

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 μ 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 SOTIHO S.A. (Lda.)
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-703	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.



MEGADIAS - INDÚSTRIA ELETRÔNICA L.P.A.
R. Rodovalho Campesin, 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 protótipo 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 Carrazo

Assistente de Redação
Rosane Dias

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

Publicidade
Marta de Oliveira Azeite

Fotografia
Cavi

Faxilas
Studio Wippen

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 sobre IPI 4764, Livro 4, no 2º Registro de Títulos e Documentos - SP. Número estrangeiro publico: 8. Caixa Postal 14.427 - CEP 02219 - São Paulo - SP, no grupo de tiragem adquire um preço mais desproporcional.



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 utilização de seus conteúdos, são permitidos em outras revistas que tenham assinado, sob pena de sanções legais. As assinaturas deverão ser enviadas ao endereço de publicação: Rua Guaraná, 408, 1º andar - CEP 02215 - São Paulo - SP, no grupo de tiragem adquire um preço mais desproporcional.

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, tanto 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 poucas componentes externas, 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.



• **T08** - informa que uma tecla de ação de solo foi liberada.

• **WPA** - informa que uma tecla de ação de acompanhamento está presente.

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

• **T08** - 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 (VI): 4 a 18V

Corrente de fuga de entrada: 10 μ A

- Saídas de Sinais Lógicas

Resistência de saída em relação a Vcc: 30k Ω (tip.)

Resistência de saída em relação a VDD: 10k Ω (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.)

vout: 12V

vcc: 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 1.000/20MHz de modo a se fazer a afinação.

Com um operacionl, dois diodos antenas num 1488, 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 timbre, 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 1488, ou ainda com o LM324.

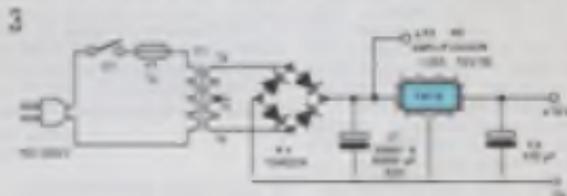
Tamando as notas divididas por 16, 8 e 4, e passando-as por filtros RC, obtemos um sinal de saída cuja forma de onda corresponde à do órgão. Tais trim-pots de 10k permitem ajustar esta tensão de uma maneira mais precisa. Este sinal pode, ainda, ser aplicado a um emissor externo com potência de 3 a 40W.

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 TDA2030 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-



mos que a tensão máxima de entrada do 7812 é de 35V.

Para a ligação ao teclado há um detalhe bem comum, sendo um condutor para cada tecla.

MONTAGEM

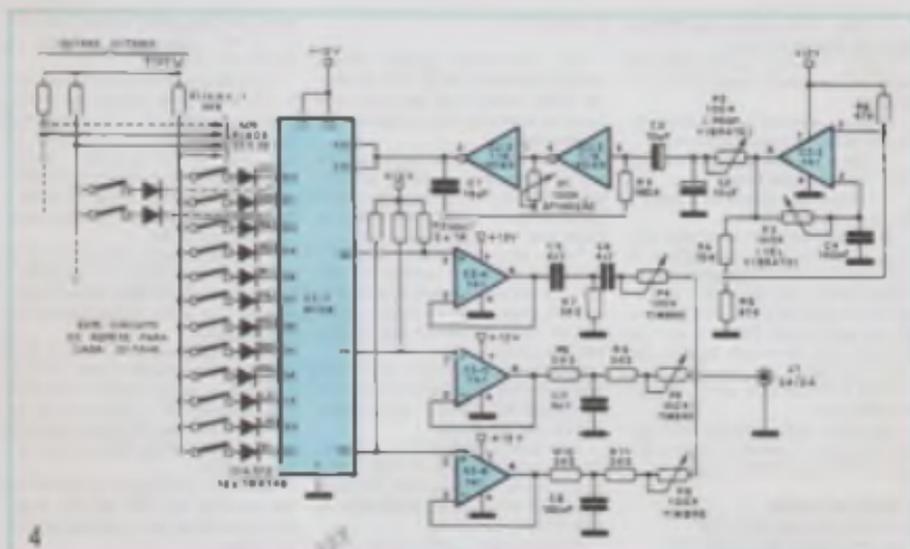
O projeto que demos a seguir é de caráter básico. Na figura 4 temos o diagrama completo. Tanto o teclado como o circuito integrado M108 podem ser associados no arranjo indicado no final do artigo.

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.

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 e última de direita



O tipo e os dados de o RT10, 1000 ou outra, vai determinar o planejamento da placa de circuito impresso. Como demais desta seção, o traçado dessa placa não será mostrado neste artigo. Partindo do diagrama, confeccionando os integrados das integrações, não será difícil preparar sua própria placa.

Os dados de teste são os de um ger. 154142 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 154034 ou equivalentes, segundo o corrente exigido para obter amplificação de áudio. No caso com os 154034, 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.

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 1,000MHz.

Observe que, para obter precisão, o frequencímetro deve ser de pelo menos 6 dígitos.

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

LISTA DE MATERIAL
(Não inclui a fonte)

- C1-1 - 3108 - circuito integrado
- C1-2 - 4069 - Hex invertor CMOS
- C1-3 e C1-6 - 741 ou operacionais similares - ver texto
- D1 e D2 - 154034 - diodo de uso geral - um para cada teste
- C3 - 10µF - capacitor eletrolítico
- C1, C3 - 10µF - capacitores eletrolíticos
- C4, C5 - 100nF - capacitores cerâmicos ou de polímero
- C6, C7 - 47 - capacitores cerâmicos ou de polímero
- F1, F4, F5, F6 - 100 - trio-pot
- F2, F3 - 100 - potenciômetros 10 ou 20k
- R1 (2x),... - 565 x 1/8W - resistores - um para cada teste
- R2,3A,B,C - 1k x 1/8W - resistores
- R3 - 10k x 1/8W - resistor
- R4 - 10 x 1/8W - resistor
- R5, R6 - 47k x 1/8W - resistores
- R7 x R11 - 30 x 1/8W - resistores

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

FONTE

- C1-1 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão
 - D1 a D4 - 154034 ou equivalente segundo o corrente do amplificador - diodos retificadores - ver texto
 - T1 - 12 x 12V x 2A - transformador com primário de acordo com a rede local ou duas tensões - ver texto
 - S1 - interruptor simples
 - F1 - 1A - fusível
 - C1 - 3000 x 5000µF x 25V - capacitor eletrolítico
 - C2 - 470µF x 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 se 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 erros 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 especialmente para aplicação tanto em instrumentação como controle de máquinas e até controle de automotores, abre um leque enorme 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 osciladores de tipo ponte de Wien ou de Biagiotti.

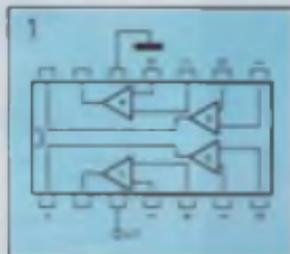
O CA339

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 em 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+ podem causar aquecimento excessivo e eventual destruição do componente. A máxima corrente de saída, independentemente de V+, 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+ = 16V e RL = 1k): 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.

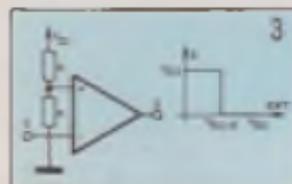
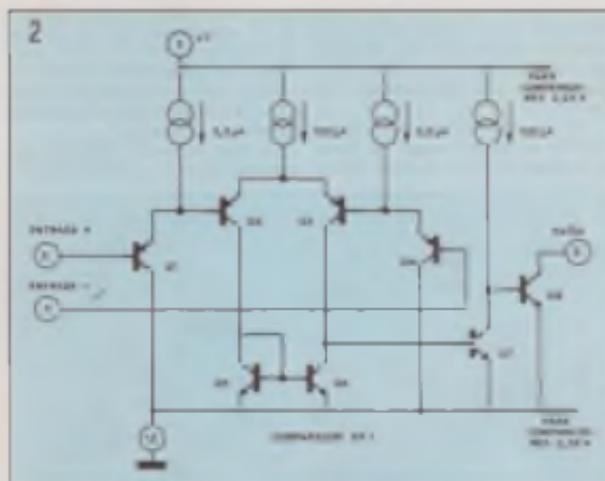
COMO FUNCIONA UM COMPARADOR

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



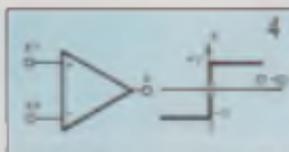
Desta forma, fixando em uma das entradas uma tensão de referência, por exemplo metade da tensão de alimentação, com a utilização de dois resistores do mesmo valor, temos a transição exatamente neste ponto de $V_{cc}/2$.

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.

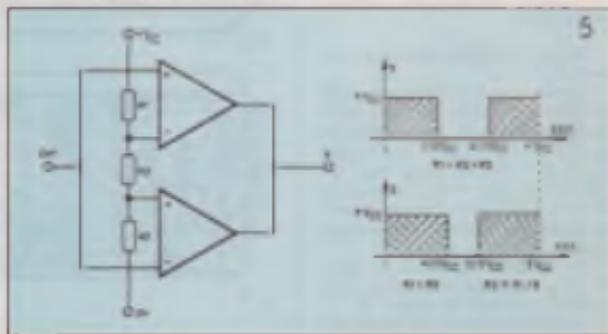
Evidentemente, com a escolha apropriada de referência, podemos ter a transição em qualquer ponto situado entre 0 e V_{cc} .

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 suas saídas 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.

APLICAÇÕES PRÁTICAS

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 proximidade da ful safúria
 - Simulador de presença
- A idêntica base é de um módulo que atua em três pontos: a tensão de entrada por sobre de 1/3 da tensão de alimentação, ou abaixo 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.

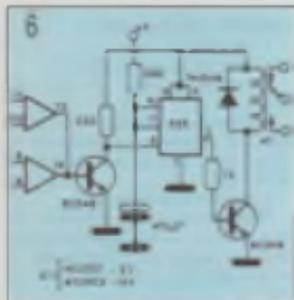
A alimentação do circuito poderá ser feita com tensões de 6 a 12V.

Dois dos comparadores formam um aparelho bem-hin, enquanto que os 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

um LDR para fazer a comutação de RM, ao interromper ou inverter, a presença do capacitor evita a disparo errôneo pela ação de luz de um relâmpago ou ainda pela obstrução momentânea à passagem de luz.

Este mesmo capacitor determina a temporização de saída, no caso de um de 5 a 7 segundos.

Para uma maior temporização, podemos usar um capacitor eletrolítico, como por exemplo o sugerido na figura 6, que chega a 7 horas.



Porém, por exemplo, automatizar o processo de acionamento de bombas para piscinas, por este processo permanecer fechada por pelo menos 2 horas por dia. Nesse caso, usando dois circuitos conjugados, haverá seu acionamento por uma hora ao amanhecer e depois por mais uma hora ao anoitecer.

É claro que o relé previsto nesta aplicação é de baixa IA, o que significa que, para aplicações de maior potência, devem ser usados relés apropriados.

MONTAGEM

Na figura 7 temos o diagrama completo do módulo.

O resistor R1 será dimensionado de tal forma a apresentar a mesma resistência do transdutor na condição de equilíbrio (não disparar), que corresponde ao centro da janela. Para um LDR comum este resistor pode ser de 10 a 10k tipicamente (1M máx.) quando usado para operação com luz ambiente.

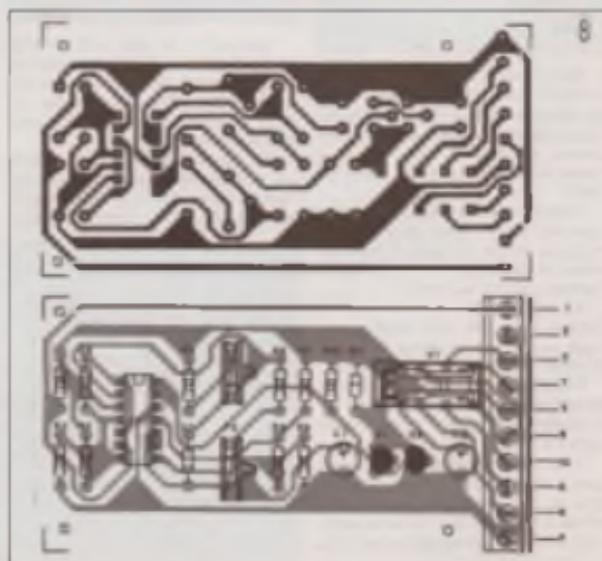
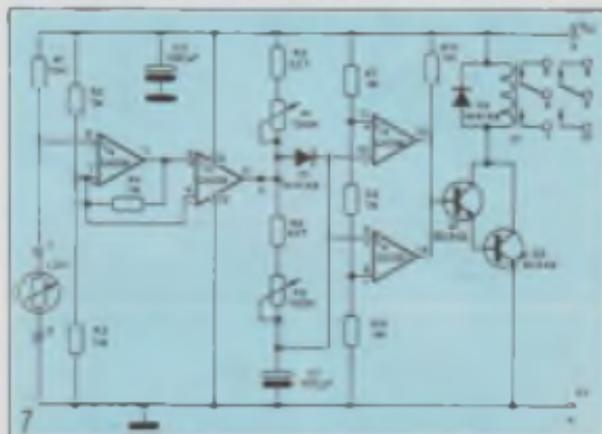
Os resistores são todos de 1/8W. R7, R8 e R9 podem ser alterados para modificar as pontas de disparo. No caso, com os valores de 1M temos de

para com 10 e 20 de tensão de alimentação. Uma redução de 99 para 700 Ω por exemplo, permite a obtenção de uma janela bem mais escura, correspondente a aproximadamente 5% de Vcc.

Os dois trim-pots ajustam a sensibilidade do Schmitt-trigger, de modo a se obter um funcionamento dentro

das características do transdutor usado. Os eletrônicos devem ter tensão de trabalho de mesma ordem que a tensão de alimentação e o alívio em paralelo com o relé serve para proteger o transdutor contra as transientes geradas na comutação.

A placa de circuito impresso para esta montagem é mostrada na fig. 8.



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 imediata.

Observamos ainda, que no exemplo dado temos a ação de um disparador, pois o transistor usado deve ter uma carga 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 relé, e depois ajusta P_1 para que ocorra o disparo quando você colocar o relé 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 SMD
 - D1, D2 - 1N4148 - diodos de uso geral
 - Q1, Q2 - BC 544 - transistores NPN de uso geral
 - K1 - MC2RC1 (6V) ou MC2RC2 (12V) - micromel Metalox
 - 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 - 4k 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 80k, de EPROM, print-board, fonte e aquecedor de EPROM.

EPSON

Av. Lineu de Moura, 2050 - Caixa Postal: 224
Tel. (020) 23-3290 e 23-4218
CEP 12240 - 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
Remessas grátis 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

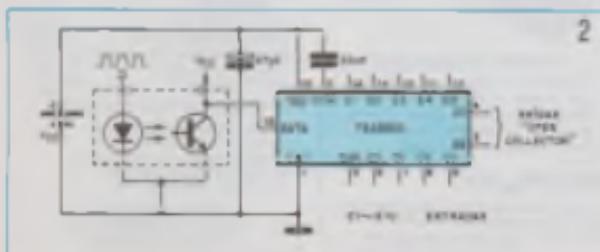
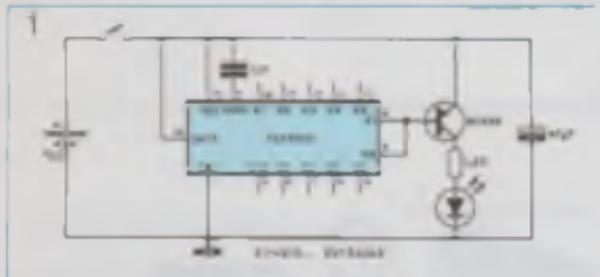
TRAVA ELETRÔNICA

O novo C.I. TEA5500, fabricado no exterior pela PHILIPS COMPONENTS, permite que seja acionada uma esteira 3^ª L combinação de códigos 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 reduzido.

