observamos que as entradas não devem ultrapassar +0,3V e que os curto-circuitos de saída para V<sub>e</sub> podem causar aquecimento excessivo e eventual destruição do componente. A máxima corrente de saída, independentemente de V<sub>e</sub>, é de aproximadamente 25mA.

As características operacionais do CA339 são:

- Corrente de fuga na saída (tp): 3nA
- Corrente de saída absorvida 16mA (tp)
- Ganho de tensão (V<sub>e</sub> = 16V e R<sub>L</sub> = 15k): 200V/mV (tip.)
- Tempo de resposta para sinais de tensão (tp): 300ns
- Tempo de resposta 1,3µs

As condições em que estas características são observadas podem ser obtidas a partir do gráfico manual fornecido pelo fabricante. A tensão de alimentação máxima é de aproximadamente 2V.

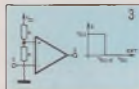
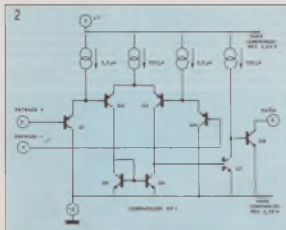
## COMO FUNCIONA UM COMPARADOR

Um comparador de tensão consiste num amplificador que compara duas entradas, fornecendo em sua saída uma tensão resultante desta comparação. O diagrama equivalente a um comparador pode ser visto na figura 2.

Na figura 3 temos a estrutura básica de um comparador. Como se trata de um amplificador de alto ganho, sem realimentação, a transição de saída ocorre de maneira abrupta, e que na fase 1 curva característica mostrada na mesma figura.



Foto do Comparador de tensão CA339



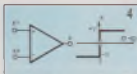
Desta forma, fixando em uma das entradas uma tensão de referência, por exemplo metade da tensão de alimentação, com a utilização de dois resistores de mesmo valor, temos a transição exatamente neste ponto de  $V_{cc}/2$ .

Quando a tensão na entrada inversora está abaixo deste valor de referência, a tensão de saída é máxima, pois o amplificador satura com facilidade em vista de seu ganho.

No momento em que a tensão de entrada passa pelo valor  $V_{cc}/2$ , superando-o, ocorre a mudança de tensão de saída, que cai praticamente a zero.

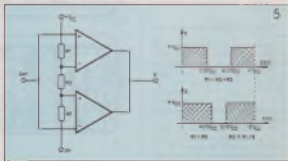
Evidentemente, com a escolha apropriada de referência, podemos ter a transição em qualquer ponto situado entre 0 e  $V_{cc}$ .

Uma outra configuração possível para o comparador é mostrada na figura 4. Nesta configuração, em que temos o emprego de uma fonte positiva, ocorre a comparação entre duas tensões de entrada  $E1$ ,  $E2$ .



Quando  $E1$  for igual a  $E2$ , a saída será nula. Se a tensão  $E1$  for maior ou menor que  $E2$ , teremos na saída valores correspondentes às tensões positivas ou negativas de alimentação, respectivamente.

Na figura 5 temos uma aplicação em que fazemos uso de dois comparadores de tensão. Trata-se de um discriminador de janela. Conforme poder



mos ver, existem dois comparadores que estão normalmente com sua saída no nível alto, mas que possuem pontos de transição de acordo com os valores das tensões de entrada. Estes dois pontos delimitam a "janela" caracterizada pelo circuito.

## APLICAÇÃO PRÁTICA

Vamos a seguir um módulo interessante que apresenta os quatro comparadores de tensão do CA02 e que pode ser empregado numa boa quantidade de aplicações práticas:

- Termostato
  - Controle de Luminosidade
  - Controle de velocidade para máquinas
  - Dispositivo automático para encerramento de bombas ou sistemas de aquecimento para piscinas, ativada de tal natureza
  - Simulador de presença
- A idêntica base é de um módulo que atua em três pontos: a tensão de entrada por abaixo de 1/3 da tensão de alimentação, ou acima para além de 2/3.

A atuação do módulo se faz por tempo determinado e suas características são tais que variações súbitas não são respondidas.

A alimentação do circuito poderá ser feita com tensões de 0 a 12V.

Dois dos comparadores formam um aparelho comut. encurso que de outros dois formam um discriminador de janela. A presença do capacitor de 100nF faz com que o ação dos comparadores seja lenta, o que é importante nas aplicações em que se deseja evitar a ação de transientes. Por exemplo, na aplicação em que usamos



Sugerimos o uso de um conector para circuito impresso com parafusos para conexão de simulação, soldas e transdutores e a utilização de um soquete para a montagem do integrado na placa. Isso facilitará a implementação do módulo em máquinas ou na automação de equipamentos que já possuem fonte própria.

O consumo de corrente é bastante baixo na solução de espera, da ordem de apenas 20mA. No acionamento do relé deve ser tomada a corrente que este dispositivo exige, que é pouco menor que 100mA. Em caso de necessidade uma fonte mais elaborada pode ser utilizada de modo independente.

As fórmulas seguintes permitem fixar os pontos da janela de operação em função da tensão de alimentação  $V_{cc}$ :

a) Limite inferior:

$$V_1 = \frac{R_0 + R_9}{R_7 + R_8 + R_9} \quad (1)$$

b) Limite superior:

$$V_2 = \frac{R_8}{R_7 + R_8 + R_9} \quad (2)$$

Como as equações 1 e 2 possuem três incógnitas, sugerimos fixar um dos resistores, normalmente  $R_9$  em 100k e 1M, e a partir daí montar um sistema de duas equações com duas incógnitas para a resolução adequada.

Observamos ainda, que no exemplo dado temos a ação de um disparador, pois o transistor usado deve ter uma certa ação lenta. O disparador pode ser eliminado em aplicações que sejam disparos em pontos absolutamente corretos. No caso, a entrada de sinal será feita no ponto X do diagrama, com a eliminação dos trim pots e do capacitor C1. Dependendo de resposta desejada aos transientes, o capacitor C2 também deve ser redimensionado.

#### PROVA E USO

Para o caso de disparo em janela com um LDR, este componente será ligado na entrada entre os pontos 1 e 2 e leremos que fazer dois ajustes: cobrindo o LDR, inicialmente, com os dois trim-pots a meio curso, ajustamos  $R_2$  para que o ponto 0 (disparo) quando você desobrir o LDR, e depois ajusta  $P_1$  para que ocorra o disparo quando você colocar o mbo na frente do LDR.

Para evitar a ação de luz ambiente (postes ou casas vizinhas) é conveniente montar o LDR em tubo opaco voltado para o céu.

Nas outras aplicações, o procedimento de ajuste é o mesmo. Alterações nos valores dos componentes poderão ser feitas em função de sua utilização prática.

#### LISTA DE MATERIAIS

- C1 - CA339 - quadruplo comparador de tensão SIO
  - D1, D2 - 1N4148 - diodos de uso geral
  - Q1, Q2 - BC 544 - transistores NPN de uso geral
  - K1 - MC2RC1 (6V) ou MC2RC2 (12V) - microrelé Metalflex
  - P1, P2 - 100k - trim pots
  - R1 - 10k e 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja) - ver texto LDR - LDR - ver texto
  - R2, R3, R4, R7, R8, R9, R10 - 1M e 1/8W - resistores (vermelho, verde, verde)
  - R5, R6 - 4k7 e 1/8W - resistores (amarelo, violeta, vermelho)
  - C1, C2 - 100µF - capacitores eletrolíticos
- Diversos: placa de circuito impresso, soquete para o integrado, conector para circuito impresso com parafusos (10), fios, solda etc.

## CABEÇOTE PARA VIDEOS



Recondicionados e novos, todas as marcas NTSC-BETAMAX. Garantia de 1 ano ou 1000 horas. Atendimento todo o Brasil VIA SEDEX (correto).

Consulte-nos (011) 6236-4946

**CHAME A DIGIPLAN**

Autonomia: Manual, batido 07 17 dígitos, display 07 8 dígitos e 3R RAM. Opções: Interface paralela e serial, gram 80c, de EPROM, print-board, fonte e aquecedor de EPROM.

**EPSON**

Av. Lins de Moura, 2050 - Caixa Postal: 224  
Tel. (011) 23-2390 e 23-4218  
CEP 02243 - São José dos Campos - SP

**"SINTONIZE OS AVIÕES"**

Polícia - Rádio-CB  
Rádios receptores de 2W  
Potência 110 e 130 e 174MHz  
Navegação via satélite  
CDR RADIO 945P

**ACEITAMOS CARTÕES DE CRÉDITO**

66 - Marília Equi (011) 867-7047  
Vendas (011) 862-2652  
Remessa em débito para todo o Brasil  
Av. Bernardino de Campos, 354  
CEP 04054 - São Paulo - SP

**NOSSOS RÁDIOS SÃO SUPERRECONDICIONADOS COM PATENTE REGISTRADA**

# Notícias & Lançamentos

Patrick Bazzanoni

INTELECTUAL KONROD

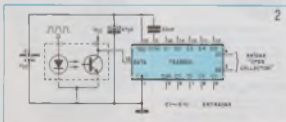
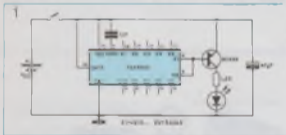
## TRAVA ELETRÔNICA

O novo C.I. TEA5500, fabricado no exterior pela PHILIPS COMPONENTS, permite que seja acionada uma única saída combinando de código de segurança.

Apesar de possuir somente 10 pines para conexão do código, cada um destes possui três estados lógicos: nível alto, baixo ou circuito aberto, o que torna possível o grande número de combinações em tempo realístico.

Além de funcionar como trava convencional, em que as saídas devem ser acionadas por um teclado (Figura 1), o TEA5500 pode ser acionado pela entrada GATE, ativando uma das saídas quando o código de acesso é reconhecido (Figura 2).

No modo de operação normal, o C.I. admite três configurações de acesso, ficando inibido está que se desligue a alimentação.



## AMPLIFICADOR SUPER-RÁPIDO

O HFA-062, amplificador operacional bipolar, fabricado pela empresa HARRIS SEMICONDUCTOR, apresenta a maior velocidade do mercado: slew rate (taxa de variação de tensão por unidade de tempo) de 150V/ $\mu$ s, além de banda passante de 1GHz; offset de 0,7mV e ganho em malha aberta de 100.

O fabricante promete oferecer, em breve, mais dois componentes, com diferentes relações slew rate/banda passante, tornando uma linha linear para aplicações em vídeo, medicina, radar e radiofrequência.

## LASERS SEMICONDUTORES

A empresa japonesa NEC já está fabricando o primeiro diodo laser a operar no espectro visível. O ND13200 é um laser semiconductor com potência

máxima recomendada de 3mW e comprimento de onda emitida de 670nm (luz vermelha).

Já os novos lasers TD1D321 e TD1D323, da TOSHIBA, esboçam variação de potência melhor que 0,13mW, entre -20°C e +80°C, para potência de saída máxima de 0,7mW e corrente de 20mA.

## PROCESSAMENTO DE IMAGEM DIGITAL

A empresa inglesa ELMITE VISION SYSTEMS fabrica, entre outros produtos, uma interface de processamento de imagens para microcomputadores compatíveis com PC.

A placa, conectada diretamente num slot de micro, "captura" as imagens de uma câmera de vídeo ou de um videocassete, codificando-as em pontos digitais e gravando-as em discoete.

A interface é acompanhada por um software de processamento de imagens completo, capaz de corrigir o contraste, adicionar ou subtrair quadros, editar ou, ainda, tomar medidas sobre as imagens. A placa permite o armazenamento simultâneo de até 1024 imagens diferentes, com resolução de 256 x 256 pontos e 88 níveis de cinza.

O endereço do fabricante é: 10/14 Hill Road, Haybridge - Malden - ESSEX CM9 7LA - Fone: 0621 59600 - Telex: 935548.

## CONTROLADOR PARA DISQUETE FLEXÍVEL

O C16071, de Intel, é um controlador de disco driver completo num único chip, que integra todas as funções do sistema.

Capaz de controlar, inclusive, drivers de 2,5 polegadas com capacidade de até 4MBytes, o C.I. é dotado de "phase locked loop" (PLL) analógico, separador de dados e um sistema de transferência de dados do tipo "first-in/first-out" (FIFO).

O 82077, além da versatilidade, apresenta uma característica inédita:

admite o modo de gravação chamado "perpendicular", que deverá equipar as próximas gerações de drivers.

## CONVERSORES DE VIDEO

A HITACHI, do Japão, anunciou o lançamento de uma série de conversores A/D e D/A específicos para vídeos que, segundo o fabricante, têm consumo de potência de duas a três vezes menor que qualquer outro disponível no mercado.

Toda a série (com resolução de 4 a 16 bits) é compatível tanto com CMOS como TTL, como vemos na tabela.

	Conversor A/D 20-200KHz	Conversor D/A 20-200KHz
16 bits	HA1824	HA1822
8 bits	HA1821 (1)	HA1820
7 bits	HA1823	-
6 bits	HA1825	HA1820 (2)

O HA1824, por exemplo, é um conversor A/D capaz de ler e informação de vídeo e transformá-la em informação digital de 10 bits, a uma taxa de conversão de 20 milhões de amostras por segundo e consumo de potência de apenas 800mW.

Na Europa, pode-se obter maiores informações na Hitachi Europe Ltd., Electronics Component Division (Northern Europe), 21 Upton Road - Walford - Herts WD1 7TB - United Kingdom.

## NOVOS CURSOS

### CURSO BÁSICO DE ATERRAMENTO ELETROSTÁTICO

A INSTRUM DO BRASIL LTDA, está promovendo um curso sobre aterramento eletrostático entre os dias 21 e 24 de agosto de 1989 em São Paulo.

O programa sintético compreende:

- 1 - Computadores instrumentais e benefícios
- 2 - Resistividade específica dos solos - curvas padrão - curvas anômalas
- 3 - Dimensionamento de sistemas de aterramento
- 4 - Métodos de medição da resistividade específica, Wenner, Schlumberger, Lee, Carpenter etc.
- 5 - Instrumental de medição: analógico, digital e computado
- 6 - Método de medição de aterramento. Questão de potencial, RENS A.B, interferência de curvas, indução etc.
- 7 - Comparamento de sistemas de aterramento com descargas atmosféricas (RAIOS)
- 8 - Condições para implantação de sistemas de telecomunicações, de computação, de energia elétrica, de pára-raios, de proteção etc.
- 9 - Apresentação de SOFTWARE aplicado

Para maiores detalhes entrar em contato com SRA. Inoue no telefone (011) 540-6180 ou Telen (011) 54880 (LUMS BR).

### MONITOR E INDICADOR MULTICANAL DA 199 DA CBS

A CBS (Instrumentação e Controle), está iniciando a comercialização do monitor e indicador multicanal SL199. O novo equipamento da CBS é uma poderosa ferramenta para a medição de qualquer variável que exija um

processo industrial, como: pressão, vazão, temperatura, nível, pH etc. Ele monitora e faz alarmes individuais por ponto e um único usuário. O SL199 é um conversor múltiplo analógico/digital.



### UM SOFT QUE SOLUCIONA SOFTWARES

A CEMIC lança um serviço de consultoria e usuários de informática totalmente gratuito.

Através de um soft, o "Diagnosing" que faz o tratamento via PC das necessidades de cada cliente, este sistema é capaz de detectar com precisão os aplicativos mais adequados para o usuário.

Atualmente o banco de dados deste serviço possui cerca de 500 Softwares. Entre eles há aplicativos para criação de orçãos, cadastro jurídico, acompanhamento de processos jurídicos, apoio médico, controle de estoque, administração escolar, planejamento e controle da produção etc.

Maiores informações: CEMIC Soft-

wares - Rua Dr. Carlos Neufeldt de Souza Azeiteiro, 448 - CEP 06450 - São Paulo - Tel.: 210-7209

### TESTE DE APTIDÃO GRATUITO

O Instituto Nacional CIÊNCIA, através do Sistema de Ensino Livres em ELETRÔNICA e INFORMÁTICA, possui o Depto. de Orientação Profissional e Seleção para Empresas - DOPSE, cuja finalidade é a de selecionar, treinar e capacitar Profissionais de Alto Nível em benefício das Empresas.

Esta orientação consiste em promover, gratuitamente, um teste de Aptidão Profissional, visando determinar qual a área profissional que melhor oportunizada oferece aos candidatos, e as chances de êxito com os Cursos do Instituto Nacional CIÊNCIA.

A seleção do teste de Aptidão Profissional é feita gratuitamente, de acordo com as necessidades das próprias Empresas aderentes.

Para maiores informações, Empresas que desejarem se associar ao Sistema poderão escrever ou telefonar à Av. São João 262 - CEP 01505 - São Paulo - SP ou, então, telefonar para (011) 225-4025.

### LIBSON KUKIJA CONSUMIDORES

A divisão Rádio da Bosch tem uma linha telefônica direta para que o consumidor possa informar-se sobre o seu sistema. Essa consulta pode ser feita gratuitamente através de qualquer ponto de rede pelo telefone (011) 860-2531 e, em São Paulo, Capital, pelo número 277-2531.

Esses sistemas tem como objetivo ouvir, orientar e solucionar problemas de consumidores e aplicadores. ■

# Operação dos sintetizadores de frequência

Os receptores e transmissores modernos, usados em telecomunicações e até mesmo destinados ao grande público, utilizam técnicas avançadas de sintonia que envolvem a síntese digital de frequência. Basta selecionar um teclado a frequência desejada que o equipamento se coloca imediatamente em condições de transmitir ou receber. Como fazer isso será o assunto deste artigo, em que veremos, inclusive, circuitos práticos baseados em informações de fabricantes de componentes dedicados.

Newton C. Braga

Na revista Saber Eletrônica nº 191, pág. 53, analisando as aplicações do PLL 4046 (CMOS), demos como exemplo a síntese de frequências com a introdução deste componente entre um divisor e um oscilador de referência.

Na ocasião, esboçamos que, pela presença de um divisor de frequência seletivo entre o VCO e as entradas dos comparadores internos no circuito de

realimentação de um PLL, poderíamos fazer a síntese de frequências numa ampla faixa de valores.

O circuito dado na figura 1 como exemplo, com três dígitos, a partir de um sinal de referência de 1MHz, permite a síntese precisa de frequências entre 1 e 3999kHz, em passos de 1kHz.

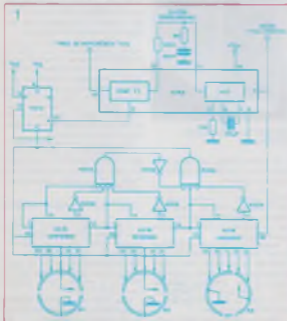
O comparador II é aplicado nesta configuração para evitar um eventual

atracamento em frequências harmônicas da programada e também para permitir a operação com sinal de divisor, que não possui um ciclo ativo de 50%, como exige o comparador I.

Na foto temos um exemplo de Scanner (Beasat) que sintetiza de 20 a 312MHz de forma totalmente sintética, utilizando esta técnica.

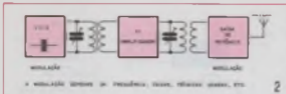
## OS TRANSMISSORES SINTETIZADOS

A estrutura básica de um transmissor é mostrada na figura 2. Conforme



Scanner modelo Beasat para 100 canais





podemos ver, o sinal de tensão instantânea, na frequência desejada ou num valor submúltiplo do final, é gerado num circuito de baixa potência, normalmente um VCO.

O sinal de um VCO passa então, por sucessivos estágios de amplificação e, eventualmente, de modulação até chegar ao estágio final, em que obtemos toda a potência que deve ser irradiada.

Como entre cada etapa normalmente existe um circuito sintonizado, não podemos variar a frequência do VCO numa faixa muito ampla sem sofrer no rendimento das etapas seguintes, e não ser que elas também sejam sintonizadas simultaneamente.

No prática, isso não é problema, pois os transmissores para as faixas de comunicação normalmente operam em bandas mais ou menos limitadas, como por exemplo para a faixa de radioamadores entre 144,0 a 148,0MHz para os 2 metros ou entre os 51,0 e os 54,0MHz para a banda dos 6 metros.

Desta forma, num transmissor sintético, podemos perfeitamente atuar somente sobre o VCO, o que nos leva a uma estrutura básica, conforme indicado na figura 3.

O cristal determina a largura da banda passada na entrada de frequências ou a largura do sinal. No caso, temos um "passo" de 10KHz.

O oscilador principal, o VCO, é sintonizado de modo a poder operar na faixa de 144,0 a 148,0MHz num transmissor para a faixa dos 2 metros.

No funcionamento, temos um divisor de frequências por valores que são nesta faixa, mas dividida por 10.000, o que nos leva a 3 dígitos.

Desta forma, se na entrada do divisor tivermos um sinal de 144,15MHz, somente teremos em sua saída um sinal de 12Hz, que corresponde à frequência do oscilador padrão. Se o divisor estiver programado para um valor de 14415.

Nesta situação, a coerência de

frequências na porta lógica faz com que o circuito "amare" nesta frequência e a produção do modo estável.

Para gerar outra frequência, devemos mudar a programação do divisor. Alterando esta frequência, o porta lógica passa a apresentar uma tensão de saída "de erro" que leva o VCO a mudar sua frequência até alcançar o novo valor, quando, então, novamente "amare" produzindo o novo sinal.

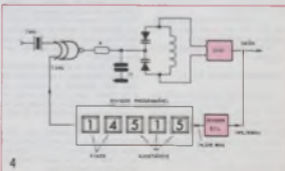
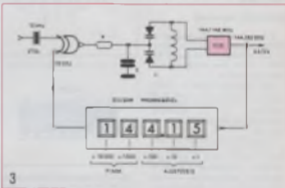
Estruturalmente, este circuito é simples e pode ser usado também na recepção, mas fundamentalmente ele apresenta alguns pontos críticos.

Um deles, por exemplo, refere-se à necessidade de primária de modo do divisor ter que trabalhar com um sinal de frequência muito alta, o que exige técnicas especiais.

Uma solução, sugerida na figura 4, consiste na utilização de divisors baseados em técnicas ECL (Emitter Coupled Logic), que se caracterizam pela alta velocidade de operação.

Neste caso, não dispomos do primeiro estágio de frequência, para sintonizar o sinton, ainda assim, "passos" de 10KHz, realizamos num fator 10 a frequência do oscilador.

Existem diversas estruturas integradas ECL, que fazem a divisão de frequências em valores fixos, sendo indi-



dados para a faixa lenta de VHF como de UHF. Demos alguns exemplos a seguir:

- SP8795, que divide por 10 ou 11 frequências de até 1GHz;
- SP8792, que divide por 81 frequências de até 200MHz;
- SP8793, que divide por 8041 frequências de até 225MHz;
- 11C91, que divide por 5 ou 6 frequências de até 60MHz;
- 11C92, que divide por 10 ou 11 frequências de até 90MHz.

Todos estes integrados podem ser usados em transmissões e receptores emersados. No entanto, as técnicas modernas permitem que as coisas sejam mais fáceis. Um único integrado pode conter boa parte do que necessitamos para fazer a síntese de frequências tanto em receptores como em transmissões, e isso é exemplificado a seguir.

#### MC145888 e MC145889

O MC145888, da Motorola, é um exemplo de circuito integrado dedicado para aplicação em síntese de frequências tanto para receptores como para transmissões.

Este integrado consiste num comparador de fase e num conjunto de contadores programáveis para operar conjuntamente com o MC145889, MC145228 ou MC145289, todos da Motorola.

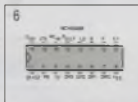
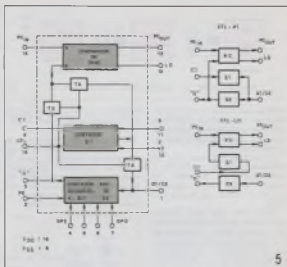
Na figura 5 temos o diagrama lógico interno deste integrado, onde temos um divisor por 4, 16, 64 e 100 e um divisor programável de 8 bits. O integrado é fabricado com tecnologia MOS, sendo usado comumente com um divisor por N para a síntese de frequências e PLL.