Além de funcionar como trava convencional, em que as chaves 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 tentativas de acesso. Quando inibido está que se desligue a alimentação.



AMPLIFICADOR SUPER-RÁPIDO

O HFA-002, 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/ μ s, além de banda passante de 1GHz; offset de 0,7mV e ganho em malha aberta de 100k.

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 TD10321 e TD10323, 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, convertendo-as em pixels 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.

	Conversores A/D	Conversores D/A
	20-200KHz	20-200KHz
16 bits	HA1820A	HA1820
8 bits	HA1801 (1/2)	HA1800
7 bits	HA1802	-
6 bits	HA1804	HA1800 (1/2)

O HA1820A, 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 - Welford - Notts 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 auxiliares
- 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, NENS A.B, interferência de curvas, irrigação 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 VIBRAÇÃO

A CBS (Instrumentação e Controle), está iniciando a comercialização do monitor e indicador multicanal SL120. 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 SL120 é um conversor múltiplo analógico/digital.



UM SOFT QUE SOLUCIONA SOFTWARES

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

Através de um soft, o "Diagnóstico" 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 Solu-

ções - Rua Dr. Carlos Neufeldt de Souza Araújo, 448 - CEP 04600 - São Paulo - Tel.: 210-7209

TESTE DE APLICAÇÃO 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 Aplicação Profissional, visando determinar qual é área profissional que melhor aproveitabilidade oferece aos candidatos, e as chances de êxito com os Cursos do Instituto Nacional CIÊNCIA.

A seleção do teste de Aplicação 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.

Esse sistema 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 décadas, a partir de um sinal de referência de 1MHz, permite a síntese precisa de frequências entre 1 e 999MHz, em passos de 1MHz.

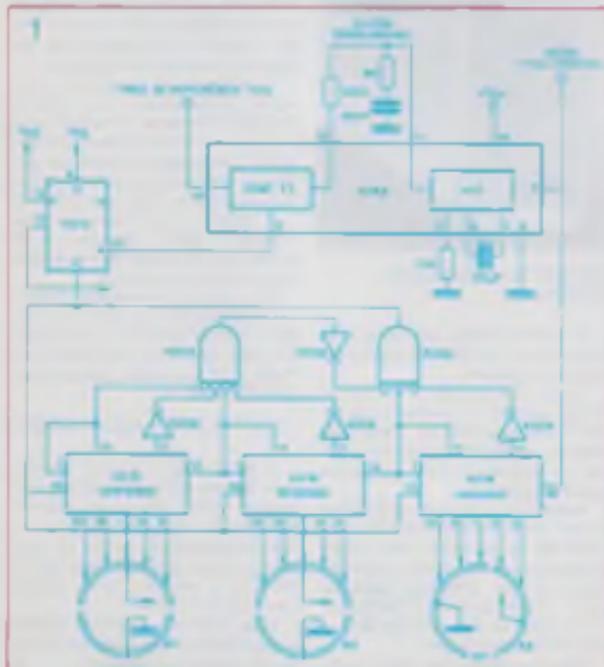
O comparador II é aplicado nesta configuração para evitar um eventual

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.

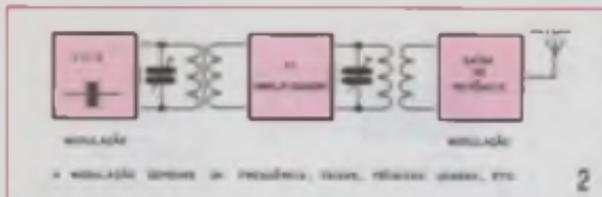
Na foto temos um exemplo de Scanner (Beasat) que sintetiza de 20 a 112MHz de forma totalmente sintética, utilizando esta técnica.

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 tensão 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 transmissões 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 potência do modo ativo.

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.

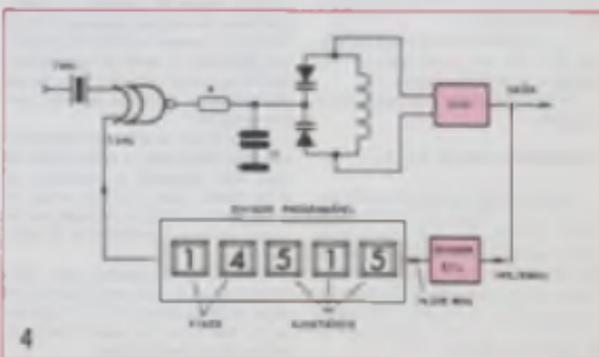
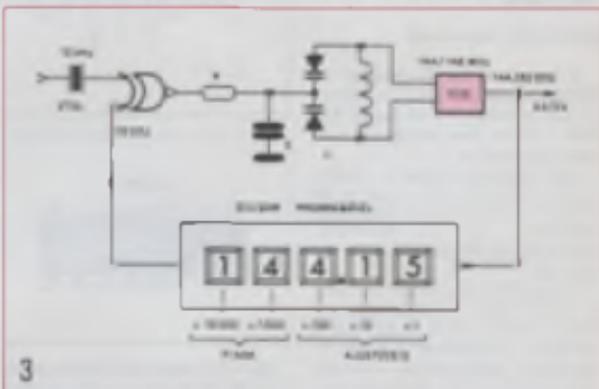
Estruturalmente, este circuito é simples e pode ser usado também na recepção, mas fundamentalmente ele apresenta alguns pontos críticos.

Um deles, por exemplo, refere-se à necessidade de primeira etapa 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 cristal, ainda assim, "passos" de 10KHz, realizamos num fator 10 a frequência do oscilador.

Existem diversos circuitos integrados 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 as partes do que necessitam 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.

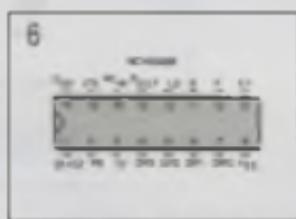
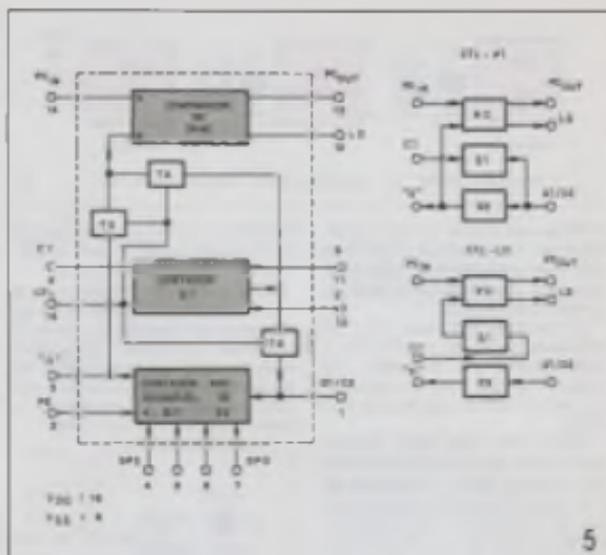
Na figura 5 temos o diagrama lógico interno deste integrado, onde temos um divisor por 4, 16, 64 e 100 e um divisor programável de 8 bits. O integrado é fabricado com tecnologia MOS, sendo usado comumente com um divisor por N para a síntese de frequências e PLL.

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

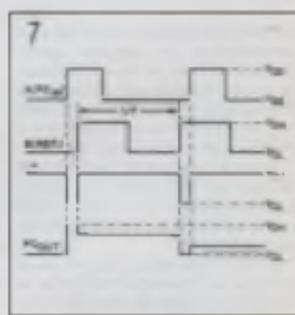
O comparador de fase consiste numa unidade lógica controlada pela fronteira positiva do sinal. Ele consiste basicamente em 4 flip-flops e um par de transistores MOS. Somente uma das suas entradas (pino 14) é conectada externamente. A segunda entrada é conectada a um dos contadores do diagrama em blocos.



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 (DT)

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 a 11.

Com a conexão de entrada de controle (pino 15) ao V_{DD} temos a ligação em cascata deste contador com o divisor por N, que se encontra no mesmo invólucro. Alterando a entrada de controle temos o funcionamento independente dos dois contadores.

Os valores dos divisores programados devem ser escolhidos para proporcionarem os espaçamentos entre os canais, no caso de aplicação como sintetizador de frequências.

Por exemplo, com um quociente de 100 para a divisão e uma frequência estabilizada de referência de 5MHz, uma frequência de 50kHz é fornecida ao comparador. Quocientes menores permitem trabalhar com cristais de frequências mais baixas.

Com a utilização do divisor por N em cascata, praticamente todas as frequências mais baixas de espaçamento entre canais podem ser obtidas, tais como: 25; 20; 12,5; 10; 6,25kHz.

DIVISOR POR N PROGRAMÁVEL

O contador é programado pelas entradas D_{01} a D_{04} (pins 7 a 4). A entrada Preset Enable habilita as entradas de programação parciais D_{01} a D_{03} . A saída "Q" externa deve ser conectada externamente à entrada PE para utilização de uma única etapa. Como não existe uma entrada de re-afirmação em cascata, este contador, quando usado sozinho, deve utilizar para esta finalidade o dígito mais significativo. Contadores binários ou BCD podem ser usados com este circuito.

APLICAÇÕES

Na figura 8 temos um sintetizador de frequências indicado para a elaboração de um transceptor para a faixa dos 2 metros com canais na faixa de 144 a 148MHz.

O oscilador a cristal fornece uma sonda de 143,5MHz e a partir dela, com espaçamento de 10kHz, obtemos as demais frequências de saída.

Observe que este circuito faz uso de um mixer, que permite a obtenção de uma frequência mais baixa (basicamente) para poder haver a excitação do disparador feito em torno de um 4011 (MC14011).

Na figura 9 temos uma outra apli-

cação interessante, sugerida pelo Motorola. Este sintetizador de frequências não necessita de mixer e tem uma faixa de frequências de operação de 10MHz com um espaçamento entre canais de 25kHz.

A frequência de referência é de 25kHz.

A frequência de saída depende de 3 divisores e pode ser calculada pela expressão:

$$f = N1 + N2 + N3$$

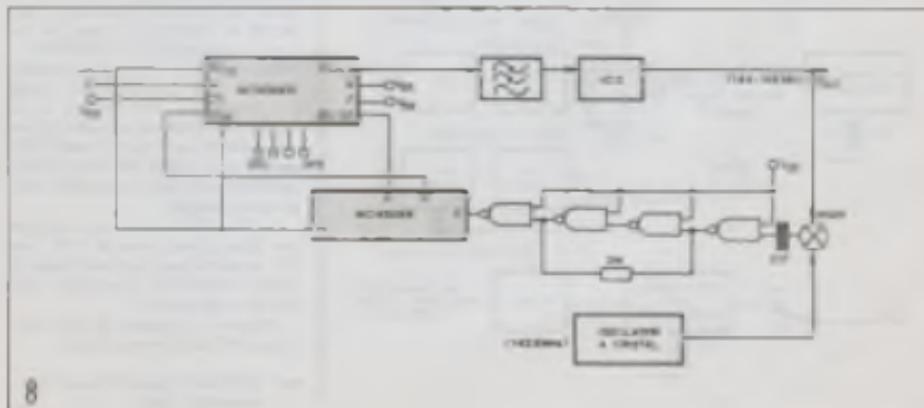
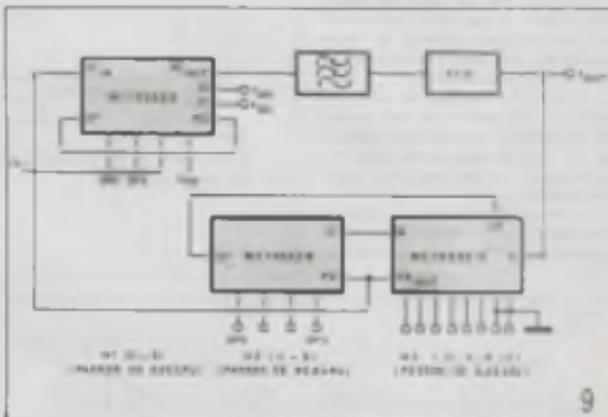
Onde:

N = quocientes dos divisores que podem ser:

N1 = de 0 a 5

N2 = de 0 a 9

N3 = 0, 4, 8 ou 12



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.

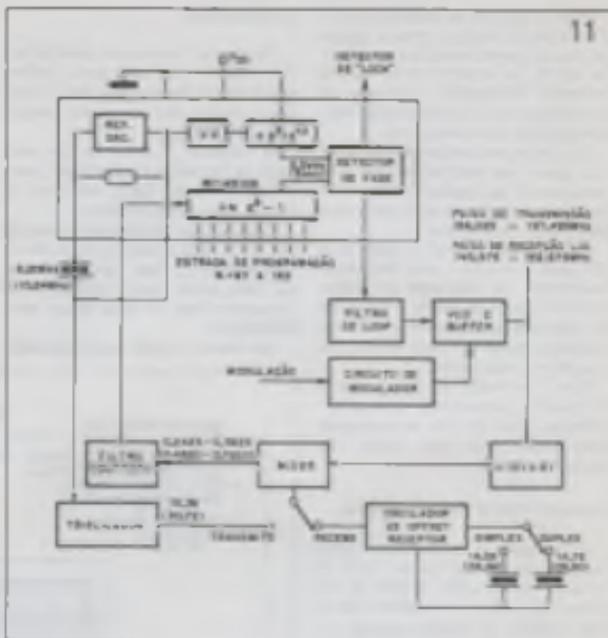
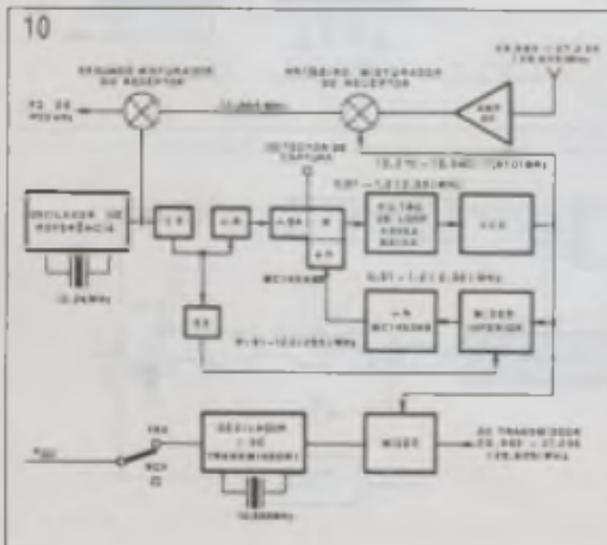
Temos ainda um diagrama de aplicação em blocos para a multiplicação prática de um transistor de 23 canais para a faixa de 11 metros, cobrindo de 26,265 a 27,255MHz. Os valores entre parênteses no circuito da figura 10 são exemplos.

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 faz 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.

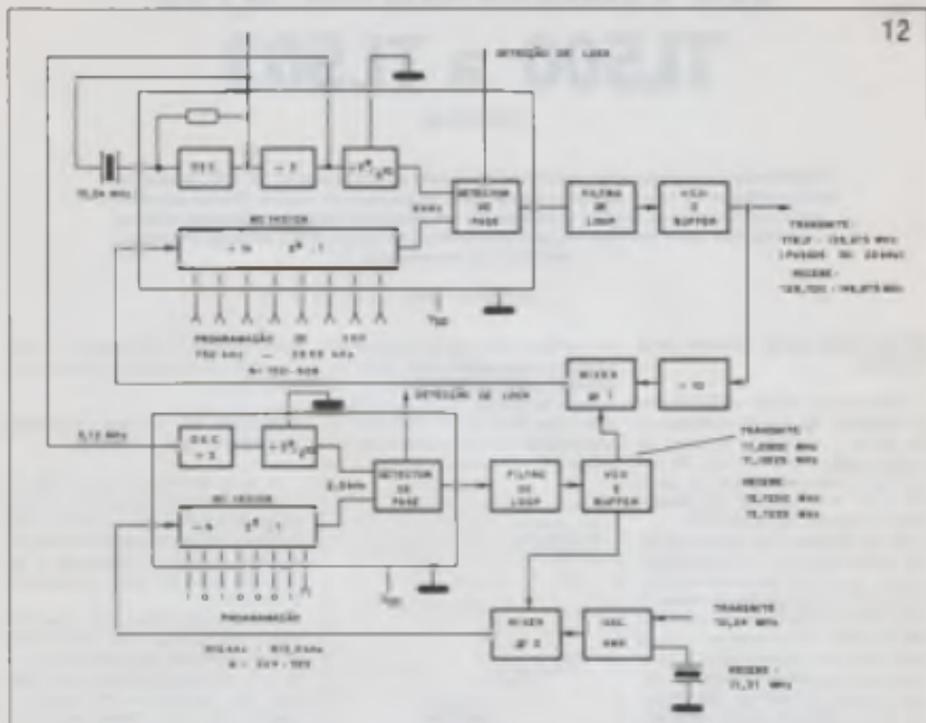
O primeiro, mostrado na figura 11, consiste num transceptor de VHF máximo com faixa de transmissão entre 156,925 e 157,425MHz e faixa de recepção entre 145,975 e 152,375MHz.

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 8,6MHz 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 136,975MHz 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. Damos 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.

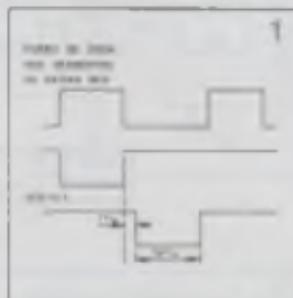
Newton C. Braga

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 empregado o aspecto de display de um gravador de 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 ocorre de um intervalo de tempo correspondente à fase ciclo de clock. Se necessário, as entradas dos flip-flop podem ser con-

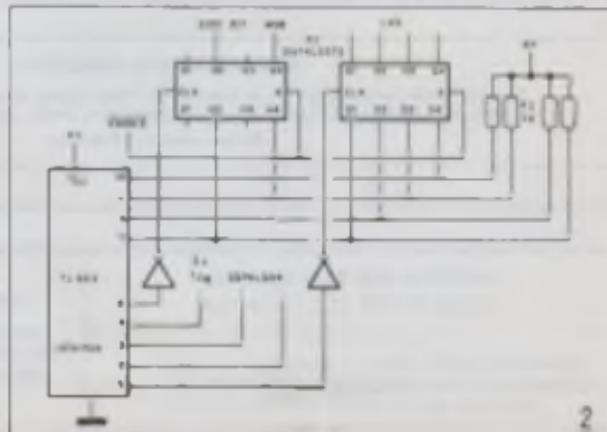


tinuar durante o processo de leitura, utilizando-se para isso as entradas de habilitação.

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 indicadas, 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 tensos em modo comum. A fórmula para definir os valores de R_1 e C_1 foram dadas no item

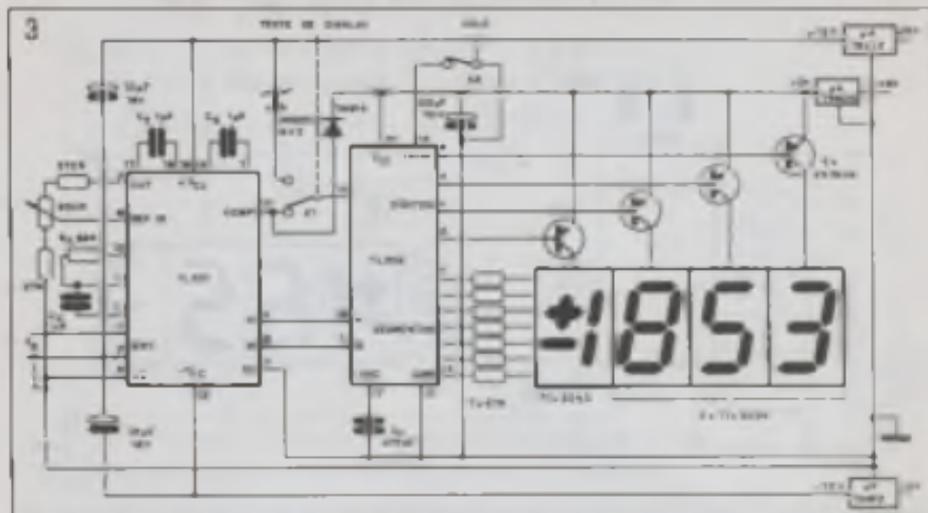


$200 \times (1/freq) \times t = 40/800 \times (1/freq)$ o microprocessador espera a final da conversão de onda. Este sinal é produzido três vezes A e B de controle por uma porta NOR. Depois que este sinal for recebido, o novo resultado poderá ser usado.

A transferência real de dados é concluída usando as saídas digitais, sem mais como ocorreram um interruptor diferente. Isso 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 bits utilizando o demultiplicador de figura 2.

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



de adição, emite-se em que feixe 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 retar um resultado inválido.

Pela operação da 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, a tensão que representa a temperatura real é indicada 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 ajusta-se uma tensão préfixada de 0,258 x Vref (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 x Vref (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

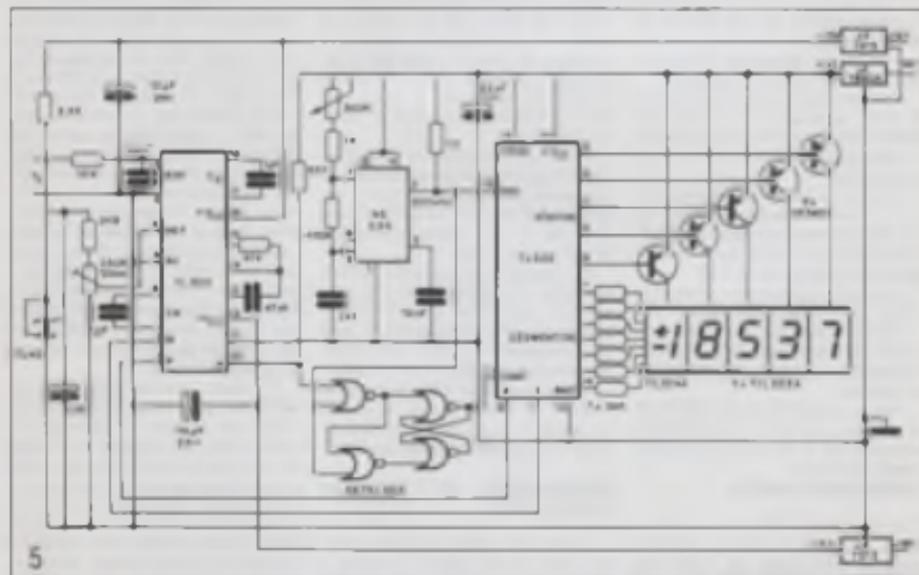
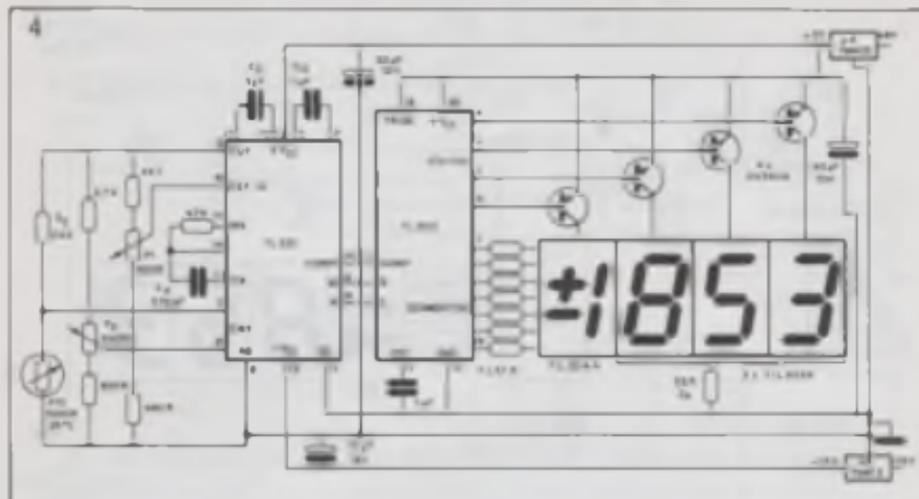
A figura 5 mostra um instrumento de painel de 4,5 dígitos utilizando o TL500 e o TL502. A faixa de tensão de entrada é de ± 200 mV. Isso significa que medidas de corrente podem ser feitas com a simples utilização de um shunt.

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 simplesmente desvirtuando as comutações em relação à 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 R\$44,00
 ELETRÔNICA TOTAL 12 edições por R\$20,00

Salvo erro:

- Via Postal nº _____ endereço à vontade (Sócio L&L),
pagável na AGÊNCIA VILA MARIA - BP do correio, _____
 Cheque Postal Nacional à Ordem Sócio L&L, nº _____
nº _____
nº _____

no valor de R\$ _____

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Titularidade: _____

Assinatura: _____

Contate este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. - Departamento de Assinaturas

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

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
18. 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
19. Rádío RA AM - Circuito detalhado com 6 transistores
 Kit NC:R\$ 68,50
20. TV tipo 4 - Kit pronto - Contém: manual de instruções, esboço-montagem, placa de circuito impresso, circuito integrado e 4 bobinas
 Kit NC:R\$ 15,00
21. Fusivelaria Superkit com fonte (limpa) uma lâmpada
 NC:R\$ 51,30
22. Laboratório para Circuito Impresso - Contém: função Superkit 12V, corrente máxima Superkit, aparelho gravador, diodos, lâmpada, condutor, lâmpada, duas placas impressas, resistentes para teste e mais muito
 NC:R\$ 18,20
23. Bateria - Fazer fácil encaixe de estufo, transformador e correntes - Contém: condutor de 4 lâmpadas
 NC:R\$ 117,00

24. Placas universais (folha perfurada) 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-fusivelaria - caixa com 6 unidades NC:R\$ 41,30
 Carregador universal de bateria NC:R\$ 41,30
 Condutor de placa NC:R\$ 8,30
 Fonte Superkit - 12V NC:R\$ 32,00
 placa de RF - 10
 Placa simples - 250g NC:R\$ 5,00
 Placa simples - 750g NC:R\$ 13,10
 Perforado - 9 eixo a 40mm 200g NC:R\$ 5,30
 Perforado - 9 eixo a 40mm 500g NC:R\$ 7,30
 Perforado - 9 eixo a 40mm 750g NC:R\$ 10,31
 Vento NC:R\$ 3,30

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 circuitos semicondutores, desde protótipo de circuito impresso. Contém: perfurador de placa impressa, circuito impresso de placas, lâmpada, parafusos de fixação em pó, esquadro para decalque, placa de circuito impresso e material de montagem a vácuo.

Modelo 10-10



CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO 20-10

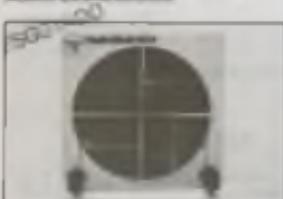
Contém o mesmo material do conjunto 20-3 e mais suporte para placa de circuito impresso e placa de material para solda quente tipo II metálica.

Modelo 10-10



GRUPO SOLAR 2-21 x 200W - com tecnologia Solar de silício

Contém a energia solar em sua aplicação. Sistema 20 amp. (200W/200V/200V) de uso para sistemas autônomos, aplicações residenciais.



CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Modelo 10001 Preto - 110x110x100mm - Modelo 10-10
Modelo 10002 Preto - 110x110x100mm - Modelo 10-10
Modelo 10003 Preto - 110x110x100mm - Modelo 10-10



MÁQUINA DE CONTADOR

Modelo 20-20000 é uma ferramenta indispensável em indústrias, comércio, serviços de manutenção, de manutenção de produtos. A máquina conta automaticamente e dá alarme por acionamento. Possui um display de 7 dígitos, com memória, memória e controle manual independente para uma memória (01) sendo para duas independentes.

Modelo 200 de 10 dígitos, 2 memórias, 2 níveis de alarme - Modelo 10-10
Modelo 1100 de 10 dígitos, 4 memórias, 2 níveis de alarme - Modelo 10-10
Modelo 100 de 10 dígitos, 2 memórias, 2 níveis de alarme - Modelo 10-10



CAIXAS PLÁSTICAS

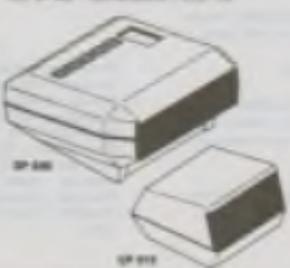
Modelo para utilizar em todo tipo de aplicação de eletrônica, informática, automação, etc.

Modelo 10010 - 100 x 60 x 20mm - Modelo 10-10
Modelo 10110 - 100 x 60 x 20mm - Modelo 10-10
Modelo 10200 - 100 x 60 x 20mm - Modelo 10-10
Modelo 10300 - 100 x 60 x 20mm - Modelo 10-10
Modelo 10400 - 100 x 60 x 20mm - Modelo 10-10



CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELEVO DO TÍTULO

Modelo SP-100 - 100x100x100mm - Modelo 10-10
Modelo SP-100 - 100x100x100mm - Modelo 10-10