Sua corrente de consumo é de apenas 5mA com 5V, e ele pode ser alimentado com tensões de 3 a 18V.

Na figura 6 temos a pinagem deste integrado.

#### O COMPARADOR DE FASE

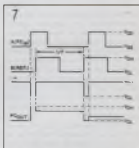
O comparador de fase consiste numa unidade lógica controlada pela fronteira positiva do sinal. Ele consiste basicamente em 4 flip-flops e um par de transistores MOS. Somamos uma das suas entradas (pino 14) sucessivas externamente. A segunda entrada é conectada a um dos contadores do diagrama em blocos.



Os ciclos ativos dos sinais de entrada precisam ser considerados, já que o circuito responde apenas às fronteiras positivas. Se os dois sinais de entrada tiverem a mesma frequência, mas fases diferentes, a saída do comparador ficará no nível alto por um tempo equivalente à diferença de fase, conforme figura 7.

Se os sinais de entrada tiverem frequências diferentes a saída estará no nível alto, enquanto a frequência de B for menor que a de A, e estará no nível baixo quando a situação se inverter, ou seja, frequência de B maior que de A.

Quando as frequências dos sinais forem iguais, a saída estará num nível intermediário entre LO e HI. A diferença de fase entre os sinais deverá ser nula para que isso ocorra.



A faixa de captura e atracamento é determinada pela faixa de operação do VCO. O comparador possui uma saída de indicação de atracamento que passa ao nível HI quando isso ocorrer.

#### O DIVISOR POR 4, 16, 64 OU 100 (D1)

Este contador é capaz de operar com uma frequência de entrada de até 5MHz, para uma tensão de alimentação de 10V. A programação da divisão por um dos números citados nas características é feita através dos pines 10 e 11.



No primeiro divisor (N1) obtemos passo de 625kHz; no segundo (N2) obtemos passo de 62,5kHz e no terceiro (N3) obtemos passo de 6,25kHz.

Outros valores podem ser obtidos com a escolha conveniente dos componentes.

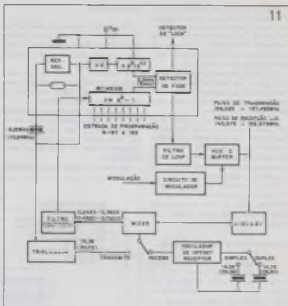
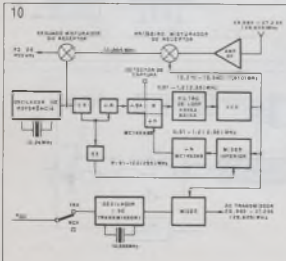
Temos ainda um diagrama de aplicação em blocos para a multiplicação prática de um transistor de 23 canais para a faixa de 11 metros, cobrindo de 26,265 a 27,255MHz. Os valores entre parênteses no circuito da figura 10 são exemplos.

Para expandir para 165 canais, basta usar os valores entre parênteses para as frequências limites. O espaçamento entre os canais é de 10kHz.

Observe que na recepção temos dois mixers, o que indica que se trata de um sistema de sistema de dupla conversão, com saída final de frequência intermediária de 455kHz.

O cristal no oscilador de referência geral é de 10,24MHz e do transmissor, de 10,695MHz. Observe que a diferença de valores entre estas duas frequências é a própria frequência intermediária do sistema receptor.

A chave TRX/RCV fez a troca de funções do equipamento, passando de transmissão (TX) para a recepção (RCV).



Utilizando outro integrado de Motorola, que é o MC145106, mas que também consiste num sintetizador PLL de frequências, temos mais dois circuitos como exemplo.

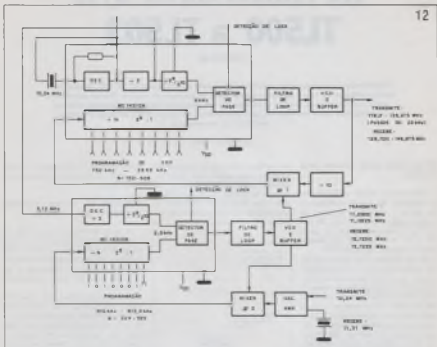
O primeiro, mostrado na figura 11, consiste num transceptor de VHF máximo com faixa de transmissão entre 156,925 e 157,425MHz e faixa de recepção entre 145,975 e 152,575MHz.

O circuito prevê a operação simplex e duplex pela construção de cristais e a frequência intermediária é de 10,7MHz. O offset na operação duplex é de 6,6MHz e a largura de canal (passo) é de 35kHz. Os valores entre parênteses são para o canal 28, tomado como exemplo.

Na figura 12 temos o mesmo circuito final para a faixa série de VHF, com 720 canais na faixa de transmissão de 118,0 a 158,975MHz e recepção entre 128,700 e 148,675MHz.

Observe a utilização de dois integrados MC145106 neste circuito.

Ref.: CMOS/MCDS Special Functions Data - Motorola INC - 1986



### APROVEITE ESTA PROMOÇÃO!

Adquira os kits, livros e manuais do Reembolso Postal Saber, com um DESCONTO DE 15% enviando-nos um cheque juntamente com o seu pedido e, ainda, economize as despesas postais

Pedido mínimo: NCz\$5,00

### AGORA EM STO AMARO TUDO PARA ELETRÔNICA

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

### FEKTEL CENTRO ELETRÔNICO LTDA

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

ESTAMOS À SUA ESPERA

# Os conversores A/D TL500 a TL503

(PARTE II)

Na primeira parte deste artigo estudamos o princípio de funcionamento de dois conversores analógico-digital de Texas, assim como os circuitos de excitação de displays. Demos pormenores sobre suas limitações e também a determinação de valores de alguns componentes externos. Continuamos agora com algumas aplicações práticas em instrumentos de painel e também medidores de temperatura.

Newton C. Braga

## APLICAÇÕES DAS SAÍDAS BCD DO TL500

As saídas do TL500 correspondem ao diagrama de tempo multiplicado de figura 1. O aspecto de onda de multiplicador é 200 x (1/freq). As saídas digitais estão em nível lógico. As saídas BCD são de tipo coletor aberto e estão em nível lógico alto.

Se os resultados de conversão forem gravados num microprocessador, a resposta provavelmente deve ser armazenada e enviada de display para o usuário no nível lógico para controle. Quando o programa de controle exige uma nova conversão, um nível lógico alto é aplicado à entrada de reset durante um período de tempo que 200 x (1/freq) s, assim, o conversor imediatamente começa a converter. Durante o período  $t$  anterior à amostragem

está utilizando-se a tensão negativa das ondas de saída digital. Esta tensão negativa é ocasionada pela um intervalo de tempo correspondente à fase ciclo do clock. Se necessário, as entradas dos flip-flop podem ser con-

tidas durante o processo de leitura, utilizando-se para isso as entradas de habilitação.

## MEDIDOR DE FASEL DIGITAL USANDO O TL501 E TL502

A fase de tensão de entrada do instrumento digital de painel mostrado na figura 3 é de 2,20V e, quando utilizadas as tensões dos componentes individuais, a taxa de conversão é de aproximadamente duas conversões por segundo.

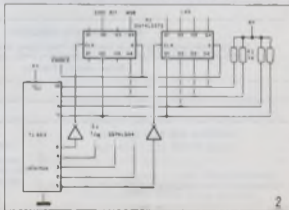
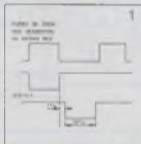
Outras vantagens de conversão podem ser obtidas pela utilização de valores diferentes de capacitores para  $C_1$  e  $C_2$ . Os pines 2 e 8 do TL501 devem ser jumperados em conjunto quando não estão ligados em modo comum. A fórmula para definir os valores de  $R_1$  e  $C_1$  foram dadas no item

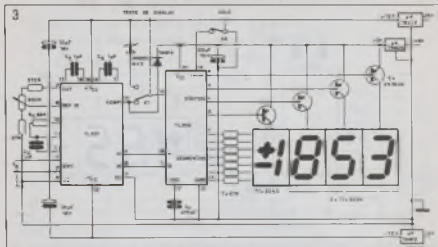
200 x (1/freq) e  $t = 40.000 \times (1/freq)$  e microprocessador espera o final da conversão de onda. Este sinal é produzido pelo sinal A e B de controle por uma porta NOR. Depois que este sinal for recebido, o novo resultado poderá ser usado.

A transferência real de dados é concluída quando os sinais digitais, sem sinais como o caso anterior, um interruptor diferente, nos garante a integridade da informação BCD.

O tempo mínimo requerido para uma completa transferência corresponde então à duração do período do multiplicador. Este tempo pode ser reduzido se dois ou mais bits de informação digital forem combinados. É possível combinar todos os 16 bits utilizando o demultiplicador de figura 2.

A informação BCD de cada dígito é transmitida ao flip-flop tipo D quadru-





de adição emissor em que feixe(s) de seleção das componentes externas. Se necessário, um dispositivo RC de proteção pode ser conectado à entrada.

Observe que é recomendado o uso de terra separadas. Isso é essencial porque as entradas analógicas e digitais são conectadas apenas à fonte de alimentação.

A chave S1 fornece um meio de ativar o teste do display. A tensão de 7,5V de alimentação é obtida dos 12V, utilizando-se um diodo zener 1N5221 para haver uma queda de 4,3V.

Uma chave comutadora é necessária para a entrada do comparador não é protegida contra curto circuito no TL501. Lembre-se que, após o teste do display, ele passará a retrair um resultado inválido.

Pela operação de chave HOLD S2, os resultados de conversão podem ser armazenados e as leituras manuais podem observá-los.

#### TERMÔMETRO DIGITAL

O termômetro digital mostrado na figura 4 é uma aplicação que utiliza as entradas diferenciais do TL500 ou TL501 para medir a tensão de uma ponte de medida.

Quando o circuito está calibrado, o sinal que representa a temperatura real é indicado no display.

O sensor de temperatura é um ter-

mostor de silício com um coeficiente positivo da temperatura e uma base constante de tempo (menos de 1,5 segundos). Excluindo o sensor, o erro de linearidade do circuito é menor que 0,5% na faixa de temperatura de -55°C a +125°C.

A calibração do circuito é simples. Em primeiro lugar o potenciômetro P0 é ajustado para o ponto zero. Em seguida ajuste até uma tensão préfixada de  $0,258 \times V_{ref}$  (aproximadamente 0,31V) em seu cursor.

Em segundo lugar, o termômetro é calibrado pela aplicação de uma temperatura conhecida ao termistor e ajustando-se o potenciômetro P1 para aproximadamente  $0,152 \times V_{ref}$  (aproximadamente 0,18V) em seu cursor.

O ponto decimal é fixado entre os dígitos 2 e 3 pela ligação do catodo correspondente do display ao terra digital com um resistor de 56Ω em série.

#### INSTRUMENTO DE PRECISÃO PARA PAINEL

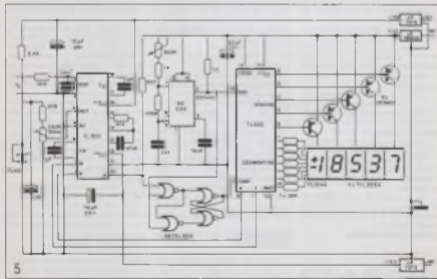
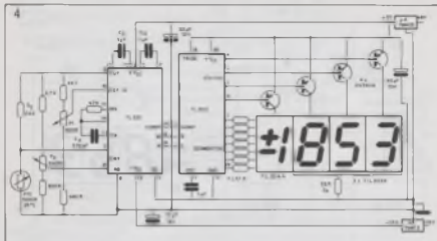
A figura 5 mostra um instrumento de painel de 4,5 dígitos utilizando o TL500 e o TL502. A faixa de tensão de entrada é de  $\pm 200\text{mV}$ . Isso significa que medidas de corrente podem ser feitas com a simples utilização de um shunt.

O uso de uma fonte de tensão de

referência de precisão é recomendado, para que o circuito possa ser utilizado numa ampla faixa de temperaturas. Uma tensão de 100mV de referência é obtida de um regulador em shunt, TL431, e um divisor de tensão, formado por um potenciômetro cerâmico de 250 ohms e um resistor de filme metálico de 2500 ohms. Nada impede que se utilize uma tensão de entrada em modo comum. Se isso for feito, a conexão do pino 2 ao 5 deve ser retirada e um capacitor de valor elevado aplicado neste lugar. O TL502 é controlado por um oscilador externo com o NE555. Sua frequência é ajustada para um múltiplo ímpar de frequência de rede, para se garantir um alto grau de supressão de ruídos.

O "latch" implementado com um SN74LS02 aumenta a performance do circuito nas tensões de entrada próximas de zero. Se a tensão de entrada for muito baixa, o integrador do TL500 pode produzir apenas um pequeno sinal de tempo. Neste caso, os sinais de interferência de baixo nível são suficientes para provocar uma sequência incoerente de comutações no comparador. Este efeito é evitado apropriadamente desvirtuando as comutações em uma fase de integração superior e de integração inferior.

O sinal do comparador, tirado de meio ciclo de clock, é levado à lógica



de controle através do latch. Assim, os impulsos de interferência causados pelo cruzamento dos sinais de controle A e B não causarão problema na entrada do comparador.

O display sugerido é composto de quatro TL303A e um TL304A. Quando conectar o TL304A o terminal do segmento que representa sinal menos, deve ser ligado às saídas de segmentos

B e D. Todas as outras conexões são idênticas aos TL303A.

Ref.: Livro em Inglês: *Circuit Applications - Texas Instruments - 1987*



# SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

TODOS OS MESES UMA GRANDE QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES, COLOCADAS  
AO SEU ALCANCE DE FORMA SIMPLES E OBJETIVA



## SABER ELETRÔNICA

Uma revista destinada a engenheiros, técnicos e estudantes  
que necessitam de artigos técnicos avançados, informações  
técnicas sobre componentes, projetos práticos, notícias, dicas  
para reparação de aparelhos eletrônicos etc.

## ELETRÔNICA TOTAL

Uma revista feita especialmente para os estudantes, hobbistas  
e iniciantes. Em cada edição: artigos técnicos, curiosidades,  
montagens, Eletrônica Junior, Enciclopédia Eletrônica Total,  
ondas curtas etc.



### CUPOM DE ASSINATURA

Desse cupom assinante das revistas:

- SABER ELETRÔNICA 12 edições + 2 edições Fora de Série por NCdR 44,00  
 ELETRÔNICA TOTAL 12 edições por NCdR 20,00

Salvo erro:

- Via Postal nº \_\_\_\_\_ endereço à entrega VILA MARIA, }  
pagável na AGÊNCIA VILA MARIA - BP do correio, } no valor de Cr\$ \_\_\_\_\_  
 Cheque Postal Nacional à ordem Sabes Ltda., nº \_\_\_\_\_  
nº \_\_\_\_\_

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

Endereço: \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_

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

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

Telefone: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_ Titularidade: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Conte esse cupom à:

EDITORA SABER LTDA. - Departamento de Assinaturas

Av. Guilherme Getchling, 608 - 1ª andar - Caixa Postal 14.427 - São Paulo - SP - Fone: (011) 292-6900

# OSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

**novokit**  
 1980 - 1985  
 1986 - 1989  
 1990 - 1993  
 1994 - 1997  
 1998 - 2001  
 2002 - 2005  
 2006 - 2009  
 2010 - 2013  
 2014 - 2017  
 2018 - 2021  
 2022 - 2025



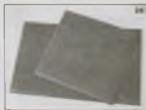
1. Seção(s) de 4 canal(s) - 2x1 - Rítica (120W por canal)  
 Montado HC\$ 123,00
2. Seção(s) de 8 canal(s) - 2x1 - Rítica (120W por canal)  
 Montado HC\$ 141,00
3. Seção(s) de 16 canal(s) - 2x1 - Rítica (120W por canal)  
 Montado HC\$ 154,00
4. Receptor de FM (Estéreo) Dissimulado - Alimentação 8 a 12V - Sintonia de 88 a 108MHz  
 Montado HC\$ 60,00  
 Kit HC\$ 45,00
5. Receptor de FM por radiotelefone (Estéreo) - Alimentação 9 a 12V - Sintonia de 88 a 108MHz  
 Montado HC\$ 43,00  
 Kit HC\$ 33,00
6. Amplificador 30W (4x4) Estéreo - com controle de frequência  
 Montado HC\$ 75,00  
 Kit HC\$ 60,00
7. Amplificador 100W (4x4) Mono  
 Montado HC\$ 40,00  
 Kit HC\$ 30,00
8. Amplificador 40W (4x4) Estéreo  
 Montado HC\$ 30,50  
 Kit HC\$ 28,50

9. Amplificador 50W (2x2) Mono  
 Montado HC\$ 52,00  
 Kit HC\$ 38,00
10. Sintonizador Super heterodina FM - ultra-estabilizado para 88 a 108MHz  
 Montado HC\$ 25,50
11. Carter - O microfone FM vem fixo de fábrica - Pode ser usado também como receptor  
 Montado HC\$ 50,00
12. Filtro - Microondas FM  
 Montado HC\$ 31,20
13. Sintonizador FM - 1/2 montado para sintonizar a futura estação de rádio - Alimentação 2V  
 Montado HC\$ 33,50
14. Amplificador 100W (Mono)  
 Montado HC\$ 28,40  
 Kit HC\$ 21,50
15. Dissimulador Estéreo - Transmite por rádio FM em potência de 100W  
 Kit HC\$ 28,70
16. Amplificador 40W (4x4) - 8V  
 Kit HC\$ 21,80

# REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO P



**novokit** 1982  
 482 - COMERCIO E INDUSTRIA ELETRONICA LTDA



11. Pré-amplificador (M. 204) - Para microondas, gravadores etc.  
 Montado NC:R\$ 23,70  
 Kit NC:R\$ 17,70
15. Mixer Estéreo (misturador) - 3 entradas por canal - 1 ajuste de tom por canal de mesmo do antigo da Revista of M7.  
 Montado NC:R\$ 45,00
16. Rádio R1 AM - Circuito detalhado com 6 transistores  
 Kit NC:R\$ 68,50
20. TV tipo 4 - 44 canais - Contém manual de instruções, esboços, material, placa de circuito impresso, circuito integrado e 4 bobinas  
 Kit NC:R\$ 15,00
21. Fusão de Superfície com forno (fornalha) com forno  
 NC:R\$ 51,30
22. Laboratório para Circuito Impresso - Contém: função Superfície T21, corrente auxiliar Superfície, aparelho gravador, desoldador, soldador, alça, duas placas impressas, resina para teste e material  
 NC:R\$ 18,20
23. Bateria - Foge todo embaraço de substituição e correntes - Contém conserto de 4 pilhas  
 NC:R\$ 114,00

24. Placas atenuadas (50 Ohm perfuradas) em mm:  
 100 x 47 NC:R\$ 2,12  
 200 x 47 NC:R\$ 4,34  
 300 x 47 NC:R\$ 6,46  
 400 x 47 NC:R\$ 8,61
- 180 x 95 NC:R\$ 4,36  
 300 x 95 NC:R\$ 8,61  
 300 x 95 NC:R\$ 13,00  
 400 x 95 NC:R\$ 17,30

• veja informações sobre outras regiões

## E MAIS

- Bateria para mini-fusores - caixa com 6 unidades NC:R\$ 41,50  
 Carregador universal de bateria NC:R\$ 41,50  
 Contador de placa NC:R\$ 8,50  
 Unidade Superfície - 12V NC:R\$ 32,00  
 placa de RF - 10  
 Placa 50mm - 25g NC:R\$ 5,00  
 Placa 50mm - 75g NC:R\$ 15,10  
 Perforado - 9 eixo a 40mm 200g NC:R\$ 5,00  
 Perforado - 9 eixo a 40mm 500g NC:R\$ 7,50  
 Perforado - 9 eixo a 40mm 75g NC:R\$ 10,51  
 Vento NC:R\$ 3,50

Não estão incluídas nos preços as despesas postais.  
 Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.  
 Preencha a Solicitação de Compra da última página

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO 20-3

Tudo o material necessário para criar o seu primeiro protótipo. Contém: perfurador de placa impressa, circuito impresso de teste, lâmpada, parafusos de teste em sua embalagem para teste, placa de teste e guia e manual de montagem e uso.

Kit 15,00



## CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO 20-10

Contém 2 meses material de consumo 20-10 e todo o resto para criar seu circuito impresso e teste de material para você poder fazer o material.

Kit 15,00



## CRISTA SOLAR 2,75 x 20cm - com tecnologia Solar de silício

Contém 2 meses solar em sua embalagem. Contém 20 anos. (Linha Solar) tecnologia de uso para alimentar qualquer aparelho eletrônico.



## CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Kit 10007 Preto - 140x120x60mm - Kit 11,00  
 Kit 10008 Preto - 170x120x60mm - Kit 13,00  
 Kit 10009 Preto - 210x120x60mm - Kit 15,00



## MÁQUINA DE CONTADOR

Modelo 20-20000 é uma ferramenta indispensável em qualquer trabalho científico de medição de frequência de pulsos. A unidade para testes é utilizada para testes. Possui um display de 7 segmentos, fonte recarregável, memória e controle manual eletrônico para sua medição. (30 teste por hora independente).

Kit 201 200 de teste, 2 baterias, 2 meses de consumo - Kit 20,00  
 Kit 202 1700 de teste, 4 baterias, 2 meses de consumo - Kit 27,00  
 Kit 203 teste de teste e instrumento, 2 meses de consumo - Kit 17,00

Para informações de teste consulte: 01-004, P. 004 e P. 005.



## CAIXAS PLÁSTICAS

Model para obter os dados mais rápidos de qualquer instrumento eletrônico em teste.

Kit 101 100 - 100 x 60 x 40mm - Kit 5,00  
 Kit 102 110 - 100 x 60 x 40mm - Kit 5,00  
 Kit 103 120 - 100 x 60 x 40mm - Kit 5,00  
 Kit 104 130 - 100 x 60 x 40mm - Kit 5,00  
 Kit 105 140 - 100 x 60 x 40mm - Kit 5,00



## CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIO DIGITAL

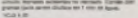
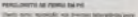
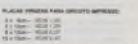
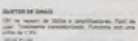
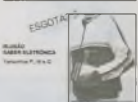
Kit 101 100 - 100x120x60mm - Kit 5,00  
 Kit 102 110 - 100x120x60mm - Kit 5,00



## MANUSEIO AUTOMÁTICO

A tecnologia ATTC para PALM de máxima precisão. Possui 4 Testes e 4 Testes para 4 testes de teste. (30 teste por hora independente). (30 teste por hora independente).

Kit 20,00



Não deixe de adquirir nos próximos meses para obter o melhor preço. Para mais informações consulte: 01-004, P. 004 e P. 005.



## SCORPION SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

Um transmissor de FM ultra-miniaturizado de excelente sensibilidade.  
O microfone oculto dos "agentes secretos".



- Do tamanho de uma navalha de lâstano
- Excelente alcance:  
100 metros sem obstáculos
- Seus sinais podem ser ruídos em qualquer rádio ou sintonizador de FM (88-108 MHz)
- Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador.

OBS.: Não acompanha as pilhas

Preço: NCz\$ 22,50

# PROMOÇÕES

LANÇAMENTO

## MATRIZ DE CONTATOS EM NOVA VERSÃO PL551M

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

Preço: NCz\$ 38,40



OBS.: Nos preços não estão incluídas as despesas postais.

Utilize a "Solicitação de Compra" da última página para adquirir os produtos do Reembolso Seber.

# LANÇAMENTOS

## CHEGOU A POCLETTE SABER ELETRÔNICA

A BOLSINHA PARA AMBOS OS SEXOS.

Nã precisa, no campo, na escola ou no trabalho, você sempre tem à mão os seus documentos, cigarros, dinheiro etc.