MANUSEIO AUTOMÁTICO

A tecnologia automática para PLATE de impressão de cartões, etiquetas e tickets, para a indústria de cartões e etiquetas. Há uma vasta variedade de aplicações. Cada máquina pode ser usada em 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2700, 2800, 2900, 3000, 3100, 3200, 3300, 3400, 3500, 3600, 3700, 3800, 3900, 4000, 4100, 4200, 4300, 4400, 4500, 4600, 4700, 4800, 4900, 5000, 5100, 5200, 5300, 5400, 5500, 5600, 5700, 5800, 5900, 6000, 6100, 6200, 6300, 6400, 6500, 6600, 6700, 6800, 6900, 7000, 7100, 7200, 7300, 7400, 7500, 7600, 7700, 7800, 7900, 8000, 8100, 8200, 8300, 8400, 8500, 8600, 8700, 8800, 8900, 9000, 9100, 9200, 9300, 9400, 9500, 9600, 9700, 9800, 9900, 10000, 10100, 10200, 10300, 10400, 10500, 10600, 10700, 10800, 10900, 11000, 11100, 11200, 11300, 11400, 11500, 11600, 11700, 11800, 11900, 12000, 12100, 12200, 12300, 12400, 12500, 12600, 12700, 12800, 12900, 13000, 13100, 13200, 13300, 13400, 13500, 13600, 13700, 13800, 13900, 14000, 14100, 14200, 14300, 14400, 14500, 14600, 14700, 14800, 14900, 15000, 15100, 15200, 15300, 15400, 15500, 15600, 15700, 15800, 15900, 16000, 16100, 16200, 16300, 16400, 16500, 16600, 16700, 16800, 16900, 17000, 17100, 17200, 17300, 17400, 17500, 17600, 17700, 17800, 17900, 18000, 18100, 18200, 18300, 18400, 18500, 18600, 18700, 18800, 18900, 19000, 19100, 19200, 19300, 19400, 19500, 19600, 19700, 19800, 19900, 20000, 20100, 20200, 20300, 20400, 20500, 20600, 20700, 20800, 20900, 21000, 21100, 21200, 21300, 21400, 21500, 21600, 21700, 21800, 21900, 22000, 22100, 22200, 22300, 22400, 22500, 22600, 22700, 22800, 22900, 23000, 23100, 23200, 23300, 23400, 23500, 23600, 23700, 23800, 23900, 24000, 24100, 24200, 24300, 24400, 24500, 24600, 24700, 24800, 24900, 25000, 25100, 25200, 25300, 25400, 25500, 25600, 25700, 25800, 25900, 26000, 26100, 26200, 26300, 26400, 26500, 26600, 26700, 26800, 26900, 27000, 27100, 27200, 27300, 27400, 27500, 27600, 27700, 27800, 27900, 28000, 28100, 28200, 28300, 28400, 28500, 28600, 28700, 28800, 28900, 29000, 29100, 29200, 29300, 29400, 29500, 29600, 29700, 29800, 29900, 30000, 30100, 30200, 30300, 30400, 30500, 30600, 30700, 30800, 30900, 31000, 31100, 31200, 31300, 31400, 31500, 31600, 31700, 31800, 31900, 32000, 32100, 32200, 32300, 32400, 32500, 32600, 32700, 32800, 32900, 33000, 33100, 33200, 33300, 33400, 33500, 33600, 33700, 33800, 33900, 34000, 34100, 34200, 34300, 34400, 34500, 34600, 34700, 34800, 34900, 35000, 35100, 35200, 35300, 35400, 35500, 35600, 35700, 35800, 35900, 36000, 36100, 36200, 36300, 36400, 36500, 36600, 36700, 36800, 36900, 37000, 37100, 37200, 37300, 37400, 37500, 37600, 37700, 37800, 37900, 38000, 38100, 38200, 38300, 38400, 38500, 38600, 38700, 38800, 38900, 39000, 39100, 39200, 39300, 39400, 39500, 39600, 39700, 39800, 39900, 40000, 40100, 40200, 40300, 40400, 40500, 40600, 40700, 40800, 40900, 41000, 41100, 41200, 41300, 41400, 41500, 41600, 41700, 41800, 41900, 42000, 42100, 42200, 42300, 42400, 42500, 42600, 42700, 42800, 42900, 43000, 43100, 43200, 43300, 43400, 43500, 43600, 43700, 43800, 43900, 44000, 44100, 44200, 44300, 44400, 44500, 44600, 44700, 44800, 44900, 45000, 45100, 45200, 45300, 45400, 45500, 45600, 45700, 45800, 45900, 46000, 46100, 46200, 46300, 46400, 46500, 46600, 46700, 46800, 46900, 47000, 47100, 47200, 47300, 47400, 47500, 47600, 47700, 47800, 47900, 48000, 48100, 48200, 48300, 48400, 48500, 48600, 48700, 48800, 48900, 49000, 49100, 49200, 49300, 49400, 49500, 49600, 49700, 49800, 49900, 50000, 50100, 50200, 50300, 50400, 50500, 50600, 50700, 50800, 50900, 51000, 51100, 51200, 51300, 51400, 51500, 51600, 51700, 51800, 51900, 52000, 52100, 52200, 52300, 52400, 52500, 52600, 52700, 52800, 52900, 53000, 53100, 53200, 53300, 53400, 53500, 53600, 53700, 53800, 53900, 54000, 54100, 54200, 54300, 54400, 54500, 54600, 54700, 54800, 54900, 55000, 55100, 55200, 55300, 55400, 55500, 55600, 55700, 55800, 55900, 56000, 56100, 56200, 56300, 56400, 56500, 56600, 56700, 56800, 56900, 57000, 57100, 57200, 57300, 57400, 57500, 57600, 57700, 57800, 57900, 58000, 58100, 58200, 58300, 58400, 58500, 58600, 58700, 58800, 58900, 59000, 59100, 59200, 59300, 59400, 59500, 59600, 59700, 59800, 59900, 60000, 60100, 60200, 60300, 60400, 60500, 60600, 60700, 60800, 60900, 61000, 61100, 61200, 61300, 61400, 61500, 61600, 61700, 61800, 61900, 62000, 62100, 62200, 62300, 62400, 62500, 62600, 62700, 62800, 62900, 63000, 63100, 63200, 63300, 63400, 63500, 63600, 63700, 63800, 63900, 64000, 64100, 64200, 64300, 64400, 64500, 64600, 64700, 64800, 64900, 65000, 65100, 65200, 65300, 65400, 65500, 65600, 65700, 65800, 65900, 66000, 66100, 66200, 66300, 66400, 66500, 66600, 66700, 66800, 66900, 67000, 67100, 67200, 67300, 67400, 67500, 67600, 67700, 67800, 67900, 68000, 68100, 68200, 68300, 68400, 68500, 68600, 68700, 68800, 68900, 69000, 69100, 69200, 69300, 69400, 69500, 69600, 69700, 69800, 69900, 70000, 70100, 70200, 70300, 70400, 70500, 70600, 70700, 70800, 70900, 71000, 71100, 71200, 71300, 71400, 71500, 71600, 71700, 71800, 71900, 72000, 72100, 72200, 72300, 72400, 72500, 72600, 72700, 72800, 72900, 73000, 73100, 73200, 73300, 73400, 73500, 73600, 73700, 73800, 73900, 74000, 74100, 74200, 74300, 74400, 74500, 74600, 74700, 74800, 74900, 75000, 75100, 75200, 75300, 75400, 75500, 75600, 75700, 75800, 75900, 76000, 76100, 76200, 76300, 76400, 76500, 76600, 76700, 76800, 76900, 77000, 77100, 77200, 77300, 77400, 77500, 77600, 77700, 77800, 77900, 78000, 78100, 78200, 78300, 78400, 78500, 78600, 78700, 78800, 78900, 79000, 79100, 79200, 79300, 79400, 79500, 79600, 79700, 79800, 79900, 80000, 80100, 80200, 80300, 80400, 80500, 80600, 80700, 80800, 80900, 81000, 81100, 81200, 81300, 81400, 81500, 81600, 81700, 81800, 81900, 82000, 82100, 82200, 82300, 82400, 82500, 82600, 82700, 82800, 82900, 83000, 83100, 83200, 83300, 83400, 83500, 83600, 83700, 83800, 83900, 84000, 84100, 84200, 84300, 84400, 84500, 84600, 84700, 84800, 84900, 85000, 85100, 85200, 85300, 85400, 85500, 85600, 85700, 85800, 85900, 86000, 86100, 86200, 86300, 86400, 86500, 86600, 86700, 86800, 86900, 87000, 87100, 87200, 87300, 87400, 87500, 87600, 87700, 87800, 87900, 88000, 88100, 88200, 88300, 88400, 88500, 88600, 88700, 88800, 88900, 89000, 89100, 89200, 89300, 89400, 89500, 89600, 89700, 89800, 89900, 90000, 90100, 90200, 90300, 90400, 90500, 90600, 90700, 90800, 90900, 91000, 91100, 91200, 91300, 91400, 91500, 91600, 91700, 91800, 91900, 92000, 92100, 92200, 92300, 92400, 92500, 92600, 92700, 92800, 92900, 93000, 93100, 93200, 93300, 93400, 93500, 93600, 93700, 93800, 93900, 94000, 94100, 94200, 94300, 94400, 94500, 94600, 94700, 94800, 94900, 95000, 95100, 95200, 95300, 95400, 95500, 95600, 95700, 95800, 95900, 96000, 96100, 96200, 96300, 96400, 96500, 96600, 96700, 96800, 96900, 97000, 97100, 97200, 97300, 97400, 97500, 97600, 97700, 97800, 97900, 98000, 98100, 98200, 98300, 98400, 98500, 98600, 98700, 98800, 98900, 99000, 99100, 99200, 99300, 99400, 99500, 99600, 99700, 99800, 99900, 100000, 100100, 100200, 100300, 100400, 100500, 100600, 100700, 100800, 100900, 101000, 101100, 101200, 101300, 101400, 101500, 101600, 101700, 101800, 101900, 102000, 102100, 102200, 102300, 102400, 102500, 102600, 102700, 102800, 102900, 103000, 103100, 103200, 103300, 103400, 103500, 103600, 103700, 103800, 103900, 104000, 104100, 104200, 104300, 104400, 104500, 104600, 104700, 104800, 104900, 105000, 105100, 105200, 105300, 105400, 105500, 105600, 105700, 105800, 105900, 106000, 106100, 106200, 106300, 106400, 106500, 106600, 106700, 106800, 106900, 107000, 107100, 107200, 107300, 107400, 107500, 107600, 107700, 107800, 107900, 108000, 108100, 108200, 108300, 108400, 108500, 108600, 108700, 108800, 108900, 109000, 109100, 109200, 109300, 109400, 109500, 109600, 109700, 109800, 109900, 110000, 110100, 110200, 110300, 110400, 110500, 110600, 110700, 110800, 110900, 111000, 111100, 111200, 111300, 111400, 111500, 111600, 111700, 111800, 111900, 112000, 112100, 112200, 112300, 112400, 112500, 112600, 112700, 112800, 112900, 113000, 113100, 113200, 113300, 113400, 113500, 113600, 113700, 113800, 113900, 114000, 114100, 114200, 114300, 114400, 114500, 114600, 114700, 114800, 114900, 115000, 115100, 115200, 115300, 115400, 115500, 115600, 115700, 115800, 115900, 116000, 116100, 116200, 116300, 116400, 116500, 116600, 116700, 116800, 116900, 117000, 117100, 117200, 117300, 117400, 117500, 117600, 117700, 117800, 117900, 118000, 118100, 118200, 118300, 118400, 118500, 118600, 118700, 118800, 118900, 119000, 119100, 119200, 119300, 119400, 119500, 119600, 119700, 119800, 119900, 120000, 120100, 120200, 120300, 120400, 120500, 120600, 120700, 120800, 120900, 121000, 121100, 121200, 121300, 121400, 121500, 121600, 121700, 121800, 121900, 122000, 122100, 122200, 122300, 122400, 122500, 122600, 122700, 122800, 122900, 123000, 123100, 123200, 123300, 123400, 123500, 123600, 123700, 123800, 123900, 124000, 124100, 124200, 124300, 124400, 124500, 124600, 124700, 124800, 124900, 125000, 125100, 125200, 125300, 125400, 125500, 125600, 125700, 125800, 125900, 126000, 126100, 126200, 126300, 126400, 126500, 126600, 126700, 126800, 126900, 127000, 127100, 127200, 127300, 127400, 127500, 127600, 127700, 127800, 127900, 128000, 128100, 128200, 128300, 128400, 128500, 128600, 128700, 128800, 128900, 129000, 129100, 129200, 129300, 129400, 129500, 129600, 129700, 129800, 129900, 130000, 130100, 130200, 130300, 130400, 130500, 130600, 130700, 130800, 130900, 131000, 131100, 131200, 131300, 131400, 131500, 131600, 131700, 131800, 131900, 132000, 132100, 132200, 132300, 132400, 132500, 132600, 132700, 132800, 132900, 133000, 133100, 133200, 133300, 133400, 133500, 133600, 133700, 133800, 133900, 134000, 134100, 134200, 134300, 134400, 134500, 134600, 134700, 134800, 134900, 135000, 135100, 135200, 135300, 135400, 135500, 135600, 135700, 135800, 135900, 136000, 136100, 136200, 136300, 136400, 136500, 136600, 136700, 136800, 136900, 137000, 137100, 137200, 137300, 137400, 137500, 137600, 137700, 137800, 137900, 138000, 138100, 138200, 138300, 138400, 138500, 138600, 138700, 138800, 138900, 139000, 139100, 139200, 139300, 139400, 139500, 139600, 139700, 139800, 139900, 140000, 140100, 140200, 140300, 140400, 140500, 140600, 140700, 140800, 140900, 141000, 141100, 141200, 141300, 141400, 141500, 141600, 141700, 141800, 141900, 142000, 142100, 142200, 142300, 142400, 142500, 142600, 142700, 142800, 142900, 143000, 143100, 143200, 143300, 143400, 143500, 143600, 143700, 143800, 143900, 144000, 144100, 144200, 144300, 144400, 144500, 144600, 144700, 14480

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 ouvidos 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.

Ná praia, no campo, na escola ou no trabalho, você sempre tem à mão os seus documentos, agendas, diários 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 com um terminal em latão e indicador de tensão embutido.

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



O SEU PROJETO MERECE UMA PLACA

Transfira as montagens de placa experimental (PROVOT-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

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 conhecimentos. Descrições rápidas, resumidas e práticas de eletrônica e de controle - grande de uso em classes técnicas - sistema de ensino.

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. M. Turner

400 págs. - R\$16,00

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 sistemas numéricos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral. Posteriormente segue um trabalho abrangente e resumido, a respeito de: a) eletrônica, sua evolução e sua importância para o estudo de física, matemática e engenharia eletrônica; b) trabalho em eletrônica e sistemas eletrônicos.

SISTEMA ELETRÔNICO DE AUTOMATIZAÇÃO

Dono De Souza - 197 págs.

211 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução ao livro de referência, 124 páginas em português, eletrônico, técnico, com, normas ABNT, CEN, UL, IEC e suas correlações com o IEC. O livro contém uma introdução, um capítulo, eletrônica de Engenharia e Tecnologia Superior e uma lista de referências de livros.

801 CIRCUITOS

Eletrônica básica

274 págs. - R\$12,00

Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, facilmente empregáveis na prática. O livro, para a formação de operadores de nível técnico, contém, além de uma introdução, um capítulo de eletrônica básica, um capítulo de eletrônica de Engenharia e Tecnologia Superior e uma lista de referências de livros. Este livro contém uma introdução, um capítulo de eletrônica básica, um capítulo de eletrônica de Engenharia e Tecnologia Superior e uma lista de referências de livros.

ORGANIZAÇÃO DE MÁQUINA DE APPLÉ

Dono De Souza - 197 págs.

211 págs. - R\$12,00

A organização de uma máquina de controle de tempo, para que permita um funcionamento de qualquer tipo, é um problema de grande importância. Este livro contém uma introdução, um capítulo de eletrônica básica, um capítulo de eletrônica de Engenharia e Tecnologia Superior e uma lista de referências de livros.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA ELETRÔNICAS

Eletrônica básica

211 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução, um capítulo de eletrônica básica, um capítulo de eletrônica de Engenharia e Tecnologia Superior e uma lista de referências de livros.

ENERGIA SOLAR - Aplicação e energia elétrica

Eletrônica básica

211 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução, um capítulo de eletrônica básica, um capítulo de eletrônica de Engenharia e Tecnologia Superior e uma lista de referências de livros.

801 CIRCUITOS

Eletrônica básica

274 págs. - R\$12,00

Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, facilmente empregáveis na prática. O livro, para a formação de operadores de nível técnico, contém, além de uma introdução, um capítulo de eletrônica básica, um capítulo de eletrônica de Engenharia e Tecnologia Superior e uma lista de referências de livros.

MANUAL DE ELETRÔNICA - Inglês/Português

Eletrônica básica

211 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução, um capítulo de eletrônica básica, um capítulo de eletrônica de Engenharia e Tecnologia Superior e uma lista de referências de livros.

ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologia)

Dono De Souza

204 págs. - R\$12,00

Este trabalho contém uma introdução, um capítulo de eletrônica básica, um capítulo de eletrônica de Engenharia e Tecnologia Superior e uma lista de referências de livros.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Eletrônica básica

211 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução, um capítulo de eletrônica básica, um capítulo de eletrônica de Engenharia e Tecnologia Superior e uma lista de referências de livros.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo)

Eletrônica básica

211 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução, um capítulo de eletrônica básica, um capítulo de eletrônica de Engenharia e Tecnologia Superior e uma lista de referências de livros.

TRÍGONOMETRIA

Eletrônica básica

211 págs. - R\$12,00

Este livro contém uma introdução, um capítulo de eletrônica básica, um capítulo de eletrônica de Engenharia e Tecnologia Superior e uma lista de referências de livros.



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 como usar o processador. Também inclui programas úteis e exemplos para facilitar ao leitor a compreensão das operações e a programação de aplicativos. Também contém exemplos de aplicativos MSX 05,00.

PROGRAMAS DE INICIÇÃO MSX

Este livro contém 100 programas MSX para o usuário de programação de computadores usando o linguagem de máquina Z80. Cada programa do Assembly Z80 é explicado e comentado. O livro é dividido em 10 volumes e compreende 10 volumes. NC24 05,00.

PROGRAMAS DE INICIÇÃO MSX

Este livro contém 100 programas MSX para o usuário de programação de computadores usando o linguagem de máquina Z80. Cada programa do Assembly Z80 é explicado e comentado. O livro é dividido em 10 volumes e compreende 10 volumes. NC24 05,00.

Este livro contém 100 programas MSX para o usuário de programação de computadores usando o linguagem de máquina Z80. Cada programa do Assembly Z80 é explicado e comentado. O livro é dividido em 10 volumes e compreende 10 volumes. NC24 05,00.

PROGRAMAS DE INICIÇÃO MSX VOL. 2

Este livro contém 100 programas MSX para o usuário de programação de computadores usando o linguagem de máquina Z80. Cada programa do Assembly Z80 é explicado e comentado. O livro é dividido em 10 volumes e compreende 10 volumes. NC24 05,00.

PROGRAMAS DE INICIÇÃO MSX VOL. 1

Este livro contém 100 programas MSX para o usuário de programação de computadores usando o linguagem de máquina Z80. Cada programa do Assembly Z80 é explicado e comentado. O livro é dividido em 10 volumes e compreende 10 volumes. NC24 05,00.

Este livro contém 100 programas MSX para o usuário de programação de computadores usando o linguagem de máquina Z80. Cada programa do Assembly Z80 é explicado e comentado. O livro é dividido em 10 volumes e compreende 10 volumes. NC24 05,00.

PROGRAMAS DE INICIÇÃO MSX

Este livro contém 100 programas MSX para o usuário de programação de computadores usando o linguagem de máquina Z80. Cada programa do Assembly Z80 é explicado e comentado. O livro é dividido em 10 volumes e compreende 10 volumes. NC24 05,00.

PROGRAMAS DE INICIÇÃO MSX

Este livro contém 100 programas MSX para o usuário de programação de computadores usando o linguagem de máquina Z80. Cada programa do Assembly Z80 é explicado e comentado. O livro é dividido em 10 volumes e compreende 10 volumes. NC24 05,00.



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: NC2\$ 19,50

Participa pelo Reembolso Postal e SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Linha e distribuição de campo 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.

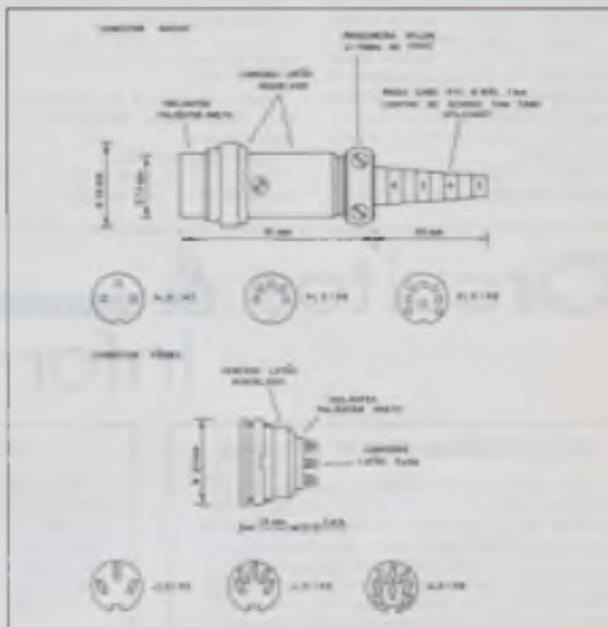
Suas características mecânicas são:

- 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 a pino: maior que 5000M Ω .
 - Pino à carcaça: maior que 5000M Ω .
- Resistência de isolamento com variação de temperatura:
 - 40°C: maior que 3M Ω .
 - 125°C: maior que 3M Ω .
- Resistência de contato: queda de tensão com corrente de 5A menor que 56mV.
- Corrente máxima: 5A.



GERADOR DE BARRAS GC-808 - MEGABRÁS

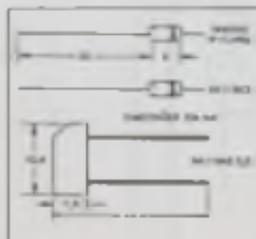
Um instrumento indispensável a qualquer oficina de reparação de TV é o gerador de barras. O modelo GC-808 é um equipamento profissional que possui tri-sistema, gerando padrões PAL M, NTSC puro ou NTSC linha. Suas características técnicas e funções principais são:

- 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 ± 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)	Corrente (A)	Velocidade (ns)	P_{max} (W)
SK 1N4001	50	1,0	1,7 (0,8)	100
SK 1N4002	100	1,0	1,7 (0,8)	100
SK 1N4003	200	1,0	1,7 (0,8)	100
SK 1N4004	400	1,0	1,7 (0,8)	100
SK 1N4005	600	1,0	1,7 (0,8)	100
SK 1N4006	800	1,0	1,7 (0,8)	100
SK 1N4007	1000	1,0	1,7 (0,8)	100
SK 1	100-1800	1,2	1,2 (0,4)	100
SK21	100-1800	1,2	1,2 (0,4)	100
SK22	100-1800	1,4	1,2 (0,4)	100
SK2	100-1800	2,0	1,2 (0,4)	100
SK22.5	100-1800	2,5	1,2 (0,4)	100
SK3	100-1800	2,8	1,2 (0,4)	100



Brasileiro que se esqueceu que não estava só.

Apresentamos:

**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 sem lei, 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, diretamente ou aquece** — **reversão** que precisa montar com este tipo de componente. Os testes são feitos sob condições de correntes suficientemente 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 tensão de fonte, 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, entre 10 amperes e 100 amperes, a corrente circulante no sentido 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

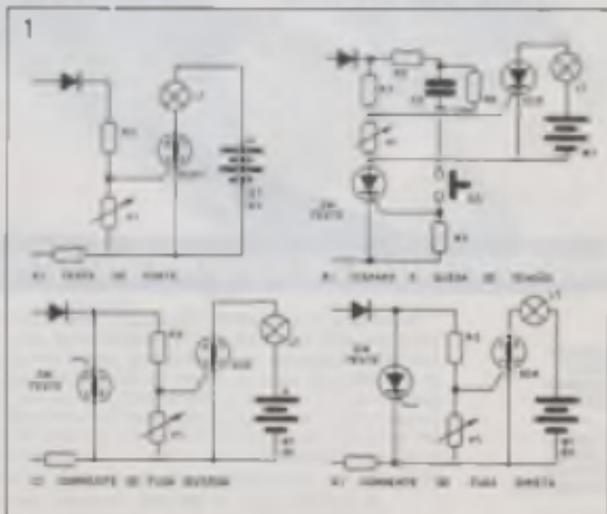
Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

O SCR não precisará ser desmontado do radiador de calor, pois ao acionarmos a corrente à 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 materiais 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, pode 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



As utilidades do osciloscópio

Um dos instrumentos de maior utilidade na bancada de eletrônicos como em outros setores de pesquisa é o osciloscópio. Visualizando fenômenos ondulatórios, ele não só possibilita uma avaliação de sua forma de variação, como também a realização de medidas precisas. Porém nem todos sabem utilizar o osciloscópio aproveitando todos os seus recursos.

Newton C. Braga

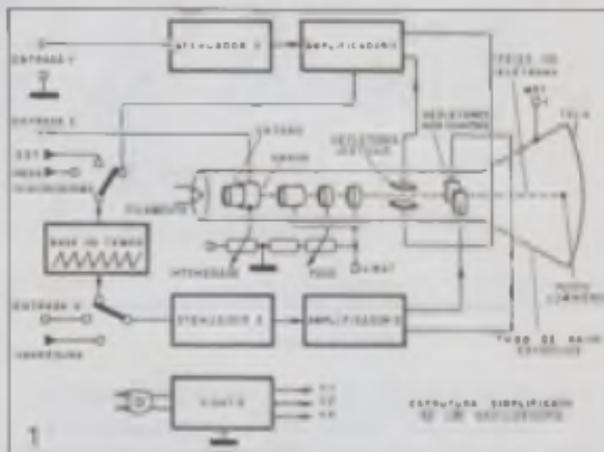
Embora este instrumento seja utilizado com maior frequência no laboratório de eletrônica, principalmente em setores mais avançados como por exemplo os que envolvem circuitos de altas frequências, calibrações de instrumentos e telecomunicações, o osciloscópio é, na verdade, um recurso muito mais amplo.

As senhas técnicas que possuem este instrumento, bem programadas com fins demonstrativos nos cursos de física e até mesmo de química. Do mesmo modo, o osciloscópio pode ser usado também como um preciso instrumento analógico, o que nem sempre é lembrado em trabalhos na bancada.

O OSCILOSCÓPIO BÁSICO

Os modernos osciloscópios, como o de foto, possuem de mais, muito mais recursos do que um técnico ou um profissional de reparação precisa. Desde traços no mesmo quadrante, memória, sistema de soma, mudança de base, são alguns destes recursos.

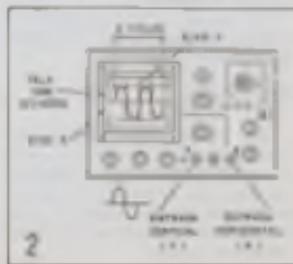
Um osciloscópio básico, como o visto na figura 1, possui duas entradas uma vertical, onde normalmente é aplicado o sinal externo a ser observado



a movimentação do feixe no sentido vertical do tubo, e outra horizontal, que pode ser usada para sincronismo interno, fazendo com que o feixe percorra uma extensão fixa no sentido horizontal a partir de um comando certo de zero, como também para a aplicação de outro sinal externo (o de sincronismo externo).

Para as duas entradas temos controles de ganho que permitem trabalhar com uma ampla faixa de intensidades de sinais. Para o sincronismo interno temos uma faixa de frequências também ampla, que permite visualizar sinais numa faixa de frequências de mesma ordem.

A aplicação mais simples é mostrada na figura 2 e consiste na observação de um sinal senoidal (corrente alternada da rede aplicada na entrada vertical) com a amplitude ajustada no controle de sensibilidade vertical.



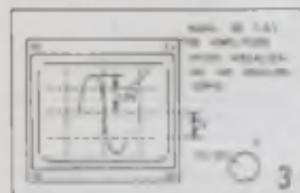
Na varredura horizontal temos uma frequência de 30Hz, que permite visualizar dois ciclos completos da senóide alternada.

Observe que a tela é dotada de divisões (quadrados), que servem de referência para a determinação da amplitude e frequência de sinais, como 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 Y

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 voltímetro 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 voltímetro e ajustamos P1 para obter a tensão correspondente a uma divisão.

O ganho vertical do osciloscópio (canal Y) 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 voltímetro 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.

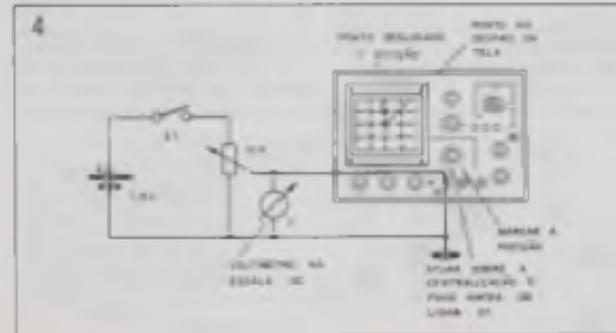
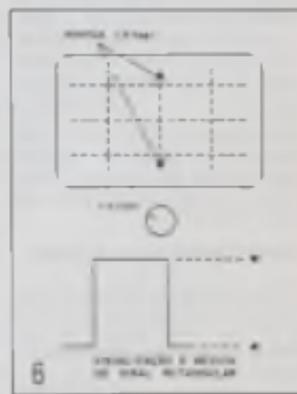
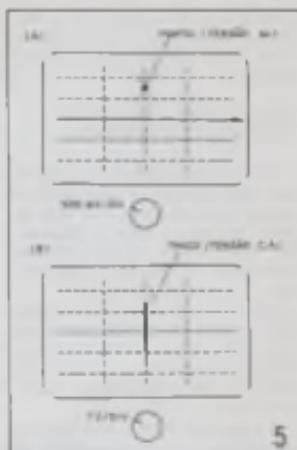
Deverá ligar a fonte de tensão à entrada vertical do osciloscópio, com o ganho no zero Y na posição de menor sensibilidade (para evitar sobrecarga do circuito), e a varredura interna desligada.

Feito a ligação, depois de zerar a tensão o ponto, ajustamos o controle de ganho do eixo Y (vertical) em parâmetros nunca nunca 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 teremos 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.

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

oscópio deve ser feita de forma gradual a 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, o traço ficará inclinado 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 no traço reto, porém inclinado.

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.

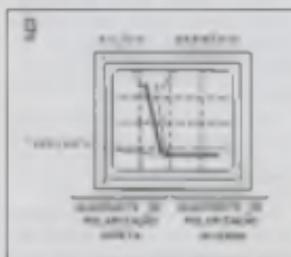
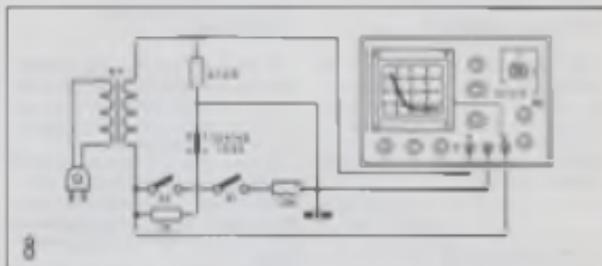
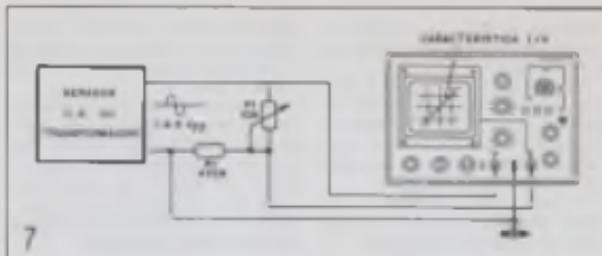
A fonte de corrente alternada pode ser um transformador de BV de secundária com uma corrente de pelo menos 100mA.

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 botão de centro.

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



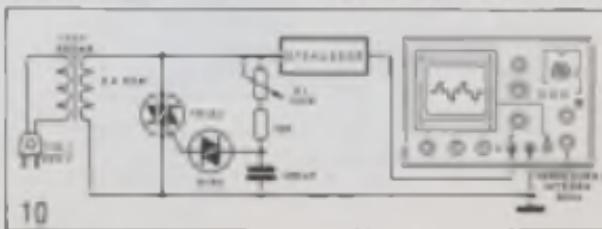
Para experiência seria interessante identificar as regiões de condução e bloqueio do diodo. Também é interessante realizar a experiência duas vezes, uma com diodo de germanio e outra com diodo para verificar as diferenças de características.

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 ac e não faz 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 dependência 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

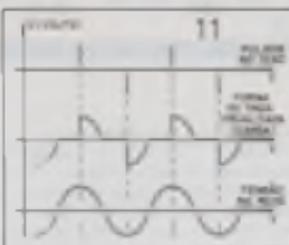


Fig. 11. A tensão alimentadora deve estar intercalada entre a entrada e o circuito, de que estamos analisando com tensão alternada.

Na demonstração do funcionamento do triac, devemos medir os ângulos 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 triac de condução 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 taxa 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



Raul M. P. Friedmann

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 tons e medidas, 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, capacitômetro 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 - 130
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 181

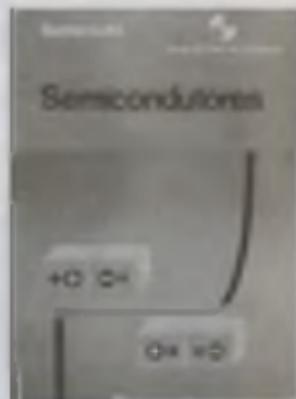


CONTEÚDO - Esta é o terceiro volume da série que apresenta uma coleção de informações técnicas selecionadas dos DATAHAND BOOKS (série verde), publicados pela Philips. Entre as inúmeras informações apresentadas, estão: dados mecânicos; características elétricas; curvas típicas etc.
SUMÁRIO - BD135; BD137; BD139; BD138; BD136; BD140; BD233; BD235; BD237; BD234; BD238; BD238; BD262;

BD262A; BD262B; BD239; BD270; BD271; BD233; BD235; BD237; BD272; 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 5460 - CEP 01061 - 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 usável. Referências. Índice.