Preço de lançamento: NCz\$ 18,70



## ULTRA CABO

A solução para a sua residência:

- Decorativo
  - Fácil de instalar
  - Flexível
  - Tiras de 10/15 e 20 metros
  - 8 tomadas em cada metro
- ideal para uso de lâmpadas, vitrines, painéis externos etc

Preço: NCz\$ 19,50 por metro

Obs : Pedido mínimo 10m  
Não acompanha as lâmpadas.



## FUSTSACK, O ALICATE ANTI-CHOQUE

O alicate Fustsack é confeccionado em material transparente, isolante e resistente contendo terminal em latão e indicador de tensão embutido.

No cabo, é uma ferramenta indispensável na oficina, na indústria e no at.  
NCz\$ 19,00



## O SEU PROJETO MERECE UMA PLACA

Transfira-se a montagem de placa experimental (PROVAT-LABOR) para uma definitiva, sem nenhum trabalho.

Placa universal PSB-1 (confeccionada em latão)  
Medidas 47 x 142 mm

Preço de lançamento: NCz\$ 7,50  
(cada + despesas postais)



# REEMBOLSO POSTAL SABER

## LIVROS TÉCNICOS

### RESOLUÇÃO CIRCUITOS E VERIFICAÇÕES

VOL. 1, 2, 3, 4, 5 e 6

Newton C. Braga

192 págs. - R\$ 12,00

Uma coleção de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes de cursos técnicos e de Engenharia Elétrica - especialmente de Componentes e de Materiais - bem como a comunidade SBC. OBRAS COMPLETAS. Para maiores e mais informações.

### TUDO SOBRE RELÉS

Newton C. Braga

192 págs.

Os relés são os elementos fundamentais e indispensáveis de qualquer sistema eletrônico. Este livro aborda os princípios básicos de funcionamento dos relés, bem como os tipos mais utilizados, suas características e aplicações. Para maiores e mais informações.

### TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL. 1

Newton C. Braga

192 págs.

Este livro trata de tudo que você precisa saber a respeito de todos os multímetros analógicos. Trata-se de um livro de referência para todos os técnicos, engenheiros e estudantes de cursos técnicos e de Engenharia Elétrica. Para maiores e mais informações.

### PROJETOS DE PORTAS ONIVERTIDAS

Luiz Fernando P. de Melo

192 págs. - R\$ 12,00

Este livro trata de todos os aspectos de projeto e construção de portas onivertidas de 2 e 4 bits. Trata-se de um livro de referência para todos os técnicos, engenheiros e estudantes de cursos técnicos e de Engenharia Elétrica. Para maiores e mais informações.

### ELÉTRONICA INDUSTRIAL - Circuitos e Aplicações

Newton C. Braga

192 págs. - R\$ 12,00

Este livro aborda os aspectos básicos de projeto e construção de circuitos industriais. Trata-se de um livro de referência para todos os técnicos, engenheiros e estudantes de cursos técnicos e de Engenharia Elétrica. Para maiores e mais informações.

### PROFUNDOS CONHECIMENTOS PARA COMPUTADORES

Newton C. Braga

192 págs. - R\$ 12,00

Este livro aborda os aspectos básicos de projeto e construção de computadores. Trata-se de um livro de referência para todos os técnicos, engenheiros e estudantes de cursos técnicos e de Engenharia Elétrica. Para maiores e mais informações.

### LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA E ELETRICIDADE

Newton C. Braga

192 págs. - R\$ 12,00

Este livro aborda os aspectos básicos de projeto e construção de laboratórios de eletrônica e eletricidade. Trata-se de um livro de referência para todos os técnicos, engenheiros e estudantes de cursos técnicos e de Engenharia Elétrica. Para maiores e mais informações.

### TRANSMISSORES

Transmissão e Recepção AM/FM - Sistema Positivo

Newton C. Braga

192 págs. - R\$ 12,00

Este livro aborda os aspectos básicos de projeto e construção de transmissores AM/FM. Trata-se de um livro de referência para todos os técnicos, engenheiros e estudantes de cursos técnicos e de Engenharia Elétrica. Para maiores e mais informações.

### ELEMENTOS DE ELETRÔNICA BÁSICA

Newton C. Braga

192 págs. - R\$ 12,00

Este livro aborda os aspectos básicos de projeto e construção de elementos de eletrônica básica. Trata-se de um livro de referência para todos os técnicos, engenheiros e estudantes de cursos técnicos e de Engenharia Elétrica. Para maiores e mais informações.

### NOTÍCIAS

Eng. Anderson L. C. Costa

192 págs. - R\$ 12,00

Este livro aborda as notícias e atualizações da comunidade SBC. Trata-se de um livro de referência para todos os técnicos, engenheiros e estudantes de cursos técnicos e de Engenharia Elétrica. Para maiores e mais informações.

### AMPLIFICADOR OPERACIONAL

Eng. Roberto A. Lacerda

192 págs. - R\$ 12,00

Este livro aborda os aspectos básicos de projeto e construção de amplificadores operacionais. Trata-se de um livro de referência para todos os técnicos, engenheiros e estudantes de cursos técnicos e de Engenharia Elétrica. Para maiores e mais informações.

### TEORIA E PROJETO DE CIRCUITOS DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Eng. Anderson L. C. Costa

192 págs. - R\$ 12,00

Este livro aborda os aspectos básicos de projeto e construção de circuitos eletrônicos. Trata-se de um livro de referência para todos os técnicos, engenheiros e estudantes de cursos técnicos e de Engenharia Elétrica. Para maiores e mais informações.

### TELECOMUNICAÇÕES

Comunicação, Aplicações e Projetos AM/FM

Newton C. Braga

192 págs. - R\$ 12,00

Este livro aborda os aspectos básicos de projeto e construção de comunicações AM/FM. Trata-se de um livro de referência para todos os técnicos, engenheiros e estudantes de cursos técnicos e de Engenharia Elétrica. Para maiores e mais informações.

### LABORATÓRIO C - Teoria e Projetos

Newton C. Braga

192 págs. - R\$ 12,00

Este livro aborda os aspectos básicos de projeto e construção de laboratórios C. Trata-se de um livro de referência para todos os técnicos, engenheiros e estudantes de cursos técnicos e de Engenharia Elétrica. Para maiores e mais informações.



Para mais informações postais Saber Publicações e Transmissões Ltda.,  
Uma da Associação de Câmpus de última página. Não está incluído nos preços de distribuição postal.



# REEMBOLSO POSTAL SABER

## LIVROS TÉCNICOS

### ELETRÔNICA APLICADA

L. M. Turner

204 págs. - R\$12,00

Este trabalho é, na verdade, um compêndio de livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Curso de Eletrônica Aplicada". São livros de grande importância para a formação técnica, mas que não apresentam a mesma importância a nível de aprendizagem. Descrições rápidas, resumidas e práticas, de métodos e técnicas - geralmente de uso a nível de manutenção - permitem ao leitor ler.

### MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. M. Turner

400 págs. - R\$24,00

Este é um livro de grande importância para a formação de bons técnicos de eletrônica. Contém uma parte de auto-teste de princípios básicos de eletrônica geral da eletrônica, começando por uma revisão de informações gerais sobre terminologia, unidades, símbolos e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral. Posteriormente segue um tratamento abrangente e resumido, a eletrônica e a tecnologia, mais detalhado na investigação dos níveis de tensão, corrente e potência; eletrônica, e tratamento em detalhes de alguns circuitos.

### SISTEMA ELETRÔNICO DE AUTOMATIZAÇÃO

Dono Don Turner - 400 págs.

211 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução ao nível de nível "Saber", 124 páginas com assuntos avançados, incluindo, entre outros, temas tais como, UNIC, UNIC e suas aplicações para o uso de ADSP. Um livro indispensável para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no tema.

### 801 CIRCUITOS

Dono Don Turner

274 págs. - R\$12,00

Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, facilmente empregáveis no nível "Saber", para a formação de operadores de nível técnico. São 700 circuitos, incluindo, além de outros, temas tais como: UNIC, UNIC e suas aplicações para o uso de ADSP. Um livro indispensável para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no tema.

### ORGANIZAÇÃO DE MÁQUINA DE APPLÉ

Dono Don Turner

204 págs. - R\$12,00

A organização de uma máquina de computador, assim como a organização de um computador de linguagem BASIC, são informações de grande importância, e esta é a única obra que trata de ambos. Este livro aborda os princípios básicos de terminologia, assim como os detalhes técnicos, incluindo, entre outros, temas tais como: UNIC, UNIC e suas aplicações para o uso de ADSP. Um livro indispensável para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no tema.

### MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA ELETRÔNICAS

Dono Don Turner

274 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução ao nível de nível "Saber", 124 páginas com assuntos avançados, incluindo, entre outros, temas tais como: UNIC, UNIC e suas aplicações para o uso de ADSP. Um livro indispensável para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no tema.

### ENERGIA SOLAR - Aplicação e energia primária

Dono Don Turner

204 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução ao nível de nível "Saber", 124 páginas com assuntos avançados, incluindo, entre outros, temas tais como: UNIC, UNIC e suas aplicações para o uso de ADSP. Um livro indispensável para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no tema.

### 8080 DE PROGRAMAR

Dono Don Turner

274 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução ao nível de nível "Saber", 124 páginas com assuntos avançados, incluindo, entre outros, temas tais como: UNIC, UNIC e suas aplicações para o uso de ADSP. Um livro indispensável para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no tema.

### MANUAL DE ELETRÔNICA - Inglês/Português

Dono Don Turner

204 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução ao nível de nível "Saber", 124 páginas com assuntos avançados, incluindo, entre outros, temas tais como: UNIC, UNIC e suas aplicações para o uso de ADSP. Um livro indispensável para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no tema.

### ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologia)

Dono Don Turner

204 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução ao nível de nível "Saber", 124 páginas com assuntos avançados, incluindo, entre outros, temas tais como: UNIC, UNIC e suas aplicações para o uso de ADSP. Um livro indispensável para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no tema.

### MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Dono Don Turner

204 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução ao nível de nível "Saber", 124 páginas com assuntos avançados, incluindo, entre outros, temas tais como: UNIC, UNIC e suas aplicações para o uso de ADSP. Um livro indispensável para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no tema.

### ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo)

Dono Don Turner

204 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução ao nível de nível "Saber", 124 páginas com assuntos avançados, incluindo, entre outros, temas tais como: UNIC, UNIC e suas aplicações para o uso de ADSP. Um livro indispensável para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no tema.

### TRINÍDEDES

Dono Don Turner

204 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução ao nível de nível "Saber", 124 páginas com assuntos avançados, incluindo, entre outros, temas tais como: UNIC, UNIC e suas aplicações para o uso de ADSP. Um livro indispensável para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no tema.



# REEMBOLSO POSTAL SABER

## PRÁTICAS DO MSX

### CURSO DE INICIÇÃO - VOL. 1

Este livro contém conhecimentos básicos sobre o funcionamento do MSX, opções de expansão e métodos para gráficos. Também inclui programas úteis e exemplos para facilitar os seus primeiros experimentos e projetos. Este livro é o primeiro de uma série de seis volumes para ajudar o leitor a aprender a trabalhar com o MSX.

### LINGUAGEM DE MONTAGEM MSX

Este livro explica como trabalhar com o MSX a nível de programação de microprocessadores usando a linguagem de montagem. É útil para quem quer trabalhar a nível de microprocessador de hardware.

### PROGRAMAS DE APLICAÇÃO EM MSX

Este livro contém programas para o MSX em linguagem de programação de alto nível. Também inclui exemplos de programas de aplicação em MSX.

Este livro contém o curso de Linguagem de Montagem de MSX (MSX) e o curso de programação de alto nível em MSX. Também inclui exemplos de programas de aplicação em MSX.

### SOLUÇÃO DE PROBLEMAS MSX VOL. 1

Este livro contém o curso de Linguagem de Montagem de MSX (MSX) e o curso de programação de alto nível em MSX. Também inclui exemplos de programas de aplicação em MSX.

### SOLUÇÃO DE PROBLEMAS MSX VOL. 2

Este livro contém o curso de Linguagem de Montagem de MSX (MSX) e o curso de programação de alto nível em MSX. Também inclui exemplos de programas de aplicação em MSX.

Este livro contém o curso de Linguagem de Montagem de MSX (MSX) e o curso de programação de alto nível em MSX. Também inclui exemplos de programas de aplicação em MSX.

### TECNICAS PARA MSX

Este livro contém o curso de Linguagem de Montagem de MSX (MSX) e o curso de programação de alto nível em MSX. Também inclui exemplos de programas de aplicação em MSX.

### APROFUNDAMENTO DO MSX

Este livro contém o curso de Linguagem de Montagem de MSX (MSX) e o curso de programação de alto nível em MSX. Também inclui exemplos de programas de aplicação em MSX.



## 2000 TRANSISTORES FET

Teoria • Aplicação • características e equivalências

Fernando Estrada  
200 páginas  
Um lançamento da Editora Saber Ltda  
Tradução de Aquilino R. Leal

Este livro tem como objetivo expor aos estudantes de eletrônica e telecomunicações a base da teoria e as principais aplicações dos transistores de efeito de campo.

Preço: NCz\$ 19,50

Pedido pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.  
Lembre e Solicitação de Compra de última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

# Informativo Industrial

Para maiores informações sobre os produtos apresentados nesta seção, escreva para a Sabert Eletrônica, mencionando o nome do produto e do fabricante.

## NOVOS CONECTORES MELRO

A Meiro Eletrônica Com. e Ind. Lt. de apresenta três conjuntos de conectores de alta confiabilidade, confeccionados com materiais de primeira qualidade e testados nas mais severas condições. Estes conectores são intercambiáveis com os da norma DIN 41524.

Suas características mecânicas são:

- Contatos de latão com proteção de  $S_{Ni}$  de estanho;

- Carcaça usinada em latão com tratamento superficial em níquel;

- Isoladores injetados em polietileno preto, reforçado com F.V. antistático;

- Passagem para cabos: máxima 7mm;

Suas características elétricas:

- Resistência de isolamento:

- Pino e pino: maior que 5000M $\Omega$ .

- Pino e carcaça: maior que 5000M $\Omega$ .

- Resistência de isolamento com variação de temperatura:

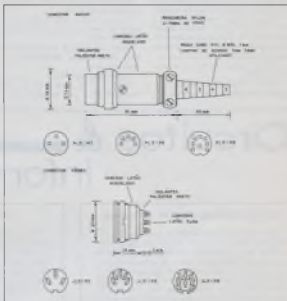
- 40°C: maior que 3M $\Omega$

- 125°C: maior que 3M $\Omega$

- Resistência de contato:

- queda de tensão com corrente de 5A menor que 56mV

- Corrente máxima: 5A



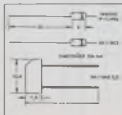
## GERADOR DE BARRAS GC-808 - MEGABRÁS

Um instrumento indispensável a qualquer oficina de reparação de TV é o gerador de barras. O modelo GC-808 é um equipamento profissional que possui tri-sistema, gerando padrões PAL M, NTSC puro ou NTSC linha. Suas características técnicas e funções principais são:

- Saida de radiofrequência pelos canais 2, 3, 4, 5 e 6 e saída por FI;
- Saldas de sincronismo de linha ou de quadro;

- Saida de vídeo com impedância de 75 ohms;

- Sem interno sinal de 850Hz modula em frequência a subportadora de 4,5MHz com varredura de  $\pm 25$ KHz. Também é possível introduzir qualquer sinal até 500mV e modular a subportadora.



## DIODOS RETIFICADORES EM EPOXI - SEMIKRON

Na linha de retificadores, tiristores e outros semicondutores da Semikron destacamos os diodos retificadores em epoxi com correntes de 1 e 2,5A e tensões de 50 a 1800V.

Além da série 1N4000, temos os da série SK, cujas características são dadas a seguir:

Tipo	Tensão (V) (V <sub>RM</sub> )	Velocidade (ns)	Capacitância (pF)
SK 1	50	1,2	1,1 (0,8)
SK 2	100	1,8	1,1 (0,8)
SK 3	200	2,8	1,1 (0,8)
SK 4	400	3,8	1,1 (0,8)
SK 5	600	4,8	1,1 (0,8)
SK 6	800	5,8	1,1 (0,8)
SK 7	1000	6,8	1,1 (0,8)
SK 8	1500	7,8	1,1 (0,8)
SK 9	1800	8,8	1,1 (0,8)
SK 10	1800	1,2	1,2 (0,8)
SK 11	1800	1,2	1,2 (0,8)
SK 12	1800	1,2	1,2 (0,8)
SK 13	1800	1,2	1,2 (0,8)
SK 14	1800	1,2	1,2 (0,8)
SK 15	1800	1,2	1,2 (0,8)
SK 16	1800	1,2	1,2 (0,8)
SK 17	1800	1,2	1,2 (0,8)
SK 18	1800	1,2	1,2 (0,8)
SK 19	1800	1,2	1,2 (0,8)
SK 20	1800	1,2	1,2 (0,8)





## **Brasileiro que se esqueceu que não estava só.**

Apresenta:

**ASSOCIAÇÃO  
NACIONAL  
DE EDITORES  
DE REVISTAS**

**ASSOCIAÇÃO  
BRASILEIRA  
DE AGÊNCIAS  
DE PROPAGANDA**

**UNICEF**

No trânsito, a coletividade vem à frente do indivíduo. E a vida vem antes dos dons. Mas para alguns brasileiros isso ainda não existe. Para eles, ultrapassar sem visibilidade, correr demais, desrespeitar a sinalização, está na ordem do dia. São pessoas que se esquecem que no sentido contrário trafegam carros com famílias, ou que sobre a faixa de pedestre pode inclusive aparecer o tal do pedestre. Elas se esquecem até de que em seus próprios carros estão seus filhos e filhas. Mas são pessoas que jamais se esquecerão de uma vida roubada num ato de imprudência.

**A humanização do trânsito começa com você.  
Respeite as leis. Use o cinto. Não beba.**



# Teste profissional de SCRs

Apresentamos um circuito de teste para SCRs de todos os tipos que será de grande utilidade nas oficinas que trabalham com controles de potência em geral. O circuito faz quatro testes nos SCRs, **reversão, assim, praticamente quaisquer componentes que possa montar com este tipo de componente. Os testes são feitos sob condições de correntes notavelmente altas, diferentemente de testes simples que podem não revelar o verdadeiro estado do componente.**

Testes simples de SCRs podem ser feitos até mesmo com a ajuda de um multímetro, no entanto, as indicações que fornecem não podem ser consideradas perfeitas. Para uma oficina que trabalha com controles de potência ou para um técnico que precisa de um equipamento de teste mais completo, apresentamos um interessante circuito que faz quatro tipos de testes nos SCRs.

a) De fonte de alimentação, verificando se a tensão está normal;

b) De direção e sentido de tensão no SCR em prova com sua polarização direta;

c) De corrente de fuga com polarização inversa;

d) De corrente de fuga com polarização direta na condição de não disparar.

## O CIRCUITO

O circuito tem uma fonte de alimentação com uma tensão de saída relativamente alta, permitindo assim que se trabalhe com SCRs a partir de 100V. O diodo D1 e o capacitor C1 fornecem de 0 a 40V, aproximadamente, para os testes.

Temos, ainda, uma chave rotativa de 4 pólos e 2 posições que nos permite selecionar o teste a ser realizado no SCR que será conectado ao circuito por meio de terminais apropriados. A quinta posição da chave seleciona desligar o circuito, deixando-o na condição de espera, já que temos, ainda, a fonte que deve ser desligada em S1.

Na posição 1, a chave S2 tem a rede de tensão, que é feita de maneira bastante simples, uma pequena lâmpada é utilizada na corrente do SCR do circuito, provocando seu disparo. Nessas condições a lâmpada L1 vai acender, quando pressionarmos S3.

Na posição 2 teste se o diodo do SCR. Ao posicionar S2, se o SCR em teste estiver bem ele disparará e, com isso, fornecerá corrente para o diodo do SCR indicador, fazendo com que a lâmpada L1 acenda.

Na posição 3 testamos tanto a corrente de fuga com polarização inversa e na posição 4, com polarização direta.

Um SCR em boas condições não deve ter corrente de fuga que exceda alguns microampéres, ou no máximo centenas de microampéres, dependendo do tipo e corrente máxima de trabalho.

Assim, se utilizarmos uma tensão elevada, seja 10 amperes e o catodo deste SCR, a corrente circulante na condição de não disparar, tanto no sentido direto como inverso, deve ser mínima, insuficiente para disparar o segundo SCR do circuito. Pressionando, então, S3, temos duas possibilidades: se L1 acender o SCR em teste apresenta fuga elevada. Se não acender, está em boas condições.

P1 permite que se ajuste as indicações das correntes que provêm do diodo do SCR indicador.

Na figura 1 temos os circuitos equivalentes às quatro provas realizadas.

## MONTAGEM

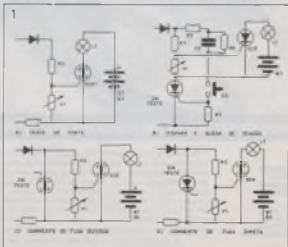
Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

O SCR não precisará ser dotado de radiador de calor, pois ao acionarmos a corrente é muito pequena. Podemos usar lâmpadas de aproximadamente 10V e 30mA ou equivalente na indicação. Até mesmo um led em série com um resistor de 300 ohms poderá ser usado.

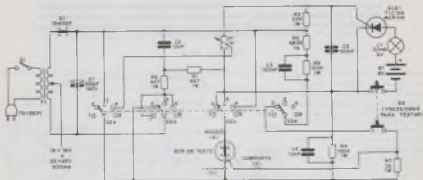
Para que não é preciso usar interruptor para a bateria, pode-se até a utilizar pelo curto circuito de tempo em que se aciona S3.

Os resistores são de 1W, dada a corrente elevada circulante em função de tensão de teste.

C1 deve ter uma tensão de isolamento de pelo menos 150V e 100 pF, ser o 1N4004 ou 1N4007. O transformador tem secundário de 18 a 22V, com corrente de pelo menos 1A, e um potenciômetro linear e de capacidade máxima em todos os pontos



2



**LISTA DE MATERIAL**

- SCR1 - TIC106 ou MCR106 - diodo controlado de silício para 30V ou mais
- D1 - 1N4004 ou 1N4007 - diodo de silício
- L1 - 6V e 30mA (ou equivalente) - lâmpada piloto
- B1 - 6V - 4 pilhas pequenas
- T1 - transformador com características primária de acordo com a rede local e secundário de 18 + 18 e 22 + 22V e 500mA
- P1 - JK - potenciômetro ou um-pot
- S1 - interruptor simples
- S2 - chave rotativa de 4 pólos e 3 posições
- S3 - interruptor duplo de pressão

- C1 - 100 µF x 150V - capacitor eletrolítico
  - C2, C4 - 100µF - capacitores de polímero
  - C3, C5 - 100nF - capacitores de polímero
  - R1, R2 - 4k7 x 1W - resistores
  - R3 - 22k x 1W - resistor
  - R4, R6 - 100k x 1W - resistores
  - R5 - 680 ohms x 1W - resistor
  - R7 - 1k x 1W - resistor
- Diversos: caixa para montagem, cabo de alimentação, gerador para 2T e 3T, caixa, box, knob para a chave rotativa, resistor para 4 pilhas pequenas, solda etc.

para 100V ou mais. S3 é um interruptor duplo de pressão.

Para conexão ao SCR em prova sugerimos a utilização de fios com garrafas japã de cores diferentes.

**PROVA E USO**

Para provar basta, inicialmente colocar a chave na posição 1 e pressionar S3. A lâmpada deve acender. Esta é a prova de fonte de alimentação. Se não acender, ajuste P1 para que não ocorra e não mexa mais neste elemento do circuito.

Para as outras funções basta colocar o SCR no circuito, ligando-o através de garrafas. Depois selecione o teste e pressione S3.

Podem ser testadas SCR's comuns de 1 a 100A com tensões de trabalho de pelo menos 100V.