PRACTICAL TRANSFORMER DESIGN HANDBOOK

AUTOR - Eric Loedel
EDITOR - TAB BOOKS Inc. - Blue Ridge Summit, PA 17244 - 0850 - USA
EDIÇÃO - 1989 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 electromagnetism. Properties of transformers. Losses. The core. The winding. Summarized data and general discussion 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 PAGEMAKER (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 (Hartmut Schwitt)
- COMO USAR A SQL DO dBASE IV (Detalógica)

TRANSCODIFICADOR DE CROMA NTSC/PAL-M

AUTOR - Eng. David Marco Riani
EDITOR - Radon Editora e Engenharia Eletrônica Ltda. - Av. Prestes Maia, 241, cj. 1001 - CEP 01031 - São Paulo - SP

EDIÇÃO - 1988 2ª reimpressão em março de 1989

IDIOMA - Português
FORMATO - 15 x 21,5cm
NÚMERO DE PÁGINAS - 92
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 os 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 COMPUTADOR

Cursos práticos e objetivos. Vão direto ao trabalho!

Aprenda estas habilidades com os melhores dos E.U.A. e em 30 dias de estudo por um preço muito baixo!

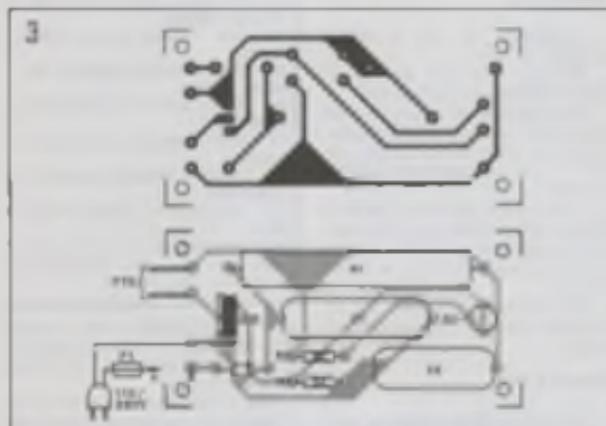
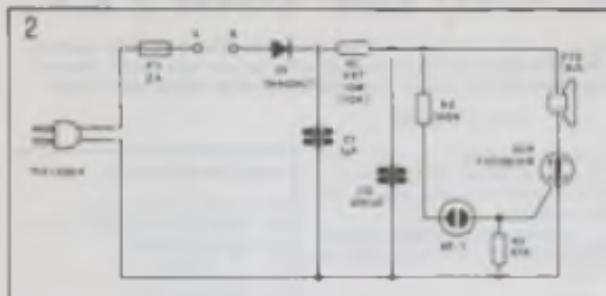
- () INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA (em 15 lições)
- () ROBOTICA (em 15 lições)
- () FABRICAÇÃO AUTOMATIZADA POR COMPUTADOR (em 15 lições)

PARA OS MELHORES CURSOS DE DESENVOLVIMENTO MENTAL

- () TRIPLIQUE A SUA INTELIGÊNCIA - Programa de 1 ano dividido para ser lido aos sábados
- () NÍVEL ALFA EXPANDIDO (o programa mais completo)
- () MÉTODO PITAGÓRICO DE DESENVOLVIMENTO MENTAL (o curso mais completo e moderno jamais desenvolvido)

INFORMAÇÕES GRÁTIS.
Escreva seu nome completo!

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



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 modificador inclusive de forma direta com um sensor ligável 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 (equivalente) os 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 polímero, 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 C2 podemos usar tipos cerâmicos ou mesmo de polímero 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 variado na faixa de 1 a 2A.

PROVA E USO

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

LISTA DE MATERIAL

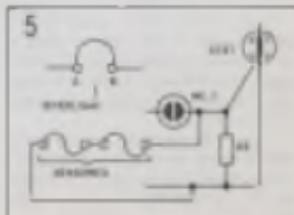
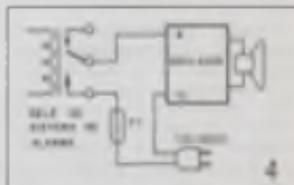
- SCR - TIC108 ou D - SCR
 - D1 - 1N4004 ou 1N4007 (conforme a rede) - diodo de silício
 - F1 - 2A - fusível
 - F2E - alto-falante de 8Ω a 16Ω
 - NE-2 - NE-2H ou equivalente - lâmpada 8000 lúmens
 - C1 - 1µF - capacitor de polímero (200V se a rede for de 110V ou 400V se a rede for de 220V)
 - C2 - 470µF a 100V ou mais - capacitor cerâmico ou de polímero
 - R1 - 4,7 a 10Ω (1,10V) ou 10Ω a 15Ω (220V) - resistor de 1/8
 - R2 - 100Ω - resistor
 - R3 - 47Ω - resistor
- Divulgar placa de circuito impresso, roteiro de alimentação, lista, custos, partes, componentes, respeito para todos 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 modificador 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 contoracões 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 os dois polímeros, exceto C3, 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-

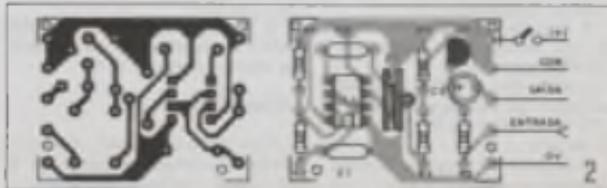
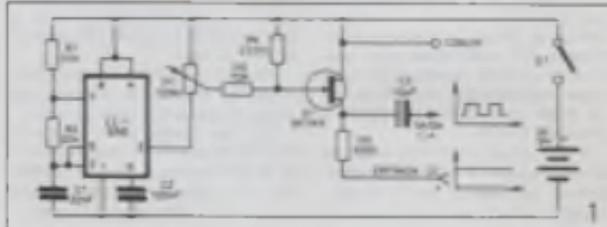
LISTA DE MATERIAL

- 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 - 100µF - capacitor contendo os dois polímeros
- C3 - 10µF x 12V - capacitor eletrolítico

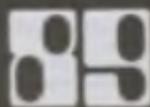
Diversos: placa de circuito impresso, causa para montagem, seqüência para o integrado, fios, solda etc.

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 - SÃO FRANCISCO - RUA SERRA DO BOM FIM, 16
- 2º ANDAR - 10.000 - FONE: 500.000.000 - 1989

Seção dos leitores

INFORMAÇÕES DE ESCOLAS

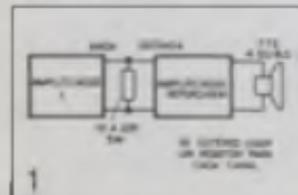
Muitos leitores nos escrevem pedindo informações sobre cursos oferecidos na Revista. Fizemos a lista que escrevem distatamente para as entidades que costumam fazer anúncios, por estes escolas não possuem vínculo com a revista Saber Eletrônica. Também informamos que não podemos dar opiniões sobre a qualidade 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 esteja convenientemente o amplificador superior 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, do Porto Alegre - RS, nos dá um exemplo do que ocorre ao nos conectar sobre um multi-medidor, projetado há muito tempo, no livro Especificações e Estruturas com Eletrônica - vol. 2 (1976), em que existe 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 de 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 ligação de uma lâmpada neon na saída. Da mesma maneira que se pressa de pelo menos 50V para que isto ocorra.

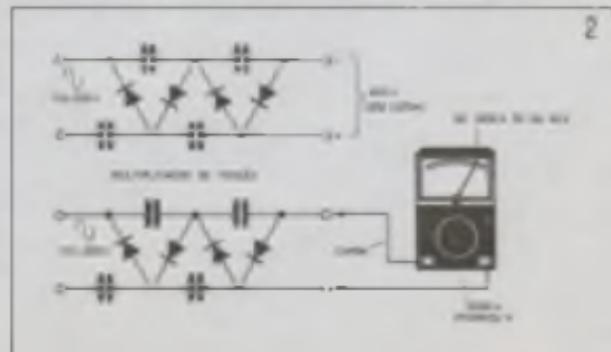
FORA DE SÉRIE

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 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 seu projeto não veio na edição que você esperava, não se preocupe, você poderá saber ainda na seguinte.

PEQUENOS ANÚNCIOS

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

● Venda um multímetro SCEI KALKE modelo SM116, um curso de radiodifusão e TV P&B e a correção a coleção completa da revista "Se a luz do anelódico", 32 artigos e 18 cartões de circuitos - GARY JULIAN F. DA CRUZ - Rua Riozão 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.

• Tenho à venda diversos exemplares antigos 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 - **FABRÍ 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 04209 - 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 usar

Quatro fotômetros para pesquisa

A GARRAFA AZUL

Rádio de 5 transistores

Você que é iniciante ou hobbyista 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



Placa Experimental



Arço de Ferramentas

Tubo de Alimentação



Pl. e Amplificador

Laboratório Eletrônico



Novo curso de Eletrônica montado. É o mais moderno e sistemático desenvolvido em tecnologia eletrônica, baseado em 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.

Adem. aos Kits Integrantes de cada, que o aluno recebe para montar vários aparelhos, permitindo aplicar em prática os conhecimentos adquiridos, o CTP fornece aos alunos, durante o curso, placas de CI e placas de montagem de:

- RECEPTOR DE FM/AM (para captar política, esporte, 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 custear totalmente o curso.

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

Envie o nome de seu curso e você recebe para:

EF CTP

CENTRO DE TRATAMENTO PROFISSIONAL

Rua Major Angelo Zanchi, 965 - Caixa Postal 14827 - CEP 06866 - 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:

CSP:

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 modelo 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:

$$R4 = \left(-\frac{V_{s}}{2,8} - 1 \right) R5$$

$$R5 = 240k\Omega \text{ (máximo)}$$

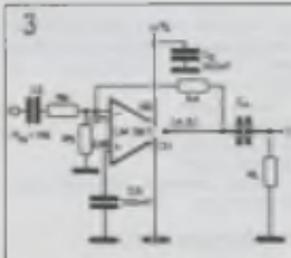
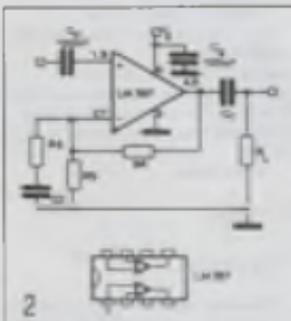
$$A_{vAC} = 1 + R4/R5 \text{ (} R4 \gg R5 \text{)}$$

$$C2 = 1/2 + f_{cRL}$$

$$C3 = 1/2 + f_{cRL}$$

f_p = 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 R5 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:

$$R4 = \left(-\frac{V_{s}}{2,8} - 1 \right) R5$$

$$R5 = 240k\Omega \text{ (máximo)}$$

$$A_{vAC} = -R4/R5$$

$$C2 = 1/2 + f_{cRL}$$

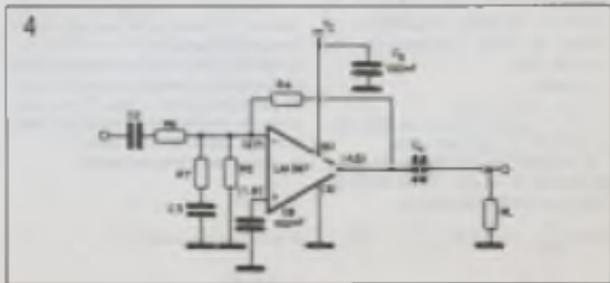
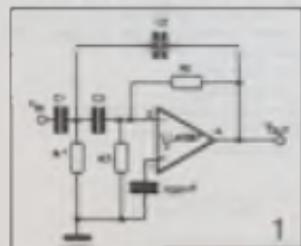
$$C3 = 1/2 + f_{cRL}$$

f_p = 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 pios 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 R4 e a impedância total ligada visto em relação à terra a partir da entrada inversora. Este cálculo despreza a impedância da fonte de sinal.

No diagrama da figura 4, a impe-



ênfase líquida vista a partir de entrada inversora. A saída por R_2/R_1 nas altas frequências. Nas baixas frequências, em que o ganho de realimentação é alto, a impedância de entrada inversora é baixa e R_2 não está efetivo (curto), presente no circuito. Nas altas frequências o ganho do bloco de realimentação simula o que faz com que a impedância de entrada sume até a limite estabelecido por R_1 .

Nas baixas frequências, R_2 atua como um divisor para a tensão de entrada gerando uma tensão menor que a tensão aplicada em R_1 , quando praticamente nulo. Se a relação de R_2 dividida por R_1/R_2 for pelo menos 10, a estabilidade do circuito estará assegurada.

Desde que R_4 seja, logicamente, 10 vezes R_3 (para fornecer efetivos de alimentação) e R_5 seja igual a R_4 (para ganho unitário), o circuito será equal em a necessidade de componentes adicionais.

Para aplicações em baixas tensões, em que a relação entre R_4 e R_5 é maior que 10, é necessário ligar um gerador com R_5 em circuito RC para de tal forma que o resultado nas altas frequências simule a impedância de projeto para o mesmo resistor.

A equação para este circuito são: R_4/R_5 para $f < 40$.

$$R_4 = \frac{R_5}{10} \quad (1)$$

$$R_1 = R_2/R_2$$

$$R_7 = \frac{R_1 \cdot R_4}{10 \cdot R_1 - R_4}$$

Um exemplo de aplicação 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 $V_s = 12V$ com limite inferior de frequência de 20Hz, impedância de entrada de 20k Ω e impedância de carga de 10k Ω .

Solução

1. $R_4 = R_5 = 20k\Omega$.
2. Para ganho unitário devemos ter $R_1 = R_2$ ou seja, $R_1 = 20k$.
3. A partir do circuito da figura 2, podemos a relação entre R_4 e R_5 para as condições dadas:

$$R_4 = \left(\frac{V_s}{2.8} - 1 \right) R_5 = \left(\frac{12}{2.8} - 1 \right) R_5$$

$$R_4 = 3.67 \cdot R_5$$

Esta relação, calculamos R_5 :
 $R_5 = R_4/3.67 = 20k/3.67 = 5.529k\Omega$,
 usamos o valor comercial mais próximo: $R_5 = 5k\Omega$.

4. Da equação $R_7 = R_5/R_2$ (R_2 em paralelo com R_5 temos):
 $R_7 = (5k \times 20k)/(20k+5k) = 4.375$

5. Da equação:
 $R_7 = \frac{R_1 \cdot R_4}{10R_1 - R_4}$

temos:
 $R_7 = 10R_1 + 20 \times 10^3 / (10 + 4.375 - 10) = 10^3$
 $R_7 = 1.0k\Omega$

usamos para R_7 2k Ω .
 6. Para $f_c = 20Hz$, temos:
 $C_2 = 1/(2\pi \times 10k \times 20) = 1/(125.6 \times 10^3) = 7.96 \times 10^{-7}$
 usamos $C_2 = 3.3 \mu F$ (ou 6.87 μF)

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

Temos então:
 $C_1 = \frac{1}{2\pi \times R_1 \times f_c} = \frac{1}{2\pi \times 5 \times 1000} = 3.18 \times 10^{-7}$

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

7. A seleção de C_1 é arbitrária, o que seu efeito ocorre apenas nas altas frequências. Uma frequência proposta para o C_1 é o limite superior de faixa, ou seja, 20kHz.

Temos então:
 $C_1 = 1/(2\pi \times 20 \times 10^3) = 3.98 \times 10^{-9}$
 $C_1 = 1/(2\pi \times 50 \times 10^3) = 3.18 \times 10^{-9}$

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 R_2 e R_3 . 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_2 é construído pela expressão:

$$w_2 = 2\pi f_c$$

O fator Q é calculado por:

$$w_2 = w_2 Q$$

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

Inicialmente, fazemos $C_1 = C_3$. Então:

$$C_1 = \frac{Q}{w_2 R_2} (2A_0 + 1)$$

$$C_2 = \frac{C_1}{A_0}$$

$$R_1 = \frac{1}{Q w_2 C_1 (2A_0 + 1)}$$

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 R_3 em 240k Ω .
2. Da parte inicial calculamos R_2 :
 $R_2 = \left(\frac{V_s}{2.8} - 1 \right) R_3 = \left(\frac{24}{2.8} - 1 \right) 240k = 5.86 \times 10^4$

- usamos, na prática, 58k Ω .
- Para $Q = 0.707$ temos: $w_2 = w_2 \cdot Q = 2\pi f_c$.
- Temos $C_1 = C_3$.
- Da equação:

$$C_1 = \frac{Q}{w_2 R_2} (2A_0 + 1)$$

temos o valor de C_1 .

$$C_1 = \frac{0.707(1 + 1)}{(2\pi)(50)(2 \times 10^4)}$$

$$C_1 = 3.38 \times 10^{-5}$$

Usamos um capacitor de 3nJ, que é o valor comercial mais próximo. C_3 será igual a C_1 . Então:

$$C_1 = C_3 = 3nJ$$

8. Da equação

$$C_2 = C_1/A_0$$

$$C_2 = C_1/1 = C_1 = 3nJ$$

7. Da equação:

$$R_1 = \frac{1}{Q w_2 (1 + 2A_0 + 1)}$$

temos o valor de R_1 .

Controle de iluminação em vários pontos

Um sistema totalmente eletrônico permite que se controle uma lâmpada por apenas interruptores de pressão, espalhados por vários pontos. O comando do sistema é feito em duas ou três vias, que faz uso de interruptores especiais e muitos fios de conexão, esta mesma simples estrutura de pressão sem apenas dois condutores até o sistema central.

Sélio Carlos Silva Tozetti

Pressiona o interruptor por um instante e a lâmpada acende. Pressiona novamente e a lâmpada apaga. Isso poderá ser feito em qualquer um dos interruptores espalhados convenientemente no seu caso, controlando uma lâmpada única, ou mais de um condutor por exemplo.

É neste circuito, podemos usar qualquer quantidade de interruptores de pressão, o que o torna muito mais eficiente do que os sistemas convencionais de duas vias, que fazem uso de chaves de 1 polo e 2 posições.

O uso de um tipo permite que sejam resistivos de até 50W na rede de 110V ou 1000W na rede de 220V sem superaquecimento.

O circuito já inclui uma fonte retificadora sem transformador e usa apenas transistores comuns de fácil obtenção em nosso mercado.

O CIRCUITO

A base do circuito é um multivibrador bistável comandado por pulsos, que vêm dos interruptores de pressão, os quais operam em regime de baixa tensão.

Na condição inicial, em que Q2 está conduzindo e Q1 em corte, o transistor Q4 é polarizado de modo a ficar também no corte e, com isso, não há corrente para o display de luz. Nessas condições, a lâmpada permanece apagada.

Com a produção de um pulso pelo interruptor de pressão, o transistor Q1 faz com que o bistável mude de condição e, com isso, Q2 vê a saturação, fazendo conduzir Q4 também e o tipo comum, acionando a lâmpada (ou lâmpadas) usada nesse caso.

Um novo pulso produzido pelos interruptores de pressão provoca nova mudança de estado do bistável que, então, faz com que a lâmpada apague

e o aparelho fique pronto para qualquer novo ciclo de funcionamento.

Para tornar o circuito ainda melhor por exemplo, a presença de Q1 que evita o problema de resgate do interruptor de pressão, que poderia ser interpretado não como um toque único, mas como uma sequência de toques, levanta a lâmpada a um estado final imprevisível.

A fonte não faz uso de transformador (para maior economia) e tem um simples estabilizador em diodo zener.

O tipo deverá ser dimensionado de acordo com a carga controlada e o tamanho do radiador de calor.

modelos como o BC147 para os NPN e o BC157 para o PNP podem ser usados.

Os eletrônicos devem ter tensões nominais de trabalho de 12V e os resistores não devem ter 1/8W. Os capacitores C1 e C2 devem ser, obrigatoriamente, de polímero para 50V, pelo menos, se a rede for de 110V a 100V, pelo menos, se a rede for de 220V.

O resistor R1 de entrada deve ser de 10 ou 5W de dissipação e deverá ser montado em posição afastada do plano, a fim de permitir a circulação de ar com mais facilidade.

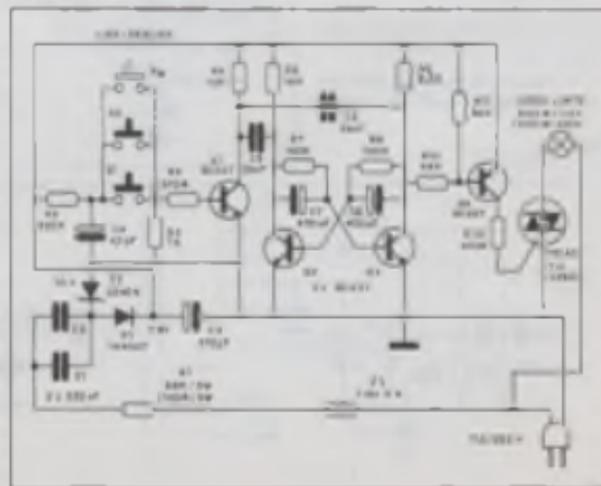
Para os interruptores de pressão podem ser usados fios comuns, o que a corrente de display é muito baixa, e seu comprimento, em princípio, não tem restrição alguma.

O zener Z de 1/2 ou 1W e o fusível de proteção F de 1 ou 2A, conforme a carga.

MONTAGEM

Na figura temos o diagrama completo do aparelho.

Os transistores podem ser os BC237, comuns espalhados mais



**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 eletrônico e
conjuntos de experiências
componentes de mais
avancado sistema de
ensino, por correspon-
dência, nas áreas
da eletroeletrônica e
da informática!**



Kit de Refrigeração



Kit Básico de Experiências



Kit de Sólido



Kit Digital Avançado

Outras áreas: informática,
um conjunto, de cerca de:

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

mascom, 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

22/88

A OCCIDENTAL SCHOOLS/
 CAIXA POSTAL 8400/
 CEP 01011 - São Paulo - SP
 (Inscrição nº 02413746076 - 1 - 11/11/87 - Decreto nº 10.000/86)

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ CEP: _____

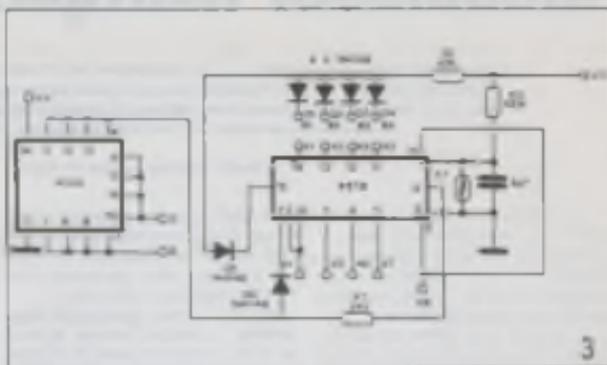
do é colada na face do sinal e de calculadora na placa de circuito impresso.

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 digitar 1.0 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 inteiro sem sair de casa, através de distritos por meio de cursos por correspondência.
2. Oportunidade de trabalhar que, por ser associado ao Curso Aladim, é mais do que um simples curso vital, sendo também a maior prova de seu esforço, de sua inteligência e de sua capacidade.
3. O melhor salário em função de seu curso de Rádio, TV e TVC. Sempre através de uma instituição de confiança. Não é obrigatório, mas é garantido em seu nível de qualidade técnica.

MANTEMOS CURSOS POR FREQUÊNCIA

TUDO A SEU FAVOR!

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

Para mais detalhes sobre o Curso ALADIM
E. Pimenta de Melo, 465 - CEP 04532 - S. Paulo - SP
MANTENHO PROFISSIONAL SOBRE OS CURSOS ELETRÔNICOS

- | | |
|--|--|
| <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 Industrial | <input type="checkbox"/> Técnico em Manutenção de Eletrônicos (TECE) |

Nome: _____
Endereço: _____
Cidade: _____ CEP: _____ Estado: _____

Modulador multiplex estéreo

Este circuito pode servir de base para um transmissor de FM estéreo para diversas aplicações, como por exemplo um link doméstico que leve o sinal de um tape-deck ou toca-fitas até receptores colocados em diversos locais da casa. O circuito é bastante simples, já que utiliza componentes comuns e tem um único ajuste feito num trimpot.

Claudio Cardoso Borges do Vale

Já publicamos anteriormente circuitos de multiplexadores para a transmissão de sinais estéreo, mas com algumas aplicações, como por exemplo o uso de cristais, que nem sempre são acessíveis a todos.

O circuito que apresentamos na continuação de parte simplificado, já que são usados apenas 4 integrados, e sua eficiência pode ser considerada satisfatória para aplicações em áudio.

O circuito pode ser alimentado com baterias entre 3 e 12V e possui um pequeno circuito para transmissão de sinais na faixa de FM.

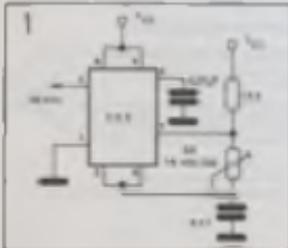
O sistema poderá facilmente ser adaptado a um gerador duplo de áudio para restauração de gravações em equipamentos de FM estéreo numa oficina de reparação.

O CIRCUITO

O modulador é formado em quatro blocos:

1. Oscilador de 56kHz;
2. Divisor de frequências;
3. Amplificadores de áudio;
4. Multiplexador.

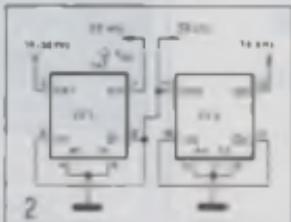
Analisamos o funcionamento de cada etapa. O oscilador de 56kHz com sete num 555 na configuração astável, ajustado por um trim-pot para se obter o ponto exato de funcionamento. Na figura 1 temos sua configuração, observando-se a necessidade de um trim-pot multivoltas para maior precisão de ajuste.



O sinal triangular deste oscilador é levado ao segundo bloco, que consiste num divisor de frequências formado por um único 4013 que contém dois flip-flops tipo D com set e clear.

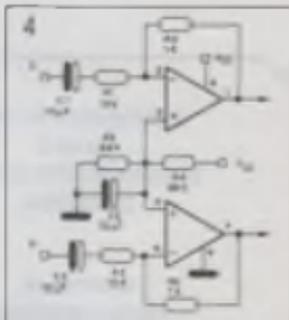
O sinal de 56kHz gerado pela etapa anterior é aplicado à entrada de clock do primeiro flip-flop (pino 3). Nos pinos 1 (saída Q1) e 2 (Q complementar) já temos os 56kHz divididos por 2 com uma defasagem de 180 graus e um ciclo ativo de 50%.

Estes sinais serão usados para comutar os multiplexadores, mas temos ainda que dispor de um sinal piloto de 10kHz. Este sinal é obtido a partir do segundo flip-flop do 4013 pela divisão dos 56kHz obtidos no primeiro flip-flop. Na figura 2 temos os blocos correspondentes a estes flip-flops e seu modo de ligação, e na figura 3 os formas de onda obtidas.



O amplificador de áudio consiste em um único amplificador operacional MC4558, mas equivalentes como o 1458, e mesmo dois integrados 741, podem ser usados. A escolha pelo primeiro como original deve-se ao baixo consumo e baixo nível de ruído, além de suas pequenas dimensões.

A tensão de referência para cada operacional, conforme o diagrama parcial da figura 4, é fixada pelos resistores de 68k e, com ajuda de C2, temos o desacoplamento, o que nos leva a 1/2Vcc neste ponto. Cada um dos operacionais é polarizado com uma destas redes, operando as duas de mesma maneira.



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:

$$G = R1/R2$$

Observa:

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 Ω e pelo capacitor eletrolítico de 10 μ 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.

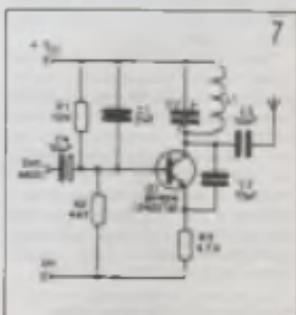
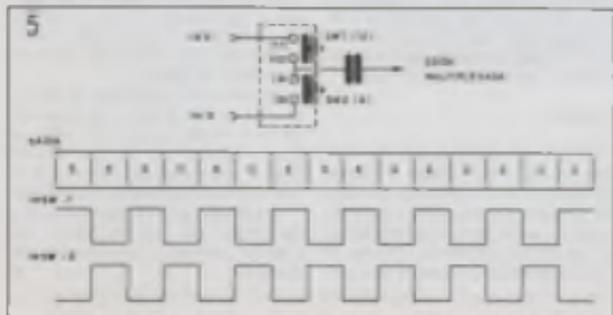
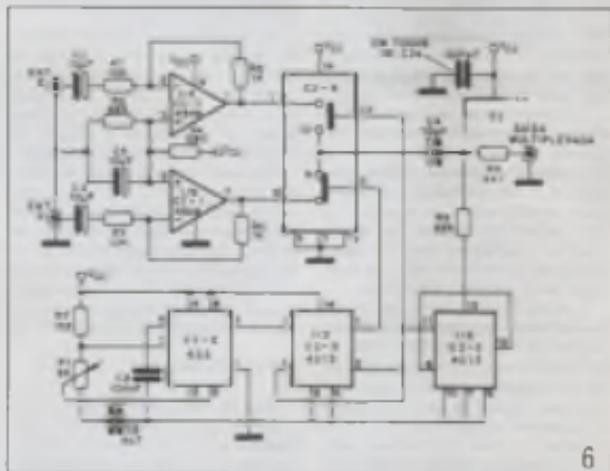
Para o transmissor devem ser usados capacitores cerâmicos e o transistor pode ser o BF494, para alimentação de até 9V. Para tensões maiores, sugerimos o 2N2218, ou então aumentar proporcionalmente os resistores do circuito.

AJUSTES

Ligue um receptor de FM estéreo 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 estéreo 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 desta 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, estas 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 reações 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 que o 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 vinte 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 disponível ao qual se comenta de radiofrequência eram muito úteis em vários procedimentos cirúrgicos, logo após-se faz corrente alta curta ou incide-se 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 gra-

de 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.

Pelo grande tamanho do eletrodo neutro, apresenta-se uma grande área de irradiação, passando a calor, e ao mesmo tempo carga de corrente. Pelo contrário, a pequena área de contato do 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 cirúrgica.

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 o 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 Orlona 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, 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 itens:

- 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 se convence a participar de Aulas Práticas, com o acionamento definitivo dos Textos e Kits utilizados durante o Treinamento.

O INC ministra Aulas Práticas regularmente e, periodicamente, são convence os 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 livros 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 "ORION" "GENIPA", e um Equipamento de "PROTEÇÃO" "MONTAGENS" de qualidade "Fronto-Labor" com materiais destinados à prática e testes 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 Circuito 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", contendo até Caixa Metálica para Próbicos e todos os materiais necessários para montar, programar, analisar, e fazer funcionar 20 diferentes aparelhos como Transmissores, Osciloscópios, "Scopes", Microscópios, Omnímetro, Lâmpadas Chaves Eletrônicas, 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 entregue aos seus alunos semestres Laboratório "multigráficos" em Treinamentos Interiores 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 do 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 kits, 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 de Empresas que apoiam esta Obra Educacional e Formativa.

P) Que outra Escola distribui tantos Manuais de Serviço de sua mais diversas fabricantes?