**data books**

**MOTOROLA  
TEXAS  
INTEL  
IC MASTER**

**EGB -Japan electronics  
Buyers' guide**

**JEI / JEE / AEU / OEP (Japão)**

**Revistas Estrangeras  
(assinaturas)**

**Fax (011) 257-0050**

**LIVRARIA POLIEDRO LTDA.**  
R. Barão de Ipanema, 262-318  
01042 São Paulo - SP  
Tel. (011) 257-8333 - 258-1321

**MULTIMÉDIA LIVROS LTDA.**  
R. Buenos Aires, 93 - sobrelaje 106  
20070 Rio de Janeiro - RJ  
Tel. (021) 232-1454





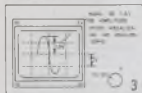
Na varredura horizontal temos uma frequência de 30Hz, que permite visualizar dois ciclos completos da senóide alternada.

Observe que a tela é dotada de divisões (quadrado), que servem de referência para a determinação da amplitude e frequência de sinais, assim a senóide da tensão da rede, ou para a medida de outros grandezas.

Partindo destas informações podemos descrever algumas operações interessantes para o osciloscópio.

## CALIBRAÇÃO DA ENTRADA VERTICAL - CANAL 1

Os osciloscópios são dotados de controles de ganho para a canal vertical, que nem sempre são utilizados com precisão. Em que posição devemos levar este controle para que tenhamos, por exemplo, 1V para cada divisão (figura 3)?



O procedimento deve se seguir, que usa como referência um voltmetro digital, de preferência, nos permite calibrar um osciloscópio, determinando posição de ganho para que coincida com as divisões de tela (figura 4).

Inicialmente, usamos osciloscópio e, depois de deixá-lo aquecer, fixamos o ponto verticalmente no centro da tela.

A varredura interna deve estar desligada. Na entrada ligamos o circuito indicado com o voltmetro e ajustamos P1 para obter a tensão correspondente a uma divisão.

O ganho vertical do osciloscópio (isto V1) deve ser ajustado para que o ponto se desloque uma divisão para cima em relação ao centro da tela. A posição do controle de ganho deve, então, ser marcada como correspondente ao número de volts indicado no voltmetro para cada divisão.

## MEDIDAS DE TENSÕES CONTÍNUAS

A partir do procedimento anterior, com um osciloscópio devidamente calibrado, podemos tanto medir tensões contínuas como a amplitude pico-a-pico de tensões alternadas.

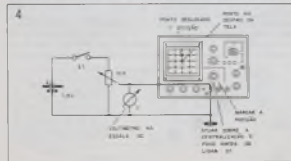
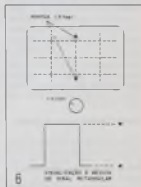
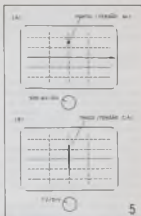
Deverá ligar a fonte de tensão à entrada vertical do osciloscópio, com o ganho no zero Y na posição de menor sensibilidade (para evitar sobrecarga do circuito), e a varredura interna desligada.

Feito a ligação, depois de centralizar o ponto, ajustamos o controle de ganho do eixo Y (vertical) em parâmetros fixos (já previamente calibrada, que nos permite uma visualização da tensão a ser medida).

Para o caso de uma tensão contínua, ela aparecerá simplesmente como um ponto deslocado do centro, em direção vertical. Faz-se uma tensão alternada (tenemos um traço vertical).

Na figura 5 temos exemplos destas visualizações, que nos permitem determinar as tensões.

No caso (a) estendo o ponto deslocado uma divisão e meia para cima de



referência (centro) e o controle de sensibilidade na posição de 50mV por divisão, teremos uma tensão de 750mV.

No caso (b) estendo o traço ocupando 2 divisões (1,5 acima e 1,5 abaixo do centro de tela) e na posição de 1V por divisão, a tensão medida, pelo-a-pico, será de 3V.

Com mesmo procedimento também serve para avaliar a amplitude de um sinal retangular ou quadrado, conforme mostra a figura 6.

Vê-se que, neste caso, não estamos utilizando a varredura horizontal interna, que nos permitia visualizar a forma de onda. Nos pontos finais, em que a introdução ao uso do osci-

oscópio deve ser feita de forma gradual e realização de experimentos antes do fechamento desta varredura é importante.

### CARACTERÍSTICA TENSÃO-CORRENTE NUM RESISTOR

É um experimento bastante simples e que consiste na visualização de características tensão-corrente num resistor. Na figura 7 temos a disposição dos elementos do circuito para que tenhamos a visualização da característica.

Ajustamos os controles de sensibilidade vertical e horizontal para o mesmo ganho, e logo fixamos o eixo em 45 graus quando P1 for também ajustado para que tenha a mesma resistência de R1.

A aplicação para a qual se vê no osciloscópio é que a intensidade da corrente é dada pela resistência de P1 em série a R1 e pelo tensão do gerador.

Como as resistências podem não causar alterações na fase do sinal alterado, em cada instante o deslocamento do feixe no eixo vertical é proporcional ao deslocamento no eixo horizontal. Durante um ciclo completo da tensão do gerador, esta proporcionalidade se mantém linearmente, o que se vê na tela, logo visto, porém invertido.

### CARACTERÍSTICA DE UM DIODO

Com o procedimento descrito a seguir podemos visualizar a característica de um diodo comum, do tipo 1N4148 por exemplo, como mostra a figura 8.

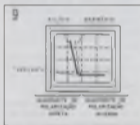
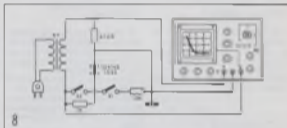
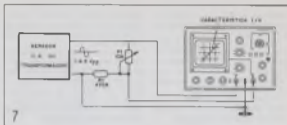
A fonte de corrente alternada pode ser um transformador de BV de secundária com uma corrente de pelo menos 100mA.

Devemos então abrir o interruptor S1 e manter S2 fechado. Ajustamos assim, a tensão para DV.

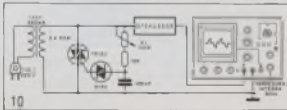
A seguir, passamos o osciloscópio para o modo de varredura automática (EAT). As antenas X e Y devem estar na posição DC.

Então, através dos ajustes de centralização, o ponto na tela é ajustado através do eixo de centro.

Como próxima etapa, ajustamos o ganho da fonte para obter a tela mostrada na figura 8, assim como os controles de sensibilidade das duas antenas (X e Y).



Para experiência seria interessante identificar as regiões de condução e bloqueio do diodo. Também é interessante realizar a experiência duas vezes, uma com diodo de germanio e outra com diodo para verificar as diferenças de características.



Fechando a chave S1, teremos uma corrente positiva de grande intensidade, quando comparada com a inversa pelo diodo, porém pequena quando comparada com a que se obtém na polarização direta. Teremos, desta forma, um deslocamento para a direita da característica plotada na tela do osciloscópio. Com a abertura de S2 teremos novamente uma alteração do oscilograma.

### CARACTERÍSTICA DE CONTROLE DE FASE COM TRIAC

Na figura 10 temos um circuito para se medir a ação de um triac com controle de fase, com a visualização de sua condução para o circuito de carga.

O triac pode ser qualquer um de série TIC para 200V se a rede for de

100V e para 400V se a rede for de 220V. É conveniente usar um transformador de isolamento, e como carga, uma lâmpada de 5 a 25W, conforme a potência do transformador.

O capacitor  $C$  de polaridade para 100V ou mais e o potenciômetro linear de 100k.

O procedimento para a experiência é o seguinte: o canal X do osciloscópio deve estar com a varredura interna ligada e o ponto de Y deve ser ajustado para que se obtenha a imagem mostrada na figura 11.

Para chegar a esta imagem também será necessário ajustar a frequência de varredura para valores em torno de

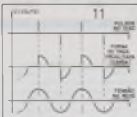


Fig. 11. A saída ajustada deve estar intercalada entre a entrada e o circuito, já que estamos trabalhando com tensões elevadas.

Na demonstração do funcionamento do triac, devemos medir o ângulo de condução nos pontos de máxima e mínima resistência do potenciômetro  $P_1$ . Além deste ângulo, pode-se variar a taxa de variação de potência na carga. A simples observação do trilha de lâmpada durante o experimento permite fazer uma correlação entre o ângulo de condução e a potência aplicada.

Podemos também modificar a taxa de ângulo de condução com a taxa de capacitor. A trilha do capacitor é interessante, para que se verifique, na prática, a influência de seu valor no ponto de disparo. ■

## circuitos eletrônicos

Programa para análise e projetos

# MSX



## CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Programas para análise e projetos no MSX

Raul M. P. Friedmann  
232 págs.

Esta obra abrange vários assuntos de interesse na área de circuitos eletrônicos e alguns deles também de interesse nas áreas de física e matemática. Sua finalidade consiste em fornecer ferramentas para processamento de dados e obtenção de gráficos relativos aos diversos assuntos abordados, os quais são apenas citados ou exemplificados nos livros que normalmente tratam do assunto.

NC: \$ 27,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.  
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

# Publicações técnicas

Fátima Garra Fiuza

## TUDO SOBRE MULTIMETROS VOLUME II

AUTOR - Newton C. Braga  
EDITOR - Editora Saber Ltda - Av  
Guilherme Cotching, 606, 1º andar -  
CEP 02113 - São Paulo - SP  
EDIÇÃO - Março de 1983  
IDIOMA - Português  
FORMATO - 13 x 20,5cm  
NÚMERO DE PÁGINAS - 260  
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 238



**CONTEÚDO** - Seguindo a mesma filosofia adotada no volume anterior (ver Publicações Técnicas, revista Saber Eletrônica nº 176/1807), o autor apresenta uma coleção de aplicações práticas para o multímetro no VOM (Volt - Ohm - Miliamperímetros).

São descritos vários tipos de testes e medições, incluindo: aparelhos eletrodinâmicos, instalações elétricas residenciais, sistemas elétricos e eletrônicos dos automóveis, equipamentos eletrônicos (receptores de rádio, TV etc.).

Em um capítulo especial é descrita a montagem de alguns circuitos muito úteis para ampliar as aplicações do multímetro: frequencímetro com o multímetro, capacitmetro para eletroli-

tras, medidor de isolamento etc.  
**SUMÁRIO** - O multímetro no lar; O multímetro no automóvel; O multímetro no laboratório de eletrônica; as aplicações avançadas para o multímetro; Circuitos para o multímetro; Reparação e cuidados com o multímetro.

## TRANSISTORES - DADOS E CURVAS PARA PROJETOS III - Transistores de Potência

AUTOR - IBRAPE (Instituto de Comunicações da Philips do Brasil Ltda.)  
EDITOR - ELTEC - Editora de Livros Técnicos Ltda. - Rua Dr. Costa Vazari, 33 - CEP 03052 - São Paulo - SP  
IDIOMA - Inglês  
FORMATO - 15 x 21cm  
NÚMERO DE PÁGINAS - 138  
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 181

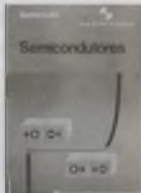


**CONTEÚDO** - Esta é o terceiro volume da série que apresenta uma coleção de informações técnicas selecionadas dos DATAHAND BOOKS (série verde), publicados pela Philips. Entre as inúmeras informações apresentadas, estão: dados mecânicos; características elétricas; curvas típicas etc.  
**SUMÁRIO** - BD135; BD137; BD139; BD138; BD138; BD140; BD233; BD235; BD237; BD234; BD238; BD238; BD262;

BD262A; BD262B; BD238; BD230; BD231; BD233; BD235; BD237; BD237; BD234; BD238; BD238; BD430; BD435; BD437; BD434; BD436; BD438; BF457 to BF459; BUW84; BUW8; BF465; BF471; BF470; BF472  
**OBSERVAÇÃO** - Os volumes I e II foram apresentados na seção "Publicações Técnicas" das revistas nº 192/88 e 198/89, respectivamente.

## SEMICONDUCTORES

AUTOR - Alfred Paur (Siemens AG)  
EDITOR - Editora Edgar Bruch Ltda. - Caixa Postal 5480 - CEP 01001 - São Paulo - SP  
EDIÇÃO - 1976  
IDIOMA - Português  
TRADUÇÃO - Eng. Ricardo Snel (de original em alemão: HALBLEITER)  
FORMATO - 16 x 26,5cm  
NÚMERO DE PÁGINAS - 194  
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 106



**CONTEÚDO** - São analisados os princípios físicos e as leis que regem o funcionamento dos semicondutores unipolares e bipolares, como os transistores e os retificadores controlados de estado sólido (SCR).

Devido aos conceitos matemáticos envolvidos pelo autor, o livro é recomendado a engenheiros, técnicos de nível superior e estudantes de engi-

filares, tanto de potência, como de eletrônica.

**SUMÁRIO** - Modelo atômico e modelo de bandas. Condutividade elétrica e semicondutores. Operação de parâmetros e combinação no semicondutor. Estrutura PN. O retificador de 1/4 de onda. Fenômenos elétricos não-estacionários nas estruturas de duas e três camadas. O transistor: O retificador controlado de silício (SCR) ou triac; Sintaxia usária referências. Índice.

## **PRACTICAL TRANSFORMER DESIGN HANDBOOK**

**AUTOR** - Eric Loedel

**EDITOR** - TAB BOOKS Inc. - Blue Ridge Summit, PA 17244 - 0850 - USA  
**EDIÇÃO** - 1983 2ª edição, 17 impressões

**IDIOMA** - Inglês

**FORMATO** - 19 x 24cm

**NÚMERO DE PÁGINAS** - 100

**NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES** - 286



**CONTEÚDO** - O projeto, a construção e os testes de projetos transformadores constituem o assunto tratado neste livro.

Os transformadores são aqueles sem núcleo de chaves de ferro-silício, utilizados em equipamentos eletrônicos (computadores de rádio, televisores etc.), fontes de alimentação CA-CC, conversores CC-CC, inversores CC-CA etc.

**SUMÁRIO** - Symbols, abbreviations, and official references. Elementary electromagnetics. Properties of transformers. Losses. The core. The winding. Summarized data and general design considerations: power trans-

formers; Designing for rectifiers. Transformers in converters and inverters. Inductors. The impedance transformer. The current transformer. Salvage, construction and service. Transformers off the shelf. Tests and measurements. In search of supertran.

## **NOVIDADES EM INFORMÁTICA**

Nos últimos meses foram feitas as seguintes lançamentos pela Editora McGraw-Hill:

- O ABC DO MS-DOS (Alan R. Miller)

- DESKTOP PUBLISHING COM PA-

GEMAKER (Tony Boye, Charly Riedel)

- INICIANDO-SE EM OS/2 (Iris Jansz)

- O ABC DO MICROSOFT WORD, versão 4.0 (Alan R. Riedel)

- SISTEMAS DE BANCO DE DADOS (Henry F. Korn, Abraham Silbershad)

- UM R. GUIA DO USUÁRIO (Marcus C. Simons, Jacques F. Savat, J. André B. Moura)

- BASE, GUIA TÉCNICO DO PROGRAMADOR (Chris H. Pappas, William N. Murray, III)

- COBOL PARA MICROCOMPUTADORES (Mutsaers)

- TURBO PASCAL AVANÇADO (Hervé Schmitt)

- COMO USAR A SQL DO dBASE IV (Detalógica)

## **TRANSCODIFICADOR DE CROMA NTSC/PAL-M**

**AUTOR** - Eng. David Marco Riani

**EDITOR** - Edson Editora e Engenharia Eletrônica Ltda. - Av. Prestes Maia, 241, cj. 1001 - CEP 01031 - São Paulo - SP

**EDIÇÃO** - 1982 2ª reimpressão em março de 1983

**IDIOMA** - Português

**FORMATO** - 15 x 21,5cm

**NÚMERO DE PÁGINAS** - 52

**NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES** - 58

**CONTEÚDO** - Além da teoria relacionada com o princípio de funcionamento das transcodificadoras de vídeo, o autor apresenta o projeto completo de um aparelho desse tipo, para ser montado pelos leitores.

O transcodificador NTSC/PAL-M é uma unidade autônoma, que pode ser alimentada pela rede elétrica de 110 ou 220VCA. Ele permite interligar qualquer equipamento importado (vídeo-

casete, microcomputador, videogame etc.), que gere um sinal de vídeo NTSC-M, à um televisor em cores que trabalhe no sistema PAL-M.

Para facilitar o trabalho dos leitores interessados na montagem do transcodificador, o autor coloca à disposição um kit com as principais componentes, incluindo placa de circuito impresso, circuitos integrados, transistores, indutores e resistores.

**SUMÁRIO** - Introdução teórica. Apresentação prática do circuito; Descrição do circuito de luminância e sinais de controle; Descrição dos circuitos processadores de cor; Construção dos bobinas; Ajuste do circuito. Informações gerais (lista de materiais, sequência elétrica completa).

## **INSTRUMENTAÇÃO, ROBOTICA & FABRICAÇÃO POR COMPUTAÇÃO**

*Cursos práticos e objetivos. Vão direto ao trabalho!*

*Aprenda estas qualificações em um semestre nos E.T.A. e em 30 dias de ateliê por um preço muito baixo!*

- ( ) INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA (em 15 lições)
- ( ) ROBOTICA (em 15 lições)
- ( ) FABRICAÇÃO AUTOMATIZADA POR COMPUTADOR (em 15 lições)

**PARA OS MELHORES CURSOS DE DESENVOLVIMENTO MENTAL**

- ( ) TRIPLIQUE A SUA INTELIGÊNCIA - Programa de 1 ano dividido para ser feito aos poucos!
- ( ) NÍVEL ALFA EXPANDIDO (o programa mais completo)
- ( ) MÉTODO FITAGÓRICO DE DESENVOLVIMENTO MENTAL (o curso mais completo e inovador)

**INFORMAÇÕES GRÁTIS. Escreva seu hoje mesmo!**

**EDITORA INTETEC S. L. TDA.**  
Tel. (011) 259-0794 - Caixa Postal 6.341  
01051 - São Paulo - SP

# Oscilador de potência para a rede 110/220V

Apresentamos uma configuração de oscilador de áudio de potência que pode ser usada diretamente em sistemas de alarme, entre outros, usufruindo um alto-falante. A simplicidade do circuito torna-o ideal para sistemas de baixo custo. O único elemento ativo do circuito é um SCR.

Osciladores de áudio de boa potência formam o elo final de todo sistema de alarme ou aviso. No entanto, os bons circuitos, que fornecem volumes elevados, nem sempre são simples e, por isso, são caros. Se a falta de se utilizar um transformador para a alimentação do circuito, já representa um elevado custo para a montagem.

O que propomos aqui é um circuito diferente, mas de boa potência, que se caracteriza pela simplicidade e pela não necessidade de um transformador de alimentação. O circuito é alimentado diretamente pela rede de 110V ou 220V, fornecendo um tom de áudio de alta intensidade para um alto-falante com um máximo de componentes.

Quais componentes selecionados podem ser montados e especificados pelos locais onde deve haver o aviso sonoro em caso de necessidade.

## O CIRCUITO

A base do circuito é um oscilador de relaxação com SCR. Esta configuração funciona da seguinte forma: após retificação por D1, obtemos uma tensão contínua que, através de R1, carrega o capacitor C2. Em paralelo com C2 temos um SCR e um alto-falante, além de uma lâmpada neon ligada à comporta do SCR.

Com a carga de C2, a tensão entre suas armaduras atinge gradualmente até atingir o valor de ionização da lâmpada. Para os tipos comuns de lâmpada neon isso estará em torno de 90V.

No momento em que ocorre a ionização, a lâmpada conduz a corrente, disparando o SCR diretamente por sua comporta. Com a condução do SCR, o capacitor C2 se descarrega através do alto-falante, produzindo um forte pulso sonoro.

Quando a energia em C2 cair abaixo do valor de manutenção da lâmpada neon, ou seja, e menor tensão em que

ele ainda se mantém acesa, ocorre nova acumulação. A lâmpada apaga e, a seguir, o SCR deixa de conduzir. Um novo ciclo tem então início.

Na figura 1 temos, aproximadamente, a forma de onda gerada, que é diretamente aplicada ao alto-falante.

Ou seja, então, que a frequência deste sinal é dada aproximadamente pelo constante de tempo R1.C2. Com os valores indicados no circuito teremos um tom próximo de 500Hz.

Também, a potência sonora depende da carga de C2. Se multiplicarmos a carga, em Joules, pela frequência, teremos aproximadamente a potência.

Para um capacitor de 470nF, que se carrega com uma tensão de aproximadamente 200V até o disparo (tensão frequência de 500Hz, temos:

Energia armazenada

$$E = 1/2 \times C \times V^2$$

Então:

$$E = \text{energia em Joules}$$
$$C = \text{capacitância em Farads}$$
$$V = \text{tensão em Volts}$$

Então:

$$E = 1/2 \times 470 \times 10^{-9} \times 100^2$$

$$E = 2,35 \times 10^{-4}$$

$$E = 2,35mJ$$

Potência

$$P = E \times f$$

$$P = 2,35 \times 10^{-4} \times 500$$

$$P = 1,175mW$$

Então:

$$P = \text{potência em Watts}$$

$$E = \text{energia em Joules}$$

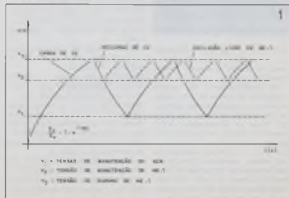
$$f = \text{frequência em Hertz}$$

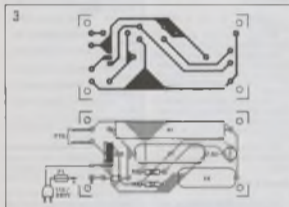
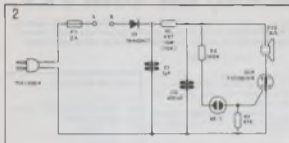
Com um alto-falante de bom rendimento isso representa um volume razoável.

Com a utilização de um capacitor de 2,2µF para C2 e a redução de R1 para 1k teremos perto de 5W de potência!

## MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama do nosso oscilador. A montagem, tendo por base uma pequena placa de circuito impresso, pode ser vista na figura 3.





Os pontos A e B do circuito são para ligação aos contatos do relé do sistema de alarme ou mesmo a interruptores. Na parte referente ao uso, daremos algumas sugestões de como utilizar esse resistor inclusive de forma direta com um sensor ligando à corrente do SCR.

O SCR usado é o TIC108, podendo ser substituído a S ou D independentemente da rede, já que o disparo ocorrerá sempre com tensão da ordem de 80V no capacitor e, portanto, entre o anodo e catodo deste elemento.

A tensão não é do tipo comum de dois terminais paralelos como a NE-2H ou equivalentes.

O diodo D1 é o 1N4004 (equivalentes podem ser usados) se a rede for de 110V ou o 1N4007 ou BV127 se a rede for de 220V.

O capacitor C1 pode ser de políéster, com valores entre 1 e 4,7µF, e ten-

são de isolamento de 250V ou mais se a rede for de 110V. Para a rede de 220V a tensão de isolamento deve ser de 350V ou mais.

Para C1 podemos usar tipos cerâmicos ou mesmo de políéster com tensão de trabalho de 200V ou mais.

R1 é um resistor de 10 cujo valor depende da tensão da rede. Para a rede de 110V usamos um resistor de 5W a 10W. Para a rede de 220V seu valor será de 10 e 15W. Os demais resistores são de 1/8 ou 1/4W com tolerância de 5% ou 10%.

O fusível na entrada é importante para a proteção do circuito, podendo ser valores na faixa de 1 a 2A.

**PROVA E USO**

Para testar o protótipo, ligue-o à tomada e interligue os pontos A e B. Deve haver a emissão clara de som. O

**LISTA DE MATERIAL**

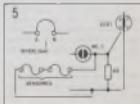
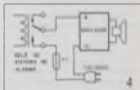
- SCR - TIC108 ou D - SCR
  - D1 - 1N4004 ou 1N4007 (conforme a rede) - diodo de silício
  - F1 - 2A - fusível
  - FTE - alto falante de 8Ω a 16Ω
  - NE-2 - NE-2H ou equivalente - lâmpada 80W comum
  - C1 - 1µF - capacitor de políéster (200V se a rede for de 110V ou 400V se a rede for de 220V)
  - C2 - 470µF a 100V ou mais - capacitor cerâmico ou de políéster
  - R1 - 4,7 a 10W (1,10V) ou 10k, a 10W (220V) - resistor de 10
  - R2 - 100Ω - resistor
  - R3 - 47kΩ - resistor
  - R4 - 10kΩ - resistor
  - R5 - 10kΩ - resistor
- Diversos placa de circuito impresso, cabo de alimentação, fios, caixa para componentes, espelho para fusível etc.

alto falante deve ser de boa qualidade, com pelo menos 50cm de diâmetro, para maior rendimento.

Na figura 4 temos o modo de ligação do sistema a um alarme comum que faça uso de relé.

Na figura 5 damos um circuito em que o protótipo pode ser usado diretamente como alarme. O comprimento de qualquer dos sensores ligados à corrente do SCR provoca o disparo do circuito.

Neste sistema, dada a operação direta com a linha de alta tensão, todos os sensores devem ser ligados por meio de fios isolados. Também podem ser usados interruptores magnéticos do tipo reed-switch.



# Conversor CC/CA com FET

Este circuito converte uma tensão contínua pura de muito baixo valor em uma tensão pulsante de igual amplitude e frequência determinada pelos elementos do oscilador. Dentro as possíveis aplicações para este circuito citamos a utilização de milivoltímetros, de corrente alternada, na medida de tensões contínuas de valores muito baixos.

Newton C. Braga

Existem muitas contornciores simples que, no entanto, apresentam grandes utilidades. Este, que apresentamos neste artigo, é uma delas, sendo útil na bancada do técnico eletrônico que, com frequência, precisa medir tensões contínuas muito baixas, mas que só dispõe de um milivoltímetro para correntes alternadas.

O que propomos é um circuito capaz de converter uma tensão contínua pura numa tensão pulsante de mesma amplitude, de modo a podermos fazer sua medida num instrumento de CA.

A frequência de operação do circuito é fixada em 1kHz pela combinação do oscilador, mas nada impede que os componentes sejam alterados para permitir a operação em outras frequências.

A alimentação vem de pilhas comuns ou bateria e o consumo de corrente é muito baixo.

## O CIRCUITO

O resistor R5 em série com o transistor de efeito de campo forma um divisor de tensão.

O transistor de efeito de campo comuta quando é aplicada em sua comporta (gate) uma tensão negativa. Esta tensão é obtida de um oscilador com o 555.

Quando aplicamos uma tensão na entrada CC, o FET está sem polarização de campo, ou seja, na corte, a tensão que aparece sobre o capacitor C1 e, portanto, na saída, é praticamente a mesma aplicada à entrada. Quando o oscilador de efeito de campo recebe a polarização negativa, ele satura, e a tensão na saída cai praticamente a zero em relação à referência.

Com tensões muito baixas na entrada (até), na faixa dos milivolts, o FET funciona como uma resistência quase que infinita, e como uma resistência muito baixa, quase nula, quando saturado.

Para evitar os efeitos de avalanche que ocorrem quando uma tensão excessiva é aplicada ao gate e que pode causar a circulação de uma corrente neste elemento, temos P1 que ajusta o

nível de polarização do FET. Este componente deverá ser ajustado para que se obtenha a saída máxima em seu limiar.

O circuito operará satisfatoriamente com tensões de entrada de no máximo 10mV.

## MONTAGEM

Conectamos por vez o circuito completo na figura 1.

Na figura 2 temos a placa de circuito impresso para este aparelho.

Os resistores são todos de 1/8W com 5 ou 10% de tolerância e os capacitores contêm-se os de políéster, exceto C2, que é um eletrolítico para 12V ou mais.

O FET pode ser tanto o MPF102 como o BF245, lembrando que o layout da placa é para o BF245, já que o outro tem disposição diferente de terminais.

P1 é um trim-pot comum e a alimentação deve ser feita com bateria de 9V.

## PROVA E USO

A prova e o ajuste podem ser feitos com auxílio de um osciloscópio, de-

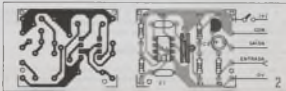
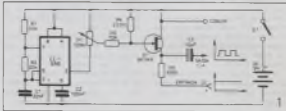
## LISTA DE MATERIAL

- C1 - 335 - capacitor integrado
- Q1 - BF245 ou equivalente - transistor de efeito de campo
- B1 - 9V - bateria
- S1 - interruptor simples
- P1 - 100k - trim-pot
- R1, R2 - 22k - resistores (vermelho, vermelho, laranja)
- R3 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)
- R4 - 220k - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
- R5 - 100k - resistor (marrom, preto, amarelo)
- C2 - 220µF - capacitor eletrolítico de políéster
- C3 - 100nF - capacitor contido nos de políéster
- C3 - 10µF x 12V - capacitor eletrolítico

Diversos: placa de circuito impresso, causa para montagem, seqüência para o integrado, fios, solda etc.

sendo P1 ser ajustado para o ponto em que se aplique a menor tensão de gate que ainda provoque a saturação do FET.

Para o uso devemos observar as limitações, lembrando que a saída é de alta impedância.





# ELETRON



## I FEIRA SUL-BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELETRO-ELETRÔNICA

CENTRO DE EXPOSIÇÕES DE CURITIBA  
PARQUE BARIGUI  
17 A 22 DE OUTUBRO DE 1989

PROMOÇÃO

% DIETRIZ EMPREENDIMENTOS S.A.

AVENIDA BRASILEIRÃO, 1000 - CENTRO DE EXPOSIÇÕES DE CURITIBA - PARQUE BARIGUI - REC. DO CARÉ - 81407-1 - TEL. 1 - 50.00 - FAX: 540.000-001 - 1989  
PRIMEIRO ANDAR - RUA PRATA - 100 - CENTRO DE EXPOSIÇÕES DE CURITIBA  
- 2º ANDAR - 1000 - PARQUE EMPREENDIMENTOS - 1989 - 1989

# Seção dos leitores

## INFORMAÇÕES DE ESCOLAS

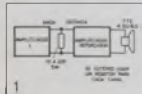
Muitos leitores nos escrevem pedindo informações sobre cursos oferecidos na Revista. Fizemos a lista que escrevem distatamente para as entidades que costumam tirar anúncios, por estes escolas não possuem circuito com a revista *Saber Eletrônica*. Também informamos que não podemos dar opiniões sobre a qualidade dos cursos oferecidos. O melhor para quem deseja fazer qualquer curso é escrever para o escola que lhe despertar o interesse, solicitar brochura e enviar do análise das informações fazer a escolha.

## AMPLIFICADORES + AMPLIFICADORES

Muitos leitores nos escrevem relatando problemas de distorções, ruídos, instabilidades e outros que ocorrem quando tentam usar um amplificador de maior potência para amplificar o sinal de algum aparelho que já possui um amplificador interno, como por exemplo um toca-fitas, gravadora, cassette ou mesmo um rádio transistorizado. O que ocorre realmente?

O problema se deve ao fato de que um amplificador possui uma saída de baixa impedância, pois a carga é o alto-falante. Quando retiramos o alto-falante e ligamos a saída de outro amplificador maior, ocorre uma alteração das características do circuito, pois as entradas dos amplificadores são de alta impedância. Sem carga, ocorrem as distorções, instabilidades e até problemas mais graves de funcionamento.

A solução para este problema é manter a carga do amplificador mesmo na forma de um resistor de baixo valor e boa dissipação. Na figura 1 mostramos como isso é feito.



O resistor deve ser de 10 a 20W com dissipação de pelo menos 5W e o amplificador maior deve ser adequado para um pequeno volume, mas que opere convenientemente o amplificador seguinte, sem distorções ou problemas de ruídos.

## MEDINDO MAT COM O MULTÍMETRO

Uma pessoa interessada que muitos leitores têm escrito até não refere-se ao emprego do multímetro na medida de tensões elevadas em circuitos de baixa corrente.

Assim, o senhor LAURO DE SOUZA DA SILVA, de Porto Alegre - RS, nos dá um exemplo do que ocorre ao nos consultar sobre um multímetro, utilizado há muito tempo, no livro *Experiências e Brincadeiras com Eletrônica - vol. 2* (1976), em que descreve um multiplicador de tensão com diodos e capacitores, conforme mostra a fig. 2.

O leitor alega que já operou 50V na escala, quando a tensão deveria estar entre 500 e 1000. O que ocorre é que, realmente, a tensão está o valor desejado, mas, como sua resistência interna também é elevada, a simples ligação do multímetro com uma resistência relativamente baixa em relação à do circuito provoca uma alteração grande. O multímetro, dessa forma, não mede a tensão real neste circuito.

Para se ter uma idéia certa do tamanho da tensão o multímetro deveria ter uma resistência interna de pelo menos 20M neste caso. Uma prova de que

a tensão não é realmente só de 50V está na leitura de uma lâmpada neon na saída. Da mesma maneira que se pressa de pelo menos 50V para que isto ocorra.

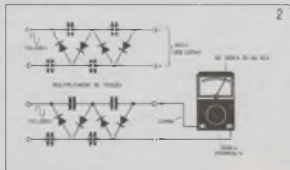
## FORA DE SÉRIE

Informamos aos leitores que nos enviam suas perguntas para a seção Fora de Série de julho que se chegaram atrasadas não serão imediatamente desclassificadas. Das séries anteriores a se recentemente foram feitas, preferiu não ter a edição de janeiro. Nesta mesma edição de maio de artigos foram diversas perguntas que chegaram tarde para a edição da semana deste ano e que, agora, estão sendo classificadas. Dessa forma, se as perguntas não vierem na edição que você espera, não se preocupe, elas poderão estar sendo na seguinte.

## PEQUENOS ANÚNCIOS

● Compre LDR referido semum Transistor PR-27 ou equivalente - JOSE DILSON OLIVEIRA SANTOS - Rua Riozelo Nogueira, 88 - CEP 40190 - Belo Horizonte - Garmha - BA.

● Venda um multímetro SCEI KALKE modelo SM116, um curso de radiônica e TV P&B e a correção a coleção completa da revista "Se a luz do anelódico", 32 artigos e 18 cartões de circuitos - GOMY JULIAN F. DA CRUZ - Rua Riozelo Nogueira, 88 - CEP 40190 - Rio Negro - PR.



• Faça placas de circuito impresso, com ou sem lay-out, monte projetos eletrônicos e anodo transformadores - **ARLINDO APARECIDO A. DA SILVA - Travessa França, 25-A - CEP 04408 - Americana/SP - São Paulo - SP.**

• Vendo revistas Saber Eletrônica números 59, 62, 68 ao 71, 109, 115, 134, 138, 146, 147, 150 a 164, 166, 169, 171, 172, 175, 176, 179, 183 a 189 e as edições Fora de Série 1 e 4 - **FRAN CISCO MORVAN BLIASBY - Av. Universidade, 2133 - CEP 60020 - Bairro Benfica - Fortaleza - CE.**

• Teatro à venda diversos exemplares antigas das revistas "Eletrô-

ica", "Experiências Jr.", "Nova Eletrônica", "Divirta-se com a Eletrônica" e "Be-a-bá de Eletrônica", totalizando 90 exemplares. Vendo o pacote completo ou em separado - **FABIO SORGES SCHMIDT - Rua Plínio Schmidt, 441 - CEP 04793 - Jardim Sete de Setembro - São Paulo - SP.**

• Desejo trocar esquemas e transmissoras montados - **JOSÉ BALBINO FILHO - Caixa Postal 47400 - CEP 04298 - São Paulo - SP.**

• Preciso urgentemente do esquema do gerador de barras marca Inrad, ou do endereço de sua assistência técnica - **SEBASTIÃO MARCOS**

**PASSOS - Rua Melo Greco, 1213 - CEP 38500 - Monte Carmelo - MG.**

• Grupo de seguintes componentes: 1 transistor BF960, 1 transistor MOSFET 40673, 2 potenciômetros de 100k ohm (adaptar) e 2 potenciômetros de 100k ohm (distal) - **IRAJÁ C. PINHEIRO - Rua Bento Gonçalves 1347 - CEP 98700 - Ijuí - RS.**

• Desejo encontrar algum leitor que tenha diagrama do multímetro HONOR modelo TE-100. Se possível enviar cópia para **ALVERLEY DOS SANTOS LEAL - Rua Mateus Laranjeiras, 315 - CEP 48100 - São Francisco - Alagoas - BA.**

# ELETRÔNICA TOTAL

Fotossensíveis

Um fenômeno misterioso disponível de graça

Quatro fotômetros para pesquisa

A GARRAFA AZUL

Rádio de 5 transistores

Você que é iniciante ou hobista encontrará na Revista ELETRÔNICA TOTAL muitos projetos e coisas interessantes do mundo da eletrônica!

- Divisores de frequência
- Como funcionam os buzzers cerâmicos
- Caixa de efeitos sonoros
- Micro transmissor de RM

JÁ NAS BANCAS!

# Vá ao encontro do futuro... aprendendo ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL

- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCETORES AM-FM-SSB-CW
- ÁUDIO E ACÚSTICA
- TELEVISÃO P/B E CORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- MICROPROCESSADORES

**KITS INTEGRANTES**



Microcomputador



Faixa Experimental



Arço de Ferramentas

Tubo de Alimentação



Plq. e Amplificador

Laboratório Eletrônico



Nosso curso de Eletrônica montado, é o mais moderno e sistemático desenvolvido em tecnologia eletrônica, conciliando com as condições particulares de nosso país, para ser preparado por técnicos e engenheiros que atuam nos institutos nacionais, orientados por professores do Centro de Tratamento Profissional, especialistas na metodologia de ensino à distância.

Utilizando uma técnica própria para o ensino modulado, ele permite à qualquer pessoa que saiba ler e escrever iniciar pela Eletrônica Básica e, aos que já possuem esse conhecimento, estudar os demais módulos na seqüência que desejar, ou necessitar, para uma rápida especialização.

Ademais são Kits Integrantes de cursos, que o aluno recebe para montar vários aparelhos, permitindo aplicar em prática os conhecimentos adquiridos, a CTP fornece aos alunos, durante o curso, peças de CI e placas de montagem de:

- RECEPTOR DE FM/AM (para captar polícia, emergência, rádio amador etc.)
  - TRANSMISSOR DE FM
  - OSCILOSCÓPIO ADAPTADO AO TV (permite investigar como um multímetro)
- É muito mais de grande utilidade.

Receberá, ainda, livros técnicos que tratam da instalação, montagem e reparação de equipamentos eletrônicos e eletrônica, que lhe permitam executar pequenos trabalhos, permitindo assim, uma remuneração para estudar isoladamente o curso.

Você tem? Resposta não, você poderá ter uma qualificação profissional sem ter que sair de casa, simplesmente.

Envie o nome de seu curso e você recebe para:

## EF CTP

CENTRO DE TRATAMENTO PROFISSIONAL

Rua Major Angelo Zanetti, 965 - Caixa Postal 14827 - CEP 06666 - SP

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Básica                  | <input type="checkbox"/> Televisão B/P e Cores |
| <input type="checkbox"/> Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW | <input type="checkbox"/> Eletrônica Digital    |
| <input type="checkbox"/> Áudio e Acústica                   | <input type="checkbox"/> Microprocessadores    |

Nome: .....

End: .....

CEP: .....

Se preferir, peça informações pelo fone: (011)289-7762

# Projetos de filtros para aplicações em áudio

Os filtros passa-baixas e passa-altas podem ser utilizados em diversas aplicações práticas que envolvem áudio. Em especial, destacamos os filtros ativos que têm por base amplificadores operacionais que podem ser usados em equalizadores, filtros de ruído e em muitos outros casos de grande interesse. Neste artigo, baseado em informações da National, focalizamos algumas aplicações de filtros com cálculos que servem de exemplo para os interessados em realizar seus próprios projetos.

Newton C. Braga

Um tipo de filtro passa-altas (que deixa passar somente as frequências acima de um certo valor) é mostrado na figura 1 e tem por base o modo de um duplo operacional LM387.

Para obtermos menor custo, utilizamos este circuito integrado sem interessante ver, em primeiro lugar, como podemos usá-lo na função de amplificador, e a partir disso pesaremos para o projeto de filtros.

## O LM387

O LM387 consiste num duplo amplificador, formado em invólucro DIL de 8 pinos, conforme mostra a fig. 2.

Na mesma figura vemos, ainda, a configuração utilizada como pré-amplificador invertido para sinais AC.

Os valores dos componentes seguem as seguintes relações:

$$R_4 = \left( \frac{V_{cc}}{2.5} - 1 \right) R_5$$

$$R_5 = 240k\Omega \text{ (máximo)}$$

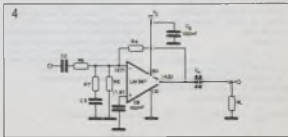
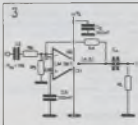
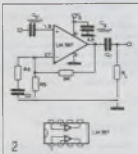
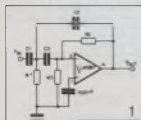
$$A_{vAC} = 1 + R_4/R_5 \text{ (} R_4 \gg R_5 \text{)}$$

$$C_2 = 1/2 + f_0/R_5$$

$$C_3 = 1/2 + R_4/R_5$$

$f_0$  = limite inferior de frequência (-3dB) if < 4 Hz

Para sinais de alto nível, maiores



que 300mV, a configuração inversora é mais apropriada. Ganhos de tensão de menos de 20dB são possíveis nesta configuração, já que o resistor  $R_5$  atua como um divisor de tensão para os sinais de entrada. Na figura 3 temos o circuito proposto pela National.

Os valores dos componentes são dados pelas seguintes relações:

$$R_4 = \left( \frac{V_{cc}}{2.5} - 1 \right) R_5$$

$$R_5 = 240k\Omega \text{ (máximo)}$$

$$A_{vAC} = -R_4/R_5$$

$$C_2 = 1/2 + f_0/R_5$$

$$C_3 = 1/2 + f_0/R_4$$

$f_0$  = limite inferior de frequência (-3dB)

Para termos um ganho unitário, é preciso levar em conta a estabilidade. É preciso que o ganho do amplificador entre os pinos 2 e 4 (O e S) no outro canal seja de pelo menos 10, em todas as frequências de operação.

O ganho é dado pela relação entre o resistor de realimentação  $R_4$  e a impedância total ligada visto em relação à terra a partir da entrada inversora. Este cálculo depende da impedância da fonte de sinal.

No diagrama da figura 4, a impe-

ênfase típica vista a partir de entrada inversora. A saída por R2/R1 tem altas frequências. Nas baixas frequências, em que o ganho de realimentação é alto, a impedância de entrada inversora é baixa e R2 não está efetivo (curto-circuito), presente no circuito. Nas altas frequências, o ganho do bloco de realimentação diminui, o que faz com que a impedância de entrada aumente até a limite estabelecido por R2.

Nas baixas frequências, R2 atua como um divisor para a tensão de entrada garantindo para o amplificador um ganho igual a 10, quando praticamente ineficaz. Se a seleção de R4 dividida por R3/R1 for pelo menos 10, a estabilidade do circuito estará assegurada.

Desde que R4 seja, logicamente, 10 vezes R3 (para tensões efetivas de alimentação e R2 seja igual a R1 para ganho unitário), o circuito será equal em termos de componentes eletrônicos.

Para aplicações em baixas tensões, em que a relação entre R4 e R3 é maior que 10, é necessário ligar um resistor com R2 em paralelo RC para de tal forma que o resultado nas altas frequências atinja-se às exigências de projeto para o mesmo dispositivo.

Ao escolher para este circuito um  $\mu A$  741 basta usar  $f = 41 = 1$ .

$$R4 = \frac{R2 \cdot R1}{R3} = 10$$

$$R1 = R2/R3$$

$$R2 = \frac{R1 \cdot R4}{10 \cdot R1 - R4}$$

Um exemplo de seleção para estas fórmulas é dado no AutoProjeto Hamilton de National Semiconductor, porém um analisador de ganho unitário e baixo nível de ruído para operar com uma tensão de alimentação  $V_s = 72V$  com limite inferior de frequência de 20Hz, impedância de entrada de 20k $\Omega$  e impedância de carga de 10k $\Omega$ .

Solução:

$$1. R4 = R3 = 20k\Omega$$

2. Para ganho unitário devemos ter  $R1 = R2$  ou seja,  $R1 = 20k$ .

3. A partir do circuito da figura 2, podemos a relação entre R4 e R3 para as condições desejadas:

$$R4 = \left( \frac{V_s}{2R} - 1 \right) R3 = \left( \frac{12}{2,6} - 1 \right) R3$$

$$R4 = 3,67 \cdot R3$$

Esta relação, calculamos R3:

$$R3 = R4/3,67 = 20k/3,67 = 5,529k\Omega$$

usamos o valor comercial mais próximo: R3 = 5k $\Omega$ .

4. Da equação  $R1 = R2/R3$  (R2 em paralelo com R3 temos):

$$R1 = (20k \times 5k)/(5k+20k) = 4,375$$

5. Da equação:

$$R2 = \frac{R1 \cdot R4}{10R1 - R4}$$

temos:

$$R2 = 10,75 \times 20 + 10^5/10 + 4,375 - (20 \times 10^5)$$

$$R2 = 3,66k$$

usamos para R2 3k $\Omega$ .

6. Para  $f_c = 20Hz$ , temos:

$$C2 = 1/(2\pi f_c R3) = 1/(2\pi \times 20 \times 5k) = 3,18 \times 10^{-7}$$

$$= 3,18 \times 10^{-7} \text{ usamos } C2 = 3,3 \mu F \text{ (ou } 0,67 \mu F)$$

Para um corte em  $f = 20Hz$  com  $-3dB$ , os cálculos devem passar um fator 4 vezes, mais baixo pelo menos, ou seja,  $f < 5Hz$ .

Temos então:

$$C1 = \frac{1}{2\pi f_c R1} = \frac{1}{2\pi \times 5 \times 1000} = 3,18 \times 10^{-7}$$

Podemos usar o valor comercial mais próximo, que é de 330nF.

7. A seleção de C1 é arbitrária, o que seu efeito ocorre apenas nas altas frequências. Uma frequência proposta para o  $\mu A$  741 é o limite superior de faixa, ou seja, 20MHz.

Temos então:

$$C1 = 1/(2\pi \times 20 \times R1)$$

$$C1 = 1/(2\pi \times 20 \times 3,6k)$$

$$C1 = 2,21 \times 10^{-9}$$

O valor comercial usado mais próximo será 2nF.

## FILTROS PASSA-ALTAS

Para o filtro da figura 1, os elementos de polarização são substituídos exatamente como no item anterior, ou seja, de R2 e R3. Uma vez fixado estes componentes, resta escolher a tensão de operação, ganho e fator Q para calcular os demais componentes, conforme as seguintes fórmulas:  $w_0$  é construído pela expressão:

$$w_0 = 2\pi f_c$$

O fator Q é calculado por:

$$w_0 = w_0/Q$$

$$R = \sqrt{\left(1 - \frac{1}{2Q^2}\right) + \sqrt{\left(1 - \frac{1}{2Q^2}\right)^2 + 1}}$$

Inicialmente, fazemos  $C1 = C3$ . Então:

$$C1 = \frac{Q}{w_0 R C2} (2A_0 + 1)$$

$$C2 = \frac{C1}{A_0}$$

$$R1 = \frac{1}{Q w_0 C1 (2A_0 + 1)}$$

Depois de seguir um exemplo de projeto. Projetar um filtro ativo bipolar para ser usado com fonte de tensão, duas características devem ser: ganho ( $A_0 = 1$ );  $Q = 0,707$  (Butterworth) e frequência de corte inferior  $f_c = 50Hz$ . A tensão de alimentação é  $V_s = +24V$ .

Solução:

1. Fixamos R3 em 240k $\Omega$ .

$$R3 = 240k$$

2. Da parte inicial calculamos R2:

$$R2 = \left( \frac{V_s}{2R} - 1 \right) R3 = \left( \frac{24}{2,6} - 1 \right) 240k = 5,86 \times 10^5$$

usamos 5,8k e 10 $\mu F$ .

3. Para  $Q = 0,707$  temos:  $w_0 = w_c = 2\pi f_c$ .

4. Fazemos  $C1 = C3$ .

5. Da equação:

$$C1 = \frac{Q}{w_0 R2} (2A_0 + 1)$$

$$C1 = \frac{0,707(1+1)}{(2\pi)(50)(2 \times 10^5)}$$

Então o valor de C1:

$$C1 = \frac{0,707(1+1)}{(2\pi)(50)(2 \times 10^5)}$$

$$C1 = 3,38 \times 10^{-5}$$

Usamos um capacitor de 3nJ, que é o valor comercial mais próximo.  $C3$  será igual a C1. Então:

$$C1 = C3 = 3nJ$$

6. Da equação:

$$C2 = C1/A_0, \text{ tiramos o valor de } C2$$

$$C2 = C1/1 = C1 = 3nJ$$

7. Da equação:

$$R1 = \frac{1}{Q w_0 C1 (2A_0 + 1)}$$

Então o valor de R1:







**Aqui está a grande chance  
para você aprender todos os segredos  
da eletroeletrônica e da informática!**



Kit de Televisão



Equipamento SATELITE Receiver



Computador de Transmissão



Kit de Microcomputador 2-86

**Kit's eletrônicos e  
conjuntos de experiências  
componentes de mais  
avancada sistema de  
ensino, por correspon-  
dência, nas áreas  
da eletroeletrônica e  
de informática!**



Kit de Refrigeração



Kit Básico de Experiências



Kit de Sólido



Kit Digital Avançado

Outras áreas: informática,  
sua composição, de curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão P&B-Corr.

matemática, também, cursos de:

- Eletroeletrônica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

- Programação Basic
- Programação C++
- Análise de Sistemas
- Microcomputadores
- Software de Base

**OCCIDENTAL SCHOOLS**  
cursos técnicos especializados



Al. Bibeiras da Silva, 700 - CEP 01217 - São Paulo - SP

Fone: (011) 526-2706

22/98

A OCCIDENTAL SCHOOLS/  
 CAIXA POSTAL 8400/  
 CEP 01011 - São Paulo - SP  
 (desse modo: 02413746076, 1 unidade - enviado de graça de)

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

Endereço: \_\_\_\_\_

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



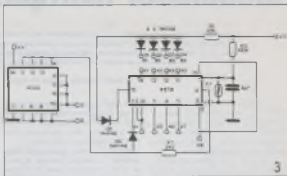
do é colada na face do sinal e de calculadora na placa de circuito impresso.

A preparação para o funcionamento é feita da seguinte maneira:

1. digitar o nº 1 no display - display 0.1
2. digitar o sinal de - (menos) - display -
3. digitar o sinal de = (igual) - display 0.1
4. digitar o sinal de x (multiplicar) - aparecerá no display 0.0 zero.

A contagem é de 100 em 100 metros, o que corresponderá a 0.1 km 0.1 na calculadora. Para 1.000 metros, te-rá que fazer 10 no display de calculadora.

Talvez sejam necessárias mudanças de programa, conforme o tipo de calculadora usada.



3

O ESTUDANTE DE HOJE  
SERÁ O  
ENGENHEIRO PROJETISTA  
DE AMANHÃ.

MARQUE JÁ,  
EM SUA MEMÓRIA,  
O NOME DE SEU PRODUTO,  
ANUNCIANDO NO  
VEÍCULO CERTO.

**SABER**  
**ELETRÔNICA**  
DÁ MAIOR RETORNO

## Curso ALADIM

FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL  
CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA:

- RÁDIO • TV PRETO E BRANCO • TV A COR • TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL • ELETRÔNICA RESISTIVA
- TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE ELETRÊNICOS (TECE)

### OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

1. A segurança e a comodidade de estudar todo o ano sem sair de sua cidade, através de distritos, por meio do Curso por Correspondência.
2. Oportunidade de trabalhar, sem sair de casa, com o Curso Aladim, à noite ou durante o período de férias, sem precisar de mais provas de seu esforço, de inteligência ou de sua capacidade.
3. O melhor salário, em função de seu curso de Rádio, TV e TVC, Manutenção e Instalação (MANTENÇÃO DE ELETRÊNICOS). Não é obrigatório mais o pagamento de mensalidades escolares.

MANTENEMOS CURSOS POR FREQUÊNCIA

### TUDO A SEU FAVOR!

Desde que for o seu cliente, seja qual for o seu nível cultural, o Curso Aladim tem de você um sucesso.

Para mais detalhes sobre o Curso ALADIM,  
R. Pombal de Melo, 46 - CEP 04030 - S. Paulo - SP  
SABER ELETRÔNICA - CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Rádio                   | <input type="checkbox"/> TV preto e branco                    |
| <input type="checkbox"/> TV a cores              | <input type="checkbox"/> Técnicas de Eletrônica Digital       |
| <input type="checkbox"/> Manutenção e Instalação | <input type="checkbox"/> Técnico em Manutenção de Eletrônicos |

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

Endereço: \_\_\_\_\_

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



Quando desta forma, temos uma perfeita supressão de portadora de 38KHz sobre a multiplexação.

A escolha dos resistores de realimentação depende do tipo de sinal que vamos aplicar na entrada. Podemos usar resistores para amplificar ou atenuar estes sinais, conforme as necessidades. O ganho será dado por:

$$G = R1/R2$$

onde:

R1 é o resistor de realimentação

R2 é o resistor de entrada

Para o circuito final, prevê-se a operação com sinais de alta intensidade e baixa impedância de saída para fones de ouvido. Na figura 5 temos o diagrama simplificado do multiplexador com os gráficos de tempo.

As saídas dos amplificadores são ligadas a duas chaves do integrado 4066, que são comutadas pelos pulsos de 38KHz provenientes do gerador flip-flop. Essas saídas são interligadas de modo que, quando SW1 estiver com sua entrada no nível alto, a informação (sinal de áudio) aplicada ao pino 11, passe para o pino 10. Este chave funciona alternadamente com SW2, pois os pulsos de controle têm fases opostas. O ciclo de comutação das chaves, de forma alternada, ocorre numa razão de 38 000 por segundo.

A montagem do sinal piloto com o sinal de áudio multiplexado é feita por um resistor de 22 $\Omega$  e pelo capacitor eletrolítico de 10 $\mu$ F, cuja função também é bloquear a tensão DC de 1/2Vcc que temos nas saídas dos amplificadores operacionais.

O transmissor consiste num simples oscilador. A bobina é formada por 3 espiras de fio 22AWG com diâmetro de aproximadamente 1cm para operação na faixa de FM.

## MONTAGEM

Na figura 6 temos o diagrama completo do multiplexador e na 7, o diagrama do transmissor.

Os resistores são de 1/8W com 5 ou 10% de tolerância e os capacitores eletrolíticos para 16V ou mais.

P1 deve ser multivolts e, junto a cada integrado, o mais próximo possível do pino de alimentação positiva, deve ser usado um capacitor cerâmico de 10nF para desacoplamento.

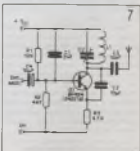
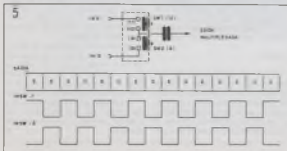
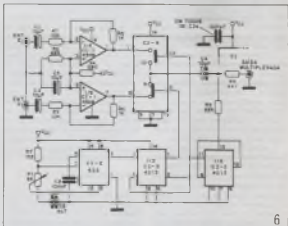
Para o transmissor devem ser usados capacitores cerâmicos e o transistor pode ser o BF494, para alimentação de até 9V. Para tensões maiores, sugerimos o 2N2218, ou então aumentar proporcionalmente os resistores do circuito.

## AJUSTES

Ligue um receptor de FM estereo sintonizado numa frequência livre. Alimente o transmissor e o modulador. Com uma chave de fenda ou outra ferramenta não metálica, ajuste o trimmer do transmissor para que o receptor capte o sinal emitido. Ajuste em seguida o trim-pot do oscilador até que o luz piloto do receptor estereo acenda. Ligue à entrada do modulador uma fonte de áudio, como um toca-discos por exemplo. Ajuste o volume para 3/4 e pronto.

A alimentação recomendada deve ser de 12V com boa filtragem e regulagem.

Os cabos de áudio devem ser blindados.



# A Diatermia e suas aplicações

Luís Pena I\*

## A DIATERMIA

A aplicação de calor em determinada área do corpo, aumenta a temperatura dos tecidos e o fluxo sanguíneo nessa área, pela dilatação dos vasos. Existem vários métodos de aumento e temperatura dos tecidos, classificados de acordo com a natureza. Temos métodos elétricos, de aplicação bastante simples, mas que não penetram muito profundamente, como por exemplo as lâmpadas d'água quente e as lâmpadas de calor. Porém, existe um método mais moderno, e mais eficiente, que se trata de energia de radiofrequência, chamado "Diatermia por microondas".

Ele produz calor pela aplicação de energia eletromagnética de alta frequência. A frequência desses ondas pode chegar a centenas de MHz (megahertz) e a energia dessas frequências pode penetrar além da superfície da pele, permitindo aquecer os tecidos internos. A vantagem dessa técnica é a agradável sensação de calor que o paciente sente durante o tratamento.

A diatermia por microondas já era possível com a descoberta das ondas magnetron. Para se ter uma ideia, essas válvulas consistem-se de uma série de cavidades, donde as eletrodos produzem oscilações de alta frequência e grande energia. Esta energia se transfere à antena, que reflete o corrente e irradia, dando que esta técnica seja limitada de alguns milímetros, a potência obtida, em geral, é de ordem de 100W.

Como todas as dispositivos ativos, existem alguns inconvenientes quanto ao uso de energia de alta frequência. Os pacientes que possuem implantes metálicos, como marcapasso, não devem receber sessões nestas regiões pela possibilidade de um sobreaquecimento. A superfície da pele onde é irradiada a alta frequência deve estar livre de objetos metálicos, para evitar queimaduras. Deve-se tomar cuidado com as regiões próximas aos olhos.

O uso adequado da microonda é muito eficaz, quando nas aplicações se concentram em regiões pequenas.

De forma geral, pode-se afirmar que as respostas fisiológicas da diatermia dependem dos efeitos térmicos que são produzidos nos tecidos. Na diatermia de onda curta, por exemplo, tem-se dois modos principais de aplicação. O primeiro emprega o campo eletromagnético, proporcionado por uma antena eletromagnética, fazendo com a calor produzido é superficial.

O outro modo de aplicação consiste em substituir a corrente por meio de um cabo isolado que é colocado ao redor do local a ser tratado, o qual pode ser a ferida de um membro ou dente. Assim, é semelhante a efeitos de corrente induzida, para produzir calor.

Em geral, com um tempo de aplicação de cinco a quinze minutos por sessão, a aplicação poderá ser repetida durante uma semana. A regulação da potência aplicada depende sempre da sensibilidade do paciente. Às vezes, o paciente dispõe de um dispositivo que serve para desligar o aparelho quando sentir calor desagradável.

## A ELETROCIQUIRURGIA

Quando atendido ao qual se comenta de radiofrequência tem muito mais em comum procedimentos cirúrgicos, logo aplicam-se tais correntes alta corrente ou incidem, para coagulação e para destruir feridas superficiais eletrotraumáticas. Certo é que as altas frequências essas correntes não produzem irritação muscular nem contrações.

## O CORTE

O corte ou eletrocoagulação é um método cirúrgico de traçado ou corte por meio de corrente de alta frequência. Consiste em se aplicar a onda senoidal de onda, desde um indutor de RF até um par de eletrodos fixados no próprio paciente. O neutro é uma gr-

va metálica grande, situada nas costas ou na base do decote, enquanto que o eletrodo ativo constitui-se num pequeno eletrodo ou peça em forma de bico, alojado em um cabo isolado.

Para grande tamanho do eletrodo neutro, apresenta-se uma grande área de irradiação, passando a calor, e ao espalhar pela carga de paciente. Para cortá-lo, a pequena área de contato de eletrodo ativo, concentra e alta corrente radiofrecuencial, produzindo um corte e metálico que a solidificamos pela pele. Como a metálica é produzida pela corrente elétrica, não é necessário pressionar o eletrodo contra o tecido, como no caso do bisturi. O calor produzido pela radiofrequência coagula e fecha todos os vasos sanguíneos, evitando as hemorragias. Por esse motivo, às vezes, se tem chamado esse cirúrgio de "cirurgia sem sangramento".

Os circuitos primários desses geradores são muito similares aos aparelhos de diatermia por ondas curtas, incluindo alguns aparelhos de ondas curtas podem ser usados para cirurgia.

## A COAGULAÇÃO

A electrocoagulação se realiza com uma onda de corrente moderada. Esta forma de onda é diferente à produzida pelas oscilações de rádio, em que primários aplicamos metálicos elétricos. A electrocoagulação em substâncias de primários de ligação, pois a calor produzido pela corrente é suficiente para fechar os vasos.

A maioria dos aparelhos de electrocoagulação podem produzir as correntes de corte e coagulação com modo ou não, e alguns, muito especiais, podem mesmo ambas ondas, com o que se chama corte e coagulação simultâneas.

A aplicação de uma ou outra onda é controlada por pedais-chaves (de pressão), mantendo livre as mãos do cirurgião. ■

[\*] Faculdade de Medicina de Marília, SP.

# CONCURSO

Procurando a melhor Instituição de Ensino Livre de

# ELETRÔNICA

Pesquise e indique uma Escola que possua e garanta  
Treinamento Prático com Sólida Capacitação Profissional semelhante ao

## INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIA e concorra, GRÁTIS, a uma Bolsa de Estudo Completa da Carreira de: TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR

Para concorrer a uma **Bolsa de Estudo Completa**, de Carreira de Técnico em Eletrônica Superior, basta você demonstrar que existe uma Escola de Ensino Livre à Distância, no Brasil, que ofereça condições de Ensino semelhantes ou superiores às do INC, conforme o programa abaixo especificado.

Os interessados em participar desta Concurso deverão enviar, em prazo de 30 dias, e antes da data de publicação desta promoção, o questionário "Qual é o Melhor Instituto de Ensino Livre do Brasil?", junto com os dados pessoais devidamente preenchidos.

### PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA

Os Graduados na Carreira de TÊS recebem e têm direito a:

- Textos Práticos, Manuais de Olfone e de Montagem de Kits, Pastas de Trabalho, Instrumentos e Equipamentos.
- Manuais de Serviço para mais diversas Marcas e Modelos, entre os quais: Amplitonic, Amn, Beach, Fast, Gradient, Panasonic, Philips, Philips, Sharp, Telefunken, West.
- Entrega programada de Ferramentas, Kits e equipamentos durante o Curso, sempre de melhor qualidade.
- Centro de Treinamento com Oficinas, Laboratórios, Auditório, Sala de Processamento de Dados, Dormitório e demais instalações, distribuídas em 16 andares, num local de fácil acesso, em frente ao Centro-Cidade.
- Avaliação Técnica Permanente, Orientação Laboratorial, assistência e representação de faltas.
- Garantia de Credenciamento para as Oficinas, Assistência Técnica, ou Trabalho Profissional em São Paulo.
- Participação em Palestras e Seminários gratuitos, para se manter sempre atualizado com a tecnologia de ponta e as novidades do mercado, proferidas por profissionais de renomeados e conhecidos do Brasil e do Exterior.
- Ensino com apoio Empresarial.
- Aulas Práticas, Treinamento Extra e Treinamento Final Intensivo nas instalações do INC e no Exterior.

### QUAL O MELHOR INSTITUTO DE ENSINO LIVRE DO BRASIL?

**1** O INC possui um catálogo de entrega definitiva para o Aluno pré-livro no Lar e no Laboratório, sendo enviado através dos seguintes materiais:

- Fenda de Solda FAME - 4ª Famosa
- Provetor de Continuidade - 2ª Aula Prática
- Jogo de Chaves de Fenda ARBEY - 7ª Famosa
- Oscilador Luminoso - 4ª Aula Prática
- Suporte de Placa CETEISA - 4ª Aula Prática
- Alicate TAURUS - 11ª Famosa

O INC entrega para cada um de seus Alunos estas matérias de 1ª qualidade durante os estudos e não ao final do Curso.

**PJ** Quem entrega todos esses materiais antes do INC?

R)

**2** Enquanto estuda de forma Livre, ainda no 1º Etapa, o Aluno do INC é convidado a participar de **Aulas Práticas**, com o atendimento definitivo dos Textos e Kits utilizados durante o Treinamento.

O INC ministra Aulas Práticas regularmente e, periodicamente, são convivas de Alunos de todo o Brasil que comparecem às suas Oficinas e Laboratórios para um Intensivo e Produtivo Treinamento Prático.

**PJ** Indique outra Escola que também ofereça modernas Oficinas e Laboratórios, para a Prática de Treinamento, sem nenhum custo adicional.

R)

**3** O Aluno do INC recebe em sua casa um Laboratório para desenvolver: Pastas de Circuitos Impressos, um Perfurador de Placas, um Alicate de Corte e um Sugador de Solda, com textos práticos.

O Inveniente deste conjunto, a "CETEISA", é uma das grandes Empresas que operam com a Formação Profissional nos seus Cursos, inclusive ministrando Aulas Práticas e Estágios durante o Treinamento Final.

**PJ** Que Escola fornece os seus Alunos com um Laboratório, Aula Prática e Estágio específicos de fabricação de Circuito Impresso?

R)

**4** Já no 1º Etapa, o INC entrega definitivamente para cada Aluno participante, no início do Treinamento Extra, um MULTIMETRO ANALÓGICO "ONSAISON" "GENIPA", e um Equipamento de "PROTEÇÃO" "MONTAGENS" de qualidade "Fronto-Labor" com materiais destinados à prática e textos especiais.

Para os Alunos que não dispõem de acomodação para permanecer em São Paulo durante os Treinamentos Extra, o INC possui um setor de hospedagem gratuito destinado para estes eventos.

**PJ** Que outra Escola, além do INC, entrega Equipamentos dessa Qualidade e oferece estas serviços?

R)

**5** O INC possui um **Laboratório Eletrônico completo**. Oficinas para **Aulas Práticas**, **Treinamentos Exts e Final**, com capacidade para 70 alunos e também **Salas de Montagem para Construção de Rádios Gravadoras, etc**, com 50 bancadas com **Aparelhos e um Jogo de instrumentos** para cada Aluno

O INC possui um **corpo docente** constituído de **Professores, Técnicos e Engenheiros** para um permanente atendimento de seus Alunos

**P) Você conhece outra instituição com investimento semelhante para Treinamento e Formação Profissional com esta mesma Qualidade de Ensino Prático?**

R) \_\_\_\_\_

**6** O INC tem um **Plano de Ensino e Capacitação Profissional** com "Multigráficos em Casa", conteúdo em **Carta Metálica para Profissão** e todos os materiais necessários para montar, programar, analisar, e fazer funcionar 20 diferentes aparelhos como **Transmissores, Osciloscópios, "Scopes" microscópios Omnímetro** outros Circuitos Eletrônicos, Fontes de Alimentação e outros

Qualquer que seja a forma de pagamento, todos os alunos do INC recebem em casa este **Super Kit Experimental Digital**

**P) Você conhece outra Escola que antes de concluídos os estudos e o pagamento total do Curso, entregue a Todos os Alunos essa quantidade de Material Prático e com a mesma Qualidade?**

R) \_\_\_\_\_

**7** No 2º **Treinamento Exts**, todos os alunos recebem um **Kit de Rádio Gravador e um Gerador de AF/RF** que serão utilizados para a **Prática de Montagem**, **Calibragem e Consertos de Aparelhos Eletrônicos** de diversas marcas. Uma vez utilizados e funcionando durante o **Treinamento**, o **Kit de Rádio Completo e o Gerador de AF/RF** ficam de posse definitiva do Aluno

**P) Você poderia nos mostrar outra Escola que entrega aos seus alunos sempre Laboratório "multigráfico" em Treinamentos Intermeios com a entrega sem custos adicionais, de um Kit de Rádio Gravador e um importante instrumento de Bancada: "Gerador de AF/RF"?**

R) \_\_\_\_\_

**8** Durante o **Treinamento Final**, o INC entrega a cada participante um **Kit de TV e Caixa Completa**, para o mais eficaz **Treinamento Prático** de análise e conserto de defeitos de qualquer marca e modelo de TV. Uma vez em funcionamento, o Aluno fica de posse definitiva deste equipamento, junto com o **Multímetro Digital "MINIPA"**

O INC ministra o **melhor Treinamento Profissionalizante com Apoio Total da CEPA**, da Argentina, para garantir a mais completa **Formação Técnica Superior**

**P) Você conhece alguma outra Escola que entregue um Multímetro Digital "MINIPA" e um Kit de TV e CORES (com cinescópio e gabinete inclusivo) a todos os seus Alunos, sem encargos adicionais?**

R) \_\_\_\_\_

**9** Além dos **Kit's, Instrumentos e Equipamentos** de alta qualidade, também são entregues, de forma definitiva ao Aluno, dezenas de **Manuais de Serviço, manuais técnicos** para quem domine com segurança a **Técnica de Manutenção e Conserto** de qualquer Marca e Modelo

Os **Manuais de Serviço** são editados e distribuídos gratuitamente pelo INC, graças a um convênio firmado com Empresas que apoiam esta **Obra Educacional e Formativa**

**P) Que outra Escola distribui tantos Manuais de Serviço de tanta diversidade fabricantes?**

R) \_\_\_\_\_

**10** Quem possui também **Obras Educacionais e Formativas**, beneficiando diretamente a todos os Alunos e Graduados com **Palestras e Seminários Técnicos**, com **Baixas de Especialização** em importantes Empresas como **AMPLIARTEC, MEGABRAS, SIEMENS** e outras, ou em Instituições de Alta Formação Tecnológica como o **"INATEL"** e o **"CEPA"** da Argentina, que visita os cursos dos passageiros ao exterior?

O Ensino é garantido legalmente ao final do qual o Graduado recebe o **Credenciamento de Oficina de Assistência Técnica**, ou é convocado para trabalhar em Empresas de São Paulo

**P) Você conhece alguma outra Escola que ofereça a todos os seus alunos tantos benefícios em seu Programa de Ensino?**

R) \_\_\_\_\_

#### DADOS PESSOAIS

\_\_\_\_\_  
 IDADE: \_\_\_\_\_ anos    ESTADO CIVIL: \_\_\_\_\_    GRAU DE ESCOLARIDADE: \_\_\_\_\_    TELEFONE: \_\_\_\_\_  
 É TRABALHADOR REMUNERADO? \_\_\_\_\_ SE SIM, QUAL É SUA REMUNERAÇÃO (em reais) m/mês: \_\_\_\_\_  
 NOME DA EMPRESA: \_\_\_\_\_ FUNÇÃO: \_\_\_\_\_  
 ENDEREÇO: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_  
 BARRIO: \_\_\_\_\_  
 CEP: \_\_\_\_\_ CIDADE: \_\_\_\_\_ ESTADO: \_\_\_\_\_

Você já estudou pelo Sistema de Ensino à Distância? \_\_\_\_\_ Se sim, em qual? \_\_\_\_\_  
 Chegou a concluir os estudos? \_\_\_\_\_ Se não, por quê? \_\_\_\_\_  
 Desistiu o Programa do Curso de Cursos de Técnico em Eletrônica Superior?  
 Se não, deseja receber gratuitamente, o Guia Programático?

#### IMPORTANTE!

Se Você não conseguiu indicar uma Escola com um Sistema de Ensino à distância semelhante ao superior ao do INC, não se preocupe. Da mesma forma, preencha este questionário e compare o **Bolus de Estudo**, que sendo enviados aos alunos os participantes deste Curso. Desde já você está convidado a comparecer a este sorteio que será realizado no próximo dia 12 de Agosto, às 18:00 h. Como vê, Você sempre está ganhando com o INC!

**Instituto Nacional**  
**CIÊNCIA**

AVENIDA SÃO JOÃO, 253  
 CEP 01025 SÃO PAULO SP



# Como funciona o ILS

(Sistema de Aterrissagem por Instrumentos)

De que modo as aviões conseguem encontrar a pista de um aeroporto sem praticamente nenhuma visibilidade? Certamente muitos leitores já ouviram falar do ILS (Sistema de Aterrissagem por Instrumentos), sabendo que os principais aeroportos de nosso país são equipados com este sofisticado sistema de ajuda à navegação aérea. Como funciona o ILS é o assunto deste interessante artigo. Sem entrar em pormenores das circuitos eletrônicos, explicaremos de que modo funciona o sistema como um todo, suas vantagens e desvantagens e até onde é praticamente correto

Newton C. Braga

O ILS (Instruments Landing System) é um sistema desenvolvido durante a segunda guerra mundial por técnicos da RAF (Força Aérea Britânica), com a finalidade de permitir a operação dos aviões mesmo em condições de ausência de visibilidade. O fundamento básico do sistema é dar informações ao piloto que lhe permitam levar a aeronave ao extremo da pista, quando então ele pode tomar a decisão de continuar ou não a aterrissagem.

As bases do sistema desenvolvido durante a segunda guerra são as mesmas, no entanto, aperfeiçoamentos técnicos permitiram a sua operação atual em condições de muito maior confiabilidade e precisão.

Praticamente todos os aviões comerciais são equipados com o sistema, e as pistas dos grandes aeroportos possuem este instrumento.

A ideia básica utilizada em se emitir sinais de rádio, a partir da pista e de pontos próximos, que possam ser captados pelo avião e processados, de modo a dar uma indicação exata de posição relativa de ambos. Como será a feito é o que veremos a seguir.

## O EQUIPAMENTO

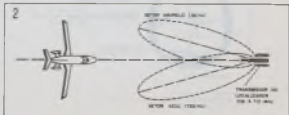
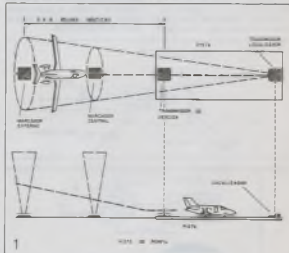
Em terra temos dois transmissores. Um denominado transmissor do localizador (localizer), que fornece um sinal guia de aproximação em altitude ao longo da linha central da pista, e um transmissor de trajetória de descida, juntamente com um sistema de antena que fornece uma referência de altura para a aeronave que se aproxima da pista. Além dessas transmissões temos duas ou três balizas de marcação (marcadores), que consistem em transmissores com suas próprias antenas, localizados a uma certa distân-

cia do aeroporto, fornecendo sinais de referência de pista (figura 1).

Analisemos o funcionamento de cada um destes equipamentos de terra e o que os sinais também na aeronave que se aproxima.

### 1) Transmissor do localizador (localizer)

Este equipamento é instalado junto à pista, fornecendo um padrão de irradiação duplo, conforme mostra a Figura 2.



O transmissor produz dois feixes de irradiação com modulação nas frequências de 90Hz e 150Hz. O setor modulado em 150Hz chama-se "setor azul" e o outro, modulado em 90Hz, é denominado "setor amarelo".

A operação do transmissor se faz na faixa de VHF, entre 108 e 112MHz, sempre com decimas impares, ou seja, 108,5, 108,7 etc., exceto no Reino Unido, onde também são usadas as frequências com decimas pares. Em São Paulo, por exemplo, a frequência usada é de 109,3MHz.

Conforme podemos ver pelo padrão de irradiação, um avião que se aproxima exatamente na direção em que se encontra a antena receberá os sinais referentes ao setor azul e amarelo com a mesma intensidade. No entanto, se o avião se aproxima mais de um lado ou de outro, haverá predominância de um dos sinais (fig. 2).

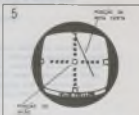
Este fato é usado pelo instrumento interno do avião para indicar justa-

mente se ele se encontra ou não na direção certa de aproximação do pista.

Existe então, no avião, um equipamento cujo diagrama em blocos é mostrado na figura 4, o qual tem um mostrador conforme ilustra a mesma figura, o qual é denominado "Indicador ILS".

Nesse indicador existem duas agulhas. Interessa-nos primeiramente a indicadora de direção (direita/esquerda), cujo eixo fica na parte superior do mostrador. Esta agulha serve para indicar o grau de avião quando ele se afasta de sua pista.

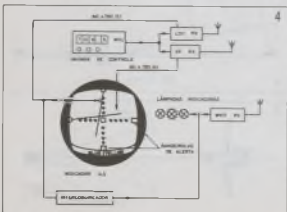
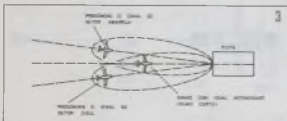
Assim, se a agulha mover para a direita do centro, sinalizado com uma setinha verde maior, isso significa que o avião está fora da pista, precisando corrigi-la, deslocando-se dois pontos para a direita (figura 5). Na figura 6 vemos diversas posições de avião em relação ao corredor de aproximação, com as irradiações que são obtidas na agulha de direção do ILS.



Um avião que, estando o sinal de localizador, estiver com o ponto se movendo para a esquerda do 0,5, para poder levar o avião na direção certa de pista.

A precisão do sistema é grande. O feixe tem um cone de abertura de 5°, representando então uma irradiação máxima de agulha quando o avião se desvia 2,5° da sua pista. Cada ponto da escala representa, pois, uma "correção" de cinco graus e se fala:

No entanto, para chegar perto à pista e partir do ponto em que o sinal do localizador avião ser usado, não basta ter a informação de direção. A parte do ponto em que o sinal do localizador passa o seu eixo, o avião deve ter uma frequência de decima bem definida para chegar perto à pista sem outra correção ao procedimento de aterragem, pois significa que deve haver também uma referência para o tempo de decima, o que é feito pelo segundo transmissor.



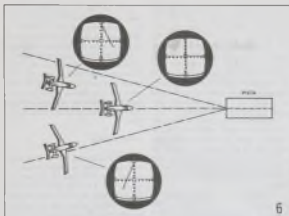
#### 6) Transmissor de trajetória de decima

Este transmissor deve estar localizado a uma distância possível do ponto em que o avião faz contato com a pista, conforme mostra a fig. 7.

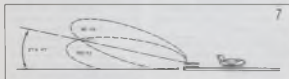
Para que seu sinal não seja confundido com o do localizador, a frequência de operação é diferente. Ele opera na faixa de UHF, entre 329,5 e 334MHz, com separação entre canais de 200kHz. A frequência mais alta justifica-se, neste caso, devido a necessidade de se conseguir um feixe mais estreito de irradiação.

Dessa modo, o transmissor se encontra no plano vertical com a produção de dois feixes igualmente modulados em 90Hz e 150Hz. O superior tem uma modulação de 90Hz e o inferior de 150Hz.

A linha em que se obtém igual profundidade de modulação para os dois sinais define o trajeto de decima.



6



7

e normalmente está entre 2 e 8° acima da horizontal local.

Como no caso do localizador, se a avião voar exatamente na direção em que as duas profundidades de modulação são iguais, ou seja, na interseção das linhas, haverá a indicação de que ele está na rota correta.

Isto é feito através da segunda agulha do indicador de ILS, que se posiciona horizontalmente, conforme mostra a figura 8.

Na figura 8 mostramos os tipos de indicação que vão ocorrer quando o avião se aproximar acima ou abaixo da rota ideal de aproximação.

Bastará então o piloto tomar como referência esta indicação para saber quando deve subir ou descer, mantendo-se assim na trajetória correta de aproximação.

Veja que os dois transmissores, de localização e de trajetória de desce, normalmente trabalham com frequências "emparelhadas". Assim, para uma frequência de 108,3MHz num transmissor, teremos 108,1MHz no outro, segundo convenções estabelecidas. Com isto provavelmente o piloto não

precisa se preocupar em sintonizar as duas frequências na aproximação. Bastará que ele emita uma certa letra que automaticamente o equipamento faz a sintonia de outra.

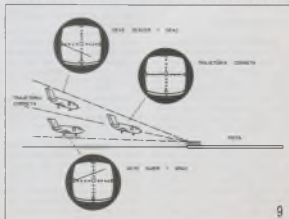


Juntamente com os sinais moduladores, que identificam os setores, existem ainda áreas superpostas para identificação da estação. Estes sinais são modulados em tom em 1000Hz, polarizados horizontalmente, sendo a identificação feita em código Morse. Esta identificação consiste em duas ou três letras emitidas com a velocidade de 7 palavras por minuto (Ex: ISP = São Paulo, IGL = Rio de Janeiro - Galeão).

Os equipamentos de ILS possuem ainda recurso para se manter uma comunicação em forma sempre que houver necessidade de uma guilte adicional para a aproximação.

#### 4) Marcadores

Normalmente, na linha de aproximação das aeronaves em relação à pista são instalados radiotransmissores ou marcadores, que são utilizados para dar indicações de aproximação. Estes



transmissores operam na frequência de 75MHz e indicam ao piloto a altura em que o avião passa sobre elas. Elas irradiam um sinal para cima que se torna útil até uma altura de aproximadamente de 3000 pés (1000 metros).

O transmissor que está mais longe da pista normalmente fica a uma distância de 3 a 8 milhas náuticas e é denominado "marcador externo", transmite um sinal modulado com um tom de 400Hz e também identificando-se em Morse, pelo acionamento de uma lâmpada no painel.

Quando o avião passa sobre este marcador, nos tons de ouvido o piloto ouve uma série de pulsos ao ritmo de 2 por segundo e, ao mesmo tempo, aparece no painel o marcador azul com piscadas de mesma frequência.

Logo depois um transmissor intermédio no central, que é instalado em torno de 1000 metros da pista do ponto de contato e que emite uma série de pontos e traços alternados que fazem acender uma luz ambar no mostrador. Finalmente, temos o transmissor colocado na cabeceira da pista, denominado "marcador interno", o que transmite seis pontos de tom agudo por segundo. Este tom tem uma frequência de 3000Hz e faz acender uma luz branca no painel.

Nos mapas de aproximação os marcadores estão indicados por abreviações padronizadas. Para o localizador o marcador externo lemos LOM e para o localizador o marcador central temos LMM.

## CATEGORIAS DE ILS

Originalmente, o ILS foi desenvolvido para proporcionar a possibilidade de uma aterragem totalmente automática, utilizando somente os instrumentos de bordo. No entanto ainda não se chegou a este ponto de modo que, hoje, se admitem mais rumo aqui para a aproximação, ficando a decisão final de aterragem, completamente e provisoriamente, por conta do piloto.

Esta impossibilidade de se chegar a um ponto completo de legal deve-se a diversos problemas técnicos que existem na própria localização do aeroporo, obstáculos e outros fatores que podem modificar o padrão das transmissões.

Em 1950 o BOAC ( atual British Airways) manifestou interesse em aper-

feçoar o sistema. Com os aperfeiçoamentos, o ILS passou a ter diversas categorias, conforme o seguinte critério:

- Categoria I - O ILS é capaz de proporcionar uma referência precisa desde o limite de cobertura até uma altura de 200 pés acima do seu ponto de referência. Para o funcionamento operacional isto significa uma altura de decisão de 200 pés com RVR (distância de pista de 800 metros).

- Categoria II - O ILS é capaz de proporcionar uma referência precisa desde o limite de cobertura até uma altura de 50 pés acima do ponto de referência ILS. Operacionalmente, isto significa uma altura de decisão de 200 e 100 metros com RVR de 800 e 400 metros.

- Categoria III - O ILS é capaz de proporcionar uma referência precisa desde o limite de cobertura até o ponto de contato no pista.

Operacionalmente esta categoria é dividida em 3: IIIA - que tem a operação até a superfície da pista com RVR de 200 metros; IIIB - com operação até a superfície da pista com RVR de 50 metros e IIIC - com operação até a superfície da pista e acesso sem referência externa visual.

## SEGURANÇA E LIMITAÇÕES

Existentemente deve haver um meio de como comprovar se os sinais recebidos estão ou não corretos. Para isso existem provas de validade que podem ser realizadas pelo piloto durante sua aproximação.

Existem duas características no instrumento que apareçam no mostrador sendo afetadas pela profundidade de modulação. Se o sinal não está presente é suprimida a componente que acima estas características, alertando assim o piloto.

A ausência do sinal de áudio no final, pode ser facilmente percebida se o piloto empregar este recurso durante a aproximação, o que o alertará quanto à inoperância do sistema.

As limitações, por outro lado, podem ser tanto de ordem operacional como de implantação. No caso de instalação, trata-se de um equipamento caro, exigindo uma manutenção especializada juntamente caro. Como se trata de equipamento fixo, poucos aeroportos têm condições de instalar esse recurso.

Com relação a problemas operacionais, podem ocorrer desvios dos sinais em obstáculos nas proximidades do aeroporo de modo que o relevo local pode ser causa de indicações errôneas.

O próprio ruído das aterrisagens é reduzido com a finalidade de evitar eventuais interferências que são causadas pela própria estrutura de uma aeronave. Em alguns casos até a circulação de veículos nas proximidades das instalações devem ser feitas restrições.

## CONCLUSÃO

O ILS é apenas um dos recursos com que contamos as modernas técnicas para a realização de viagens seguras. Não é preciso dizer que os pilotos capazes de utilizar este equipamento devem passar por prolongado treinamento. A segurança de um voo não depende exclusivamente da perfeição do instrumento, mas também dos homens envolvidos na sua operação, instalação e manutenção.

Existem poucos especialistas na manutenção de tais equipamentos, o que significa que a realização de cursos, contribuem na busca constante perspectiva para o estudante de eletrônica e futuro técnico. É claro que a instalação ou manutenção de equipamentos de aviação não se restringe ao ILS; ela se estende a muitos outros instrumentos como o VOR, ADF, radar, sistemas de comunicação etc.

Voltemos nas edições futuras a falar de outros recursos utilizados na navegação aérea.

## Bibliografia:

- Potter - Manual Auxiliar de Rota Aérea - 3ª ed.
- Ferridge de Voo - I.E.T., Taylor e Mc Graw - Hill - 1967.
- Practical Aerial Navigation - Paul Cantoni - 1962.

\* Uma milha náutica corresponde a 1852m.

# PEGUE TUDO, VIA SATÉLITE.

## Com o Sistema Black Spider 3000

Concepção e construção originais da Amplimatic para recepção de sinais de TV do satélite Brasilsat, com excelente qualidade de vídeo e áudio em todo Brasil.

Veja por que o Sistema Black Spider 3000 é o melhor da sua categoria

### ANTENA

- ★ Refletor parabólico com 3 metros de diâmetro; curvatura da parábola de acordo com o padrão Embraer ( $D=1,32$ ), baixo peso, resistente a intempéries e ventos; volume mínimo para transporte.
- ★ Pedestal super-rígido permite apontamento fixo nos planos horizontal e vertical.
- ★ Materiais utilizados: alumínio fundido, extrudado e tela expandida, fixações em aço inox e ferro galvanizado a frio.

### RECEPTORES

- ★ ET-1001A e B com acesso adicional de TV para decodificação de sinais (base band) compatível com B-Mac, saídas de áudio e vídeo para videocassete, monitor de TV ou para sistemas coletivos.
- ★ Eliminação da cintilação da imagem através de circuito "clamp".
- ★ Comando de "skew" para ajuste do polar rotor simplificando o apontamento.
- ★ Montagem fixa através de instruções "passo a passo".
- ★ Rede Nacional de Assistência Técnica.



### LNA/DOWN CONVERTER

- ★ LNA (Low Noise Amplifier) modelo 3742 produzido integralmente pela Amplimatic.
- ★ DC (Down Converter) de 70 MHz ou BDC (Block Down Converter) nas frequências de 450-950 MHz ou 950-1450 MHz.

**AMPLIMATIC**

*A Tecnologia da Boa Imagem*

# Integrados para TV

## TDA3565 - Pal Decoder

As funções mais complexas dos modernos televisores em cores são cada vez mais controladas por circuitos integrados dedicados. Estes pequenos componentes podem exercer funções que exigiriam uma enorme quantidade de elementos, tudo isso num espaço bastante reduzido e a um preço que não comprometa o custo final do aparelho. Funções complexas como a decodificação PAL podem ser exercidas por integrados dedicados nacionais como o TDA3565, da SIO Microeletrônica, e é o que falaremos neste artigo informativo.

Newton C. Braga

O TDA3565 consiste num integrado monofônico que reúne todas as funções necessárias à reconstrução PAL, e é essencialmente de cores, sendo encontrado num invólucro DIP de 18 pinos.

O oscilador, detector de s.c.c. e o detector de fase do burst possuem pínos separados para saída e o capacitor de acoplamento no pino 6 também serve como capacitor de armazenamento para o circuito de fechamento do nível negro.

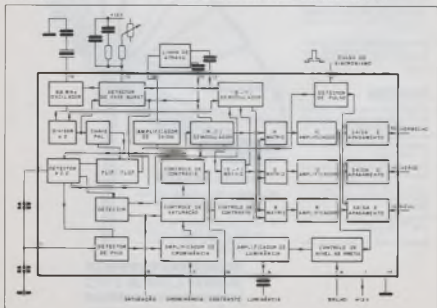
O fechamento do nível negro dos três canais de cores é alcançado utilizando-se uma realimentação proporcional ao nível de negro no canal vermelho.

Esta realimentação (variável com o controle de brilho) controla o nível de entrada do amplificador de luminância e, assim, os níveis de fechamento nas três saídas dos canais de cores.

Na figura temos um diagrama em

bloco que corresponde à arquitetura interna deste integrado.

Sinais de saturação, crominância, contraste, luminância e brilho são processados, tornando na saída as informações necessárias à excitação dos circuitos de cor. O integrado possui um oscilador interno controlado por um cristal externo de 8,5MHz e a ligação da linha de retorno é direta nos pínos 13, 14 e 15. A alimentação é feita com uma tensão de 12V.



## CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMENTO

- Tensão de alimentação ( $V_D - V_{1-13}$ ): 12V (típ.)
- Corrente de alimentação ( $I_D = I_{13}$ ): 85mA (típ.)
- Amplitude dos sinais de saída RGB com contraste e luminosidade nominal: 5V (típ.)
- Sinal de entrada de luminância (pico-a-pico): 0,65V (típ.)

- Sinal de entrada de crominância (pico-a-pico): 550mV (típ.)
- Faixa de controle de contraste: -17 a +30dB
- Faixa de controle de saturação: maior que 50dB
- Faixa de controle de ACC > 20dB
- Nível no qual o apagamento RGB é ativado: 1,5V (típ.)
- Nível em que a chave de burst e o pulso de fechamento são separados: 7V (típ.)

## MÁXIMOS ABSOLUTOS

- Tensão de alimentação (pino 1): 13,2V (máx.)
  - Potência total de dissipação: 1,7W
  - Faixa de temperaturas ambientais de operação: -25 a +65°C
  - Faixa de temperaturas de armazenamento: -25 a +150°C
- Garanta na tabela de características gerais para projetos utilizando esse integrado.

Parâmetro	Símbolo	Min.	Típ.	Máx.	Unidade
<b>Alimentação (pino 1)</b>					
Tensão de alimentação	$V_{D-13}$	9,0	12,0	13,2	V
Corrente de alimentação	$I_D$	-	85	-	mA
Potência total de dissipação	$P_{tot}$	-	1,0	-	W
<b>Amplificador de luminância</b>					
Amplitude do sinal de entrada - valor pico-a-pico efetivo de entrada com o fechamento*	$V_{E-12(p-p)}$ $V_{E-12(e-f)}$	-	0,65	-	V
Corrente de entrada ( $V_{E-13} = 2V$ ) com fechamento não ativo	$I_E$	-	0,15	1,0	$\mu A$
Faixa de controle de contraste		-	-17 a +3	-	dB
Corrente de entrada quando o limitador de pico for ativado ativo ( $V_{E-13} = 2,5V$ )	$I_E$	-	5,5	-	mA
Resistência de entrada $V_{E-13} > 0V$	$R_i$	1,4	2,0	2,8	$k\Omega$
<b>Amplificador de crominância</b>					
Amplitude do sinal de entrada	$V_{E-11(p-p)}$	55	55,0	110,0	mV
Amplitude mínima do sinal de burst com a chave de controle (pico-a-pico)		30	-	-	mV
Impedância de entrada	$Z_{E-11}$	-	8,0	-	$k\Omega$
Capacitância de entrada	$C_{E-11}$	-	4,0	6,0	pF
Faixa de controle de ACC		-	20	-	dB
Variação do sinal de burst na faixa de controle de ACC		-	-	1	dB
Amplitude do pulso de burst em nível de saturação nominal		-	9,5	-	dB
Relação cromaburst		-	2,0	-	dB
Máxima faixa de saída de tensão $R_L = 30\Omega$		-	4,0	4,5	V
Quanto ao amplificador de crominância com $V_{E-11(p-p)} = 2V$ (sinal) acima de $V_{E-11(p-p)} = 1V$ (sinal)	$A_{dB}$	-	5,0	6,0	%
Resposta de frequência entre 0 e 5MHz		-	-	-7	dB
Faixa de controle de saturação		-	50	-	dB
Corrente na entrada de controle de saturação $V_{E-11} < 0V$		-	1	20	$\mu A$
Impedância de entrada para $V_{E-11}$ entre 0 e 10V	$R_i$	1,4	2,0	2,8	$k\Omega$
Impedância de entrada quando o "killer" de cor está ativo	$Z$	1,4	2,0	2,8	$k\Omega$
Impedância de entrada para $V_{E-11} > 10V$	$Z_L$	0,7	1,0	1,3	$k\Omega$
Tracking entre luminância e crominância na faixa de 10dB do controle de contraste		-	-	2	dB
Amplitude do sinal de entrada de luminância e de crominância		-	-	-46	dB
Relação sinal/ruído em relação ao sinal de entrada nominal	S/N	58	-	-	dB
Deslocamento de fase do burst com relação à crominância no contraste/saturação nominal	$\Delta\phi$	-	-	$\pm 5$	deg
Impedância de saída de sinal RGB de saturação nominal	$Z_{E-11-12}$	-	25	-	$k\Omega$
Corrente de saída (pino 10)	$I_{10}$	-	-	10	mA
<b>Parte de referência</b>					
<b>Faixa de operação</b>					
Deslocamento de fase para 100MHz de deriva da frequência de oscilador	$\Delta\phi$	500	700	-	Hz
Coeficiente de temperatura para a frequência de oscilador*	TC <sub>osc</sub>	-	2	3	$\mu Hz/^\circ C$
Deriva da frequência quando a tensão de alimentação varia de 10 a 13,2V	$\Delta f_{osc}$	-	300	300	Hz
Resistência de entrada	$R_{E-11}$	250	290	230	$k\Omega$
Capacitância de entrada	$C_{E-11}$	-	10	10	pF
Correção de tensão ACC com sinal de entrada nominal	$V_{E-11}$	-	5,0	-	V
Tensão com entrada de crominância	$V_{E-12}$	-	2,5	-	V
Tensão sem cor	$V_{E-13}$	-	3,2	-	V

\* Ver contraste e brilho nominais.

Parâmetro	Símbolo	Mín.	Típ.	Máx.	Unidade
Tensão com car.	$V_{B+17}$	-	3,3	-	V
Tensão de identificação	$V_{A+17}$	-	3,3	-	V
Tensão no pino 1 com entrada de sinal normal	$V_{E+17}$	-	3,7	-	V
<b>Gerador</b>					
Amplitude do sinal de burst (p-p) entre os pinos 13 e 14	$V_{13+17(p-p)}$	-	90	-	mV
Impedância de entrada dos pinos 13 ou 14 em relação ao pino 17	$Z_{13+17(p-p)}$	-	50	-	$\Omega$
Relação de sinais (normalizados com entrada de sinal iguala nos pinos 13 e 14 com entrada de luminosidade)	$\frac{V_{13+17}}{V_{14+17}}$	-	1,78±0%	-	-
(G-Y)/(R-Y)	$\frac{V_{13+17}}{V_{14+17}}$	-	2,93±0%	-	-
(G-Y)/(R-Y) com sinal (R-Y)	$\frac{V_{11+17}}{V_{12+17}}$	-	3,78±0%	-	-
Resposta de frequência entre 0 e 100Hz	-	-	-	2	dB
Resposta de fase nos diferentes canais	-	40	-	-	dB
Diferença de fase entre o sinal (R-Y) e o sinal de referência (R-Y)	$\Delta\varphi$	-	-	3	deg
Diferença de fase entre (R-Y) e o sinal de referência (R-Y)	$\Delta\varphi$	90	90	90	deg
<b>Matriz RGB e amplificadores</b>					
Amplitude do sinal de saída (p-p) com sinal normal de luminosidade e entrada de controle (zero-burst)	$V_{10+17(p-p)}$ $V_{11+17(p-p)}$ $V_{12+17(p-p)}$	5,5	5,5	5,5	V
Amplitude do canal vermelho (p-p) com sinal 4025563 (luminosidade e sem sinal de luminosidade (R-Y))	$V_{10+17(p-p)}$	2,7	3,26	7,4	V
Pico máximo de nível de branco	$V_{10+17}$	3,0	3,3	3,9	V
Máxima corrente de saída	$I_{10+17, 18}$	-	-	16	mA
Nível de negro no canal vermelho com controle de brilho em $V_{E+17} = 2V$	$V_{10+17}$	-	2,7	-	V
Diferença entre os níveis de negro nos canais R, G e B	$V_{10+17}$	-	-	400	mV
Diferença de nível de negro com imagem normal	-	-	-	40	mV
Taxa de retorno ao controle de brilho	$T_{10+17}$	-	-	-	$\mu s$
Corrente de controle de brilho a $V_{E+17} = 2V$	$I_{10}$	-	-	10	mA
Variação do nível de negro com a temperatura	-	-	+0,25	1,0	mV/°C
Variação do nível de negro com o controle de contraste	-	-	0	100	mV
Distorsão relativa entre os canais dos três sinais	-	-	-	10	%
Variação relativa do nível de negro entre as três canais durante as variações normais de corrente e tensão de alimentação	-	-	0	20	mV
Derivação diferencial do nível de negro na faixa de 40°C	-	-	0	20	mV
Nível de espargamento nos canais nos três canais	$I_{10}$	1,0	2,1	3,9	V
Diferença no nível de espargamento nos canais nos três canais	-	-	0	-	mV
Derivação diferencial nos níveis de espargamento acima da faixa de 40°C	-	-	0	-	mV
Tracking do nível de negro com a variação da temperatura	$\frac{\Delta V_{10}}{V_{10}} = \frac{\Delta V_{11}}{\Delta V_{12}}$	-	1,1	-	-
Relação sinal-bruído (sem sinal de teste)	S/N	67	-	-	dB
Componente residual do S/N em 100Hz (sem sinal de teste (p-p)	-	-	25	30	mV
Componente residual do S/N em 1 e frequências harmonizadas mais altas nos sinais de teste (p-p)	-	-	20	90	mV
Impedância de saída	$Z_{10,11,12+17}$	-	50	-	$\Omega$
Resposta de frequência nos canais de luminosidade e RGB de 0 a 10kHz	-	-	-	0	dB
<b>Detector de pulso "teste de cruz"</b>					
Nível no qual o espargamento RGB é ativado	$V_{E+17}$	1,0	1,0	2,0	V
Nível no qual o disparo do burst e o alinhamento são ativados	$V_{E+17}$	3,5	7,0	10,0	V
Atenuação entre o nível de alinhamento de negro e o pico de burst	$V_{10}$	-	0,4	-	$\mu A$
Corrente de entrada a: $V_{E+17} = 0 \pm 7V$	$I_{10}$	-	-	1	mA
$V_{E+17} = 1 \pm 6,5V$	$I_{10}$	-	30	40	$\mu A$
$V_{E+17} = 3,0 \pm 12V$	$I_{10}$	-	-	7	$\mu A$





TRANSISTORS

2N407

ARQUIVO  
SABER  
ELETRÔNICA

Transistor NPN com 100 de resistência de saturação - Texas Instruments.

**CARACTERÍSTICAS:**

$V_{CE0}$  60V (máx.)  
 $V_{CEU}$  80V (máx.)  
 $V_{CE0}$  8V (máx.)  
 $I_{C0}$  150mA (máx.)  
 $f_{\alpha}$  1000



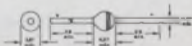
DIODOS

BY227

ARQUIVO  
SABER  
ELETRÔNICA

Diodo retificador Glass Bead - Philips.

$I_F$  1A (máx.) 2A  
 $V_{RRM}$  1200V  
 $V_F$  a 1F=10A, 1,65



Este livro é uma obra, propriedade de seus proprietários, acadêmicos, docentes, discentes de graduação, licenciatura para a educação, técnico e técnico superior, de ensino médio técnico, superior em tecnologia que pode ser usado, à qualquer tempo, para fins de ensino, pesquisa, desenvolvimento de produtos, e para fins acadêmicos, sem que haja qualquer restrição ao uso, desde que seja devidamente citado. Não há transferência de direitos autorais para terceiros. Este livro é uma obra, propriedade de seus proprietários, acadêmicos, docentes, discentes de graduação, licenciatura para a educação, técnico e técnico superior, de ensino médio técnico, superior em tecnologia que pode ser usado, à qualquer tempo, para fins de ensino, pesquisa, desenvolvimento de produtos, e para fins acadêmicos, sem que haja qualquer restrição ao uso, desde que seja devidamente citado. Não há transferência de direitos autorais para terceiros. Este livro é uma obra, propriedade de seus proprietários, acadêmicos, docentes, discentes de graduação, licenciatura para a educação, técnico e técnico superior, de ensino médio técnico, superior em tecnologia que pode ser usado, à qualquer tempo, para fins de ensino, pesquisa, desenvolvimento de produtos, e para fins acadêmicos, sem que haja qualquer restrição ao uso, desde que seja devidamente citado. Não há transferência de direitos autorais para terceiros.

TRANSISTORES	2N498	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA	
<p>Transistor NPN com 100 de resistência de saturação - Texas Instruments</p> <p><b>CARACTERÍSTICAS</b></p> <p>V<sub>CEO</sub>: 100V (min.)  V<sub>CE(sat)</sub>: 100V (min.)  V<sub>BE(sat)</sub>: 0V (min.)  I<sub>CE(sat)</sub>: 10mA (máx.)  f<sub>T</sub>: 12/30</p>			

FÓRMULA	LEI DE JOULE	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA	
<p>Levando em conta a Lei de Ohm, avuls</p> $R = V/I$ <p>podemos estabelecer duas fórmulas decorrentes para a Lei de Joule, conforme se segue:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">P = V \times I</math> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">P = V^2/R</math> </div> <p>onde: V é a tensão em volts e as demais grandezas como na primeira fórmula.</p>			

DIODOS	DYMSA/B	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA													
<p>Diode rectifier Glass Bead - Philips</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V<sub>AV</sub></td> <td>3,5</td> <td>3,5A</td> </tr> <tr> <td>V<sub>RRM</sub></td> <td>200</td> <td>800V</td> </tr> <tr> <td>I<sub>F</sub> a I<sub>m</sub></td> <td>1,25</td> <td>1,25V</td> </tr> </tbody> </table>					A	B	V <sub>AV</sub>	3,5	3,5A	V <sub>RRM</sub>	200	800V	I <sub>F</sub> a I <sub>m</sub>	1,25	1,25V
	A	B													
V <sub>AV</sub>	3,5	3,5A													
V <sub>RRM</sub>	200	800V													
I <sub>F</sub> a I <sub>m</sub>	1,25	1,25V													

ENDEREÇOS	INTERNET	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA	
<p>Internet - Florida</p> <p>Hollywood 95 Office Park  2700 N. 29th Avenue  Building 2, Suite 206  Hollywood, Florida 33030  USA</p> <p>Internet - New Jersey</p> <p>583 Sylvan Avenue  Englewood Cliffs, New Jersey 07632  USA</p>			



**Defeito:** Funcionamento muito ruim, com o juro pilhas e alto ruído de fundo.

**Relato:** "Um caso no estágio amplificador de áudio de baixo ruído com as transistores operando bem, e não havia nenhum componente "suspeito". Então, usando um pequeno amplificador de áudio auxiliar, testei a saída de uma corrente nos terminais de potenciômetros de volume, fazendo um controle normal. Por alguns minutos, o sinal não chegava até o amplificador de áudio do próprio receptor. Observando as lâmpadas e lâmpas de circuito impresso interconectadas, em certos de saída, o ruído baixo detectado nada, decidi trocar o CI TBA470 por um novo, mas o problema continuava. O diagrama do aparelho inicialmente não indicava valores das tensões nos jocos de integração, de modo que não havia uma referência para trabalhar. Então a sinal de áudio sai do joco V1 do V2, começa a tomar os componentes ligados a ele, considerando estes como sendo fixos. Como há uma malha de realimentação pelo joco V2, que vem do amplificador de áudio, testei todos os componentes, e o erro deslocou um capacitor conforme com fuga ligada do joco V2 e terra. Quando o ruído de fundo e ruído funcionava normalmente. Foi a falta de capacitor e mais os ruídos em áudio no joco de integração, obtendo os valores de tensão a seguir. Estes valores são dados para o reparador, pois no joco V1 normalmente há 5,7V, mas atualmente é somente aproximadamente como o valor especificado era de 5,7V. Depois disso não há mais nenhuma alteração necessária, mas a unidade pode ser reaparelada por bom."

ILMÁRIO TAVELLA (São Bernardo do Campo - SP)



**Defeito:** Toca-fitas somente trava partida, parando em seguida o motor.

**Relato:** "Ao alimentar o aparelho através de uma fonte de 12V, pude constatar o perfeito funcionamento da parte do receptor AM/FM. Porém, ao introduzir uma fita cassete na toca-fitas o mesmo trava somente a partida, parando em seguida, como se tivesse a alimentação para o motor. Analisando o circuito de Fiação Automática percebi que poderia ser algum transistor deste estágio com defeito. Realizei a medida destas transistores, mas estavam todos normais. Prosseguinte, realizei uma cuidadosa análise nos pontos mecânicos, que introduzem um pulso comandado pela aplicação ou não de luz do LED (D01) na base do transistor T01 (motorizado). Constatou estar a parte responsável pelo comando travada em seu respectivo nível. Após liberar a parte, e fazer uma lubrificação no eixo, o funcionamento do motor foi normalizado. Na prática não havia nenhum componente eletrônico com defeito. Na figura temos a representação da parte com o circuito de controle de luz."

GILNEI CASTRO MULLER (Santa Maria - RS)

**BOSCH**

**AUTORÁDIO DE 3 FAIXAS  
MOD. AB-252 - TIPO AN**

**REPARAÇÃO  
SABER  
ELETRÔNICA**



**Defeito:** Sintonia de áudio muito baixa.

**Relato:** "Ao ligar o receptor, apresentando-me uma tensão de alimentação de 12V, constatei que a sintonia de áudio era muito baixa, até mesmo com o controle de volume na máxima. Após uma verificação dos transistores de saída (T304 e T305), capacitor de saída (C314) e diodos de polarização (D301 e D302), foi constatado que estavam em bom estado. Ao medir o transistor pré-amplificador (T302) verifiquei que ele estava aberto. Com a substituição de T302, o aparelho voltou a funcionar normalmente."

LUCIANO BORGES MULLER (Santa Maria - RS)

**REPARAÇÃO**

**EMPIRE**

**TELEVISOR VALVULADO  
CHASSI B-13**

**REPARAÇÃO  
SABER  
ELETRÔNICA**





**Defeito:** Após a substituição do transformador de saída horizontal a imagem voltou ao normal, exceto pela largura. Faixas de mais ou menos 5cm apareceram dos lados. Também apareceu uma faixa clara brilhante no centro da tela, no sentido vertical.

**Relato:** "Analisando alguns aparelhos da mesma marca, verifiquei que os primeiros chassis B-13 utilizavam transformadores de saída horizontal STEVENSON que, ao serem substituídos pelos VOLER, era necessário se fazer uma inversão do booster e do fio vermelho da unidade defletora. Na figura 1 temos o diagrama e na figura 2 a disposição dos terminais dos transformadores. Cê mollo que possamos realizar a troca. Observe que no transformador STEVENSON deve ser feita a ligação do capacitor C9M de modo diferente. Este capacitor é de 47nF."

ESDRAS VIEIRA DA SILVA (Campina Grande - PB)





Marca <b>TELEFUNKEN</b>	Modelo / Marca <b>TELEVISOR A CORES          MOD. TVC-473-V</b>	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA 
<p><b>Defeito:</b> Deficiência na sintonia fina.</p> <p><b>Relato:</b> "Ao ligar o televisor, inicialmente era possível realizar a sintonia de um dos canais fortes, porém, em seguida, saiu de sintonia, faltando imagem e som. Pelas características do defeito achei que a tensão de sintonia, a partir dos 22V após o canal de 0-200, poderia estar variando. Conectei um voltímetro na escala de 30V no cátodo de Q202 e, ligando o televisor, encontrei 80V mas após alguns minutos esta tensão começava a baixar, chegando a 30V. Desliguei o aparelho e verifiquei a continuidade de R-200 (22k e 2W), que se encontrava normal. Retirei o diodo D-201F de circuito e, ao medir sua continuidade, num sentido apresentou 3k e no outro 1k2. Trocando um diodo em bom estado verifiquei que a resistência era de 30 a 40k num sentido e praticamente infinita no outro. Substituí o diodo e, ao ligar o aparelho, os ajustes de sintonia fina funcionaram normalmente."</p> <p style="text-align: right;">GILNEI CASTRO MULLER (Santa Maria - RS)</p>		

Marca <b>CYRUS</b>	Modelo / Marca <b>CROSSOVER 4 VAS          MOD. EC-40</b>	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA 
<p><b>Sintoma:</b> Ausência de a lâmpada do canal, alimentado por AC, mas sem mostrar os gráficos de graves, médios e agudos.</p> <p><b>Relato:</b> "Em primeiro lugar verifiquei as tensões de fonte. No ponto em que deveria haver -15V, encontrei -12V e no ponto em que deveria haver +15V, encontrei +11V. Depois desta verificação, retirei os transformadores de fonte e testei-os. O transformador CB11 estava aberto e CB07 estava invertido. Fez a troca destes componentes e o aparelho voltou a funcionar normalmente."</p> <p style="text-align: right;">UDERLI ANTONIO BARBOSA (Vitória - ES)</p>		

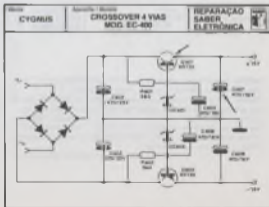
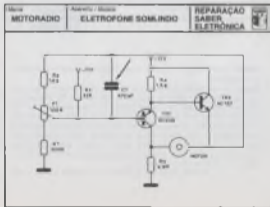
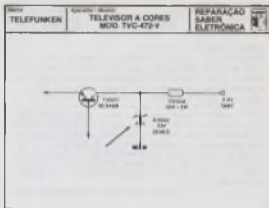
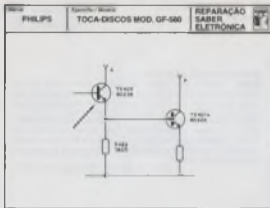
# REPARAÇÃO


A seção "Reparação Saber Eletrônica", especializada em tudo de técnico, vem trazer ao leitor as histórias de "Já foi ou não foi" sobre problemas de diagnóstico encontrados. Os casos são todos relacionados em ordem cronológica, com o diagnóstico por nível.


Marca <b>PHILIPS</b>	Modelo / Modelo <b>TOCA-DISCOS MOD GF-560</b>	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
<p><b>Defeito:</b> Canal esquerdo sem som.</p> <p><b>Relato:</b> "Fazendo uma análise do circuito deparei com TS401a (80276) em curto. Fiz a troca, mas o canal continuou mudo, com um ruído muito forte, e o TS401a aquecia-se demasiadamente. Logo suspeitei do R403 de 180Ω, pois ele esfumava muito. Como este resistor polariza também o emissor de TS403 (8C238) suspeitei dele, pois se o resistor queimou alguma coisa também aconteceu ao TS403. Testando-o fora do circuito, constatei que ele também estava em curto. Fiz as devidas substituições, o TS401a parou de aquecer e o som voltou ao normal."</p> <p>VANTUIR LUIZ DE LIMA (Leopoldina - MG)</p>			

Marca <b>MOTGRADIO</b>	Aparato / Modelo <b>ELETROFONE SOMLINDO</b>	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
<p><b>Defeito:</b> Velocidade variável do prato. Seção de áudio funcionando normalmente.</p> <p><b>Relato:</b> "Inicialmente verifiquei a resistência do trim pot P1, que estava alterada. Medii também a resistência do resistor R5, encontrando-a um pouco além do normal. Testei os transistores TR1 e TR2 que estavam em bom estado. Liguei o aparelho e, com auxílio de um LP (rápido duplo), no momento de disco estroboscópico, reguli a velocidade, que em certos momentos oscilava. Abri o aparelho novamente e testei o capacitor cerâmico C1 (470pF), que apresentava pequena fuga. Trocando o capacitor, ligui novamente o aparelho e desta vez o defeito não se manifestou."</p> <p>PEDRO MANOEL BEZERRA DE MOURA (Recife - PE)</p>			





SONATA	ELETROLA "SONATINHA" DE LUXO	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA 
<p><b>Defeito:</b> O toca-discos rodava normalmente, mas não havia sinal de áudio.</p> <p><b>Relato:</b> "De início foram verificados os transistores do circuito amplificador, começando pelo transistor T20. Este estava bom, mas ao chegar ao transistor T18, que é o BC328, foi constatado que ele estava em curto. Conforme podemos ver pelo diagrama, este transistor é o driver da etapa de áudio, de modo que, estando em curto, não poderia haver excitação da etapa seguinte. O aparelho deveria então, ficar realmente sem som. Feita a substituição deste componente, o sinal de áudio voltou ao normal."</p> <p style="text-align: right;">UDERLI ANTÔNIO BARBOZA (Vitória - ES)</p>		

TWR	TOCA-FITAS E RÁDIO MOD. 200-M	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA 
<p><b>Defeito:</b> Sistema de expulsão da fita sem controle. Colocava-se a fita e ela era logo expulsada.</p> <p><b>Relato:</b> "Analisando o diagrama, verifiquei que este toca-fitas tem um sensor (S005 - Pulse Generator), que ativa o circuito do motor M002. Analisando os transistores do circuito do sensor Q601 e Q602, encontrei o segundo em curto, fazendo o motor funcionar direto. Trocado este componente, o toca-fitas voltou a operar normalmente."</p> <p style="text-align: right;">JOSÉ RIBAMAR SERRA DE AQUINO FILHO (São Luís - MA)</p>		

COLORADO

TV P&B CH-10

REPARAÇÃO  
SABER  
ELETRÔNICA



**Defeito:** O reproduz de som nem sempre atua. As varreduras verticais e horizontal correm em todas as direções.

**Relato:** "Começar com a análise de todo o circuito daquela etapa. Nada de anormal foi encontrado. Pensei então na fonte de 175V (V3) que poderia estar com problemas. Retirei o capacitor C725, de 22µF e 250V, e examinei-o. Ele estava inchado, com sinal de completo vazamento. Troquei este capacitor por outro de mesmo valor. O aparelho voltou a funcionar normalmente."

NEILSON DE MELO PEREIRA (Papuçaia - RJ)

PHILIPS

TV P&B MOD. R24 T 571

REPARAÇÃO  
SABER  
ELETRÔNICA



**Defeito:** Com som e imagem, mas com uma antena muito fraca, quando apenas um dos terminais do cabo de antena conectado ao televisor. Com os dois terminais conectados, a antena funciona.

**Relato:** "Em primeiro lugar, fiz o teste das etapas do amplificador de FI e o detector de vídeo. Os transistores T5206 (BF186), T5219 (BF197), T5227 (BF197) e o T5248 (BF194) foram testados, mas não havia nada de anormal. Dei continuidade que era preciso também analisar o seletor de canais. Testando os transistores ali existentes, encontrei o T5401 (BF200) totalmente em curto. Não sendo o BF200, substituí como equivalente o BF199 que funcionou normalmente. A imagem voltou ao normal, assim como o som."

VICENTE E. DE SOUZA JR. (Esperança - PB)

REPARAÇÃO





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

## CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



**publicidade  
&  
promoções**

01098 - SÃO PAULO - SP



COBRE COR

31N312W30



SEJA UM PROFISSIONAL EM

# ELETRÔNICA

através do Sistema MASTER de Ensino Livre, à Distância, com Intensas Práticas de Consertos em Aparelhos de:

Somente o Instituto Nacional CIÊNCIA, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado, com montagem de Oficinas Técnicas Credenciada ou Trabalho Profissional em São Paulo. Para tanto, o INC montou modernas Oficinas e Laboratórios,

onde regularmente os Alunos são convidados para participarem de Aulas Práticas e Treinamentos Intensivos de Manutenção e Reparo em Equipamentos de Audio Rádio, TV PB/Cores, Vídeo - Cassetes e Microprocessadores.



Manutenção e Reparo de TV e Cores, nos Laboratórios do INC.



Aulas Práticas de Análise, Montagem e Conserto de Circuitos Eletrônicos.

**Para Você ter a sua Própria Oficina Técnica Credenciada, estude com o mais completo e atualizado Curso Prático de Eletrônica do Brasil, que lhe ofereça:**

- Mais de 400 apostilas ricamente ilustradas para Você estudar em seu lar
- Manuais de Serviços dos Aparelhos fabricados pela *Amplimatic, Arno, Beach, Cetelax, Emco, Evidin, Fast, Gradiente, Megabrix, Motorola, Panasonic, Philco, Philips, Sharp, Telefunken, Telepach.*
- 20 Kits, que Você recebe durante o Curso, para montar progressivamente em sua casa: Rádios, Osciladores, Amplificadores, Fonte de Alimentação, Transmissor, Detector-Oscilador, Ohmímetro, Chave Eletrônica, etc.
- Convites para Aulas Práticas e Treinamentos Extras nas Oficinas e Laboratórios do INC.
- Multímetros Analógico e Digital, Gerador de Bateria, Rádio-Gravador e TV a Cores em forma de Kit, para Análise e Conserto de Defeitos. Todos estes materiais, utilizados pela 1ª vez nos Treinamentos. Você os levará para sua casa, totalmente montados e funcionando!
- Garantia de Qualidade de Ensino e Entrega de Matrículas, Credenciamento de Oficina Técnica ou Trabalho Profissional em São Paulo
- Mesmo depois de Formado, o nosso Departamento de Apoio à Assistência Técnica Credenciada continuará a lhe enviar Manuais de Serviço com Informações Técnicas sempre atualizadas!

Instituto Nacional CIÊNCIA  
Caixa Postal 896  
01051 SÃO PAULO SP

INC

SOLICITO, GRÁTIS E SEM COMPROMISSO

o SEU PROGRAMAÇÃO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA!

Nome \_\_\_\_\_  
Assinatura \_\_\_\_\_  
Rua \_\_\_\_\_  
Cidade \_\_\_\_\_  
Estado \_\_\_\_\_  
CEP \_\_\_\_\_

GRÁTIS!

SE PUDER, VENHA  
COMEÇAR PARTICIPANDO  
A SUA FUTURA ESCOLA!

## Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO Nº 253  
CEP 01035 - SÃO PAULO - SP