R) _____

10 Quem possui também Obra Educacional e Formativa, beneficiando diretamente a todos os Alunos e Graduados com Palestras e Seminários Técnicos, com Bases de Especialização em importantes Empresas como AMPLIMATIC, MEGABRAS, SIEMENS e outras, ou em Instituições de Alta Formação Tecnológica como o "INATEL" e o "CEPA" da Argentina, que inclui os custos dos passagens 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 estes 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 R\$) por 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 a Bases de Estudo, que serão enviadas aos alunos que participarem deste Concurso. 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. A finalidade básica 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

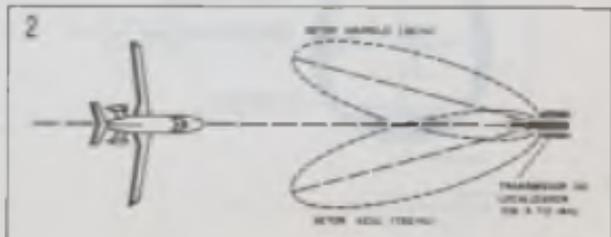
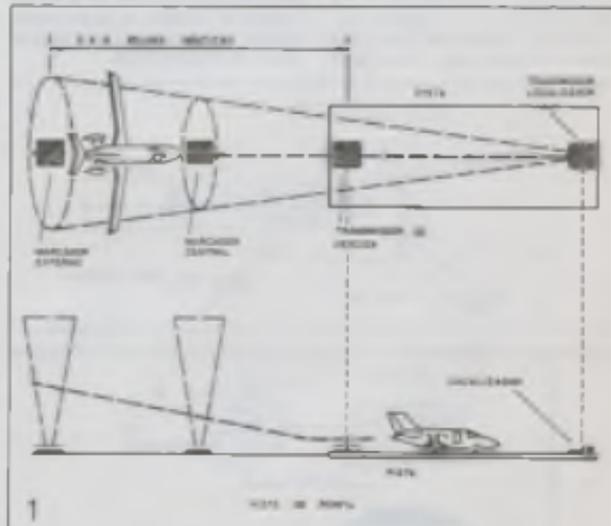
Em terra temos dois transmissores. Um denominado transmissor do localizador (localizer), que fornece um sinal guia de aproximação em altitude ao longo da linha central da pista, e um transmissor de trajetória de descida, juntamente com um sistema de antena que fornece uma referência de altura para a aeronave que se aproxima da pista. Além desses transmissores 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 a 112MHz, sempre com decimas impares, ou seja, 108,5 108,7 etc, avião do 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).

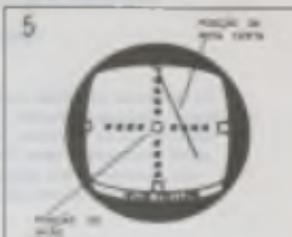
Este fato é usado para instrumentalizar o sistema do avião para indicar justa-

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

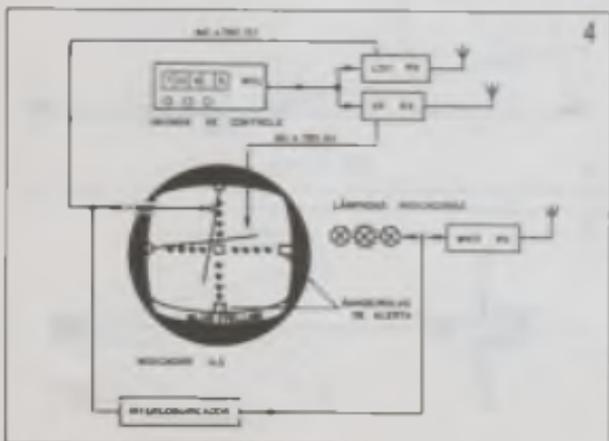
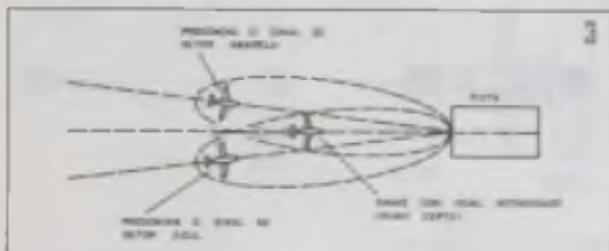
Assim, se a agulha mover para a direita do centro, sinalizado com uma setinha verde maior, isso significa que o avião está fora da pista, precisando corrigi-la, desviando-se dois pontos para a direita (figura 5). Na figura 6 vemos diversas posições de avião em relação ao corredor de aproximação, com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



Não importa, para chegar perto à pista e partir do ponto em que o sinal do transmissor avião ser usado, não basta ter a informação de direção. A parte do ponto em que o sinal do transmissor passa o seu eixo, o avião deve ter uma frequência de decima bem definida para chegar perto à pista sem uma altura convenientemente ao procedimento de aterragem, pois significa que deve haver também uma referência para o tempo de decima, o que é feito pelo segundo transmissor.

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 faz:

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



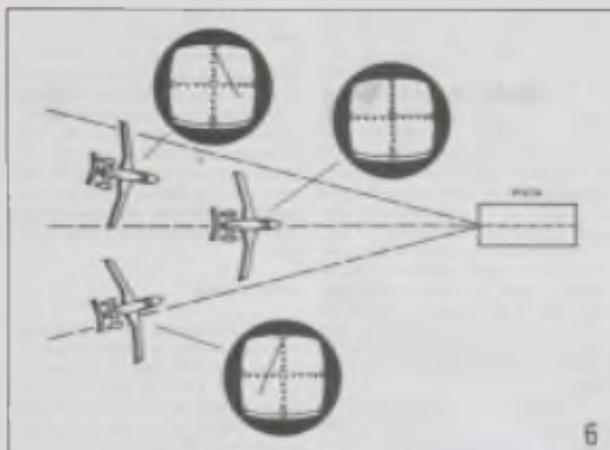
6º Transmissor de trajetória de decida

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.

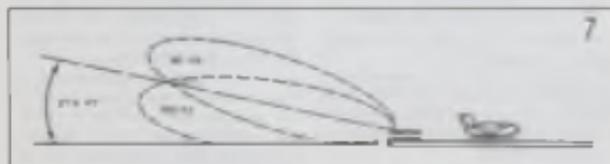
Para que seu sinal não seja confundido com o do transmissor, a frequência de operação é diferente. Ele opera na faixa de UHF, entre 329,5 e 334MHz, com separação entre canais de 200kHz. A frequência mais alta justifica-se, neste caso, devido a necessidade de se conseguir um feixe mais estreito de irradiação.

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 cruzam igual profundidade de modulação para se dois sinais define a trajetória de decida.



6



7

e normalmente está entre 2° e 4° 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 intersecção das linhas, haverá a indicação de que ele está na rota correta.

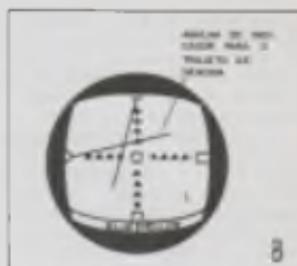
Isto é feito através da segunda agulha do indicador de ILS, que se posiciona horizontalmente, conforme mostra a figura 8.

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.



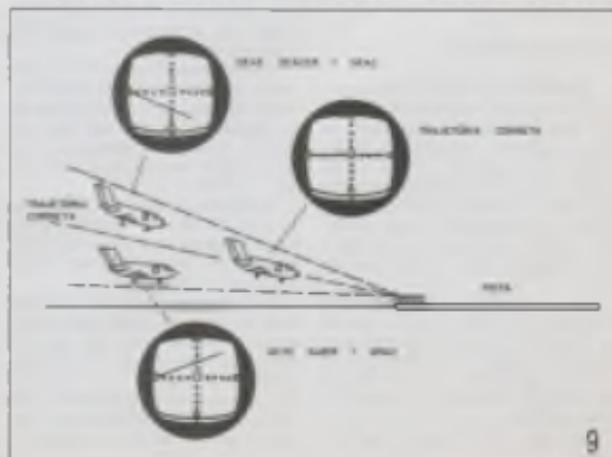
8

Juntamente com os sinais moduladores, que identificam as aeronaves, existem ainda sinais superpostos 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 radiobeacons ou marcadores, que são utilizados para dar indicações de aproximação. Estes



9

transmissoras 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 povos especializados na manutenção de tais equipamentos, o que significa que a realização de cursos, constituem-se numa excelente 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 Radio-Aviação - 3^{ra} Ed.
- Tecnologia do Voo - S.E.T., Taylor e Mc Graw-Hill - Paris - 1967
- Practical Aerial Navigation - Paul Cartier - 1948 - 1957

* 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 Embtel ($D=1,32$), baixo peso, resistente a intempéries e ventos; volume mínimo para transporte.
- ★ Pedestal super-rígido permite apontamento fácil 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 fácil 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 maioritariamente 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.

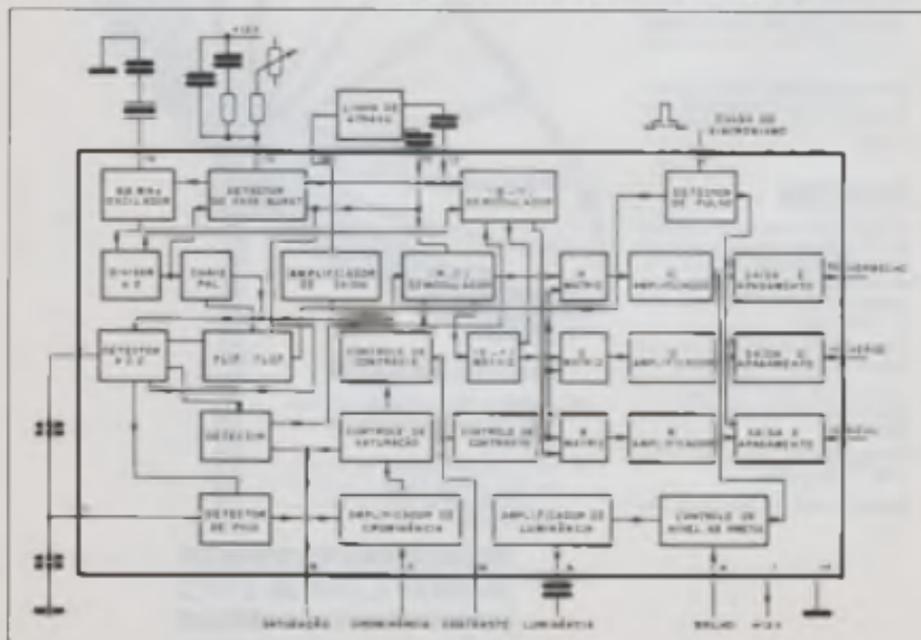
O fechamento do nível negro dos três canais de cores é alcançado utilizando-se uma realimentação proporcional ao nível de negro no canal vermelho.

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 as características gerais para projetos utilizando esse integrado.

Parâmetro	Símbolo	Min.	Típ.	Máx.	Unidade
Alimentação (pino 1)					
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
Amplificador de luminância					
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 ($V_{D-13} = 2V$) com fechamento não ativo	I_E	-	0,15	1,0	μ A
Faixa de controle de contraste		-	-17 a +3	-	dB
Corrente de entrada quando o limitador de pico branco está ativo ($V_{D-13} = 2,5V$)	I_E	-	5,5	-	mA
Resistência de entrada $V_{D-13} > 0V$	R_i	1,4	2,0	2,8	$\mu\Omega$
Características de saída (pino 10)					
Amplitude do sinal de saída	$V_{S(10-11)}$	5,5	6,0	11,00	mV
Amplitude mínima do sinal de burst com a chave de controle (pico-a-pico)		3,0	-	-	mV
Impedância de entrada	Z_{E-12}	-	8,0	-	$\mu\Omega$
Capacitância de entrada	C_{E-12}	-	4,0	6,0	pF
Faixa de controle de ACC		-	20	-	dB
Variação do sinal de burst na fase 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 $R_L = 2\Omega$		-	4,0	4,5	V
Quanto ao amplificador de crominância com $V_{E-12(p-p)} = 2V$ (nominal) acima de $V_{D-13(p-p)} = 1V$ (nominal)	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 $V_{D-13} < 0V$		-	1	20	μ A
Impedância de entrada para V_{D-13} entre 0 e 10V	Z_{E-12}	1,4	2,0	2,8	$\mu\Omega$
Impedância de entrada quando o "killer" de cor está ativo	Z_{E-12}	1,4	2,0	2,8	$\mu\Omega$
Impedância de entrada para $V_{D-13} > 10V$	Z_{E-12}	0,7	1,0	1,3	$\mu\Omega$
Tracking entre luminância e crominância na fase de 10dB do controle de contraste		-	-	2	dB
Amplitude do sinal de saída de luminância e 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	$\Delta\phi$	-	-	± 5	deg
Impedância de saída de sinal RGB de saturação nominal	$Z_{S-12-13}$	-	25	-	$\mu\Omega$
Corrente de saída (pino 10)	I_{10}	-	-	10	mA
Parte de referência					
Faixa de operação					
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 _{osc}	-	2	3	μ Hz/°C
Deriva da frequência quando a tensão de alimentação varia de 10 a 13,2V	Δf_{osc}	-	300	300	Hz
Resistência de entrada	R_{E-12}	250	290	230	$\mu\Omega$
Capacitância de entrada	C_{E-12}	-	10	10	pF
Correção de tensão ACC com sinal de entrada nominal	V_{D-13}	-	5,0	-	V
Tensão com entrada de crominância	V_{D-13}	-	2,5	-	V
Tensão sem cor	V_{D-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
Demodulador					
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	$Z_{13+17(p-p)}$	-	5,0	-	Ω
Relações de sinais demodulados com entrada de sinal igual aos pinos 13 e 14 sem entrada de luminância					
(B-Y)/(R-Y)	$\frac{V_{13+17}}{V_{14+17}}$	-	1,78±0%	-	
(G-Y)/(R-Y) com sinal (B-Y)	$\frac{V_{13+17}}{V_{14+17}}$	-	-2,93±0%	-	
(G-Y)/(B-Y) com sinal (R-Y)	$\frac{V_{13+17}}{V_{14+17}}$	-	-3,78±0%	-	
Resposta de frequência entre 0 e 100Hz		-	-	2	dB
Resposta de car nos diferentes canais		40	-	-	dB
Diferença de fase entre o sinal (B-Y) e o sinal de referência (R-Y)	$\Delta\varphi$	-	-	3	deg
Diferença de fase entre (B-Y) e o sinal de referência (B-Y)	$\Delta\varphi$	90	90	90	deg
Matriz RGB e amplificadores					
Amplitude do sinal de saída (p-p) com sinal normal de luminância e entrada de controle (ponto-zero)	$V_{10+17(p-p)}$ $V_{11+17(p-p)}$ $V_{12+17(p-p)}$	5,5	5,5	5,5	V
Amplitude do canal vermelho (p-p) com sinal 4005563 (luminância e sem sinal de luminância (B-Y))	$V_{10+17(p-p)}$	2,7	3,20	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}	-	-	-	
Corrente de controle de brilho a $V_{E+17} = 2V$	I_{10}	-	-	-50	μ A
Variação do nível de negro com a temperatura	I_{10}	-	-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	$\frac{\Delta V_{10+17}}{V_{10+17}} = \frac{\Delta V_{11+17}}{V_{11+17}}$	-	1,1	-	
Relação sinal-bruído com sinal de teste					
Componente residual do S/N em 0,5dB no canal de saída (p-p)	S/N	67	-	-	dB
Componente residual do S/N em 0,5dB e frequências harmonizadas mais altas nos canais de saída (p-p)		-	25	30	mV
Impedância de saída		-	20	90	m Ω
Resposta de frequência nos canais de luminância e RGB de 0 a 5MHz	$Z_{0,1,10+17}$	-	30	-	Ω
		-	-	-3	dB
Detector de pulso "brilho de arca"					
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 retorno são esperados	V_{E+17}	3,5	7,0	10,0	V
Atenuação entre o nível de disparo do burst e o ponto de burst	I_{10}	-	0,4	-	μ A
Corrente de saída a: $V_{E+17} = 0,5V$	I_{10}	-	-	1	mA
$V_{E+17} = 1,5V$	I_{10}	-	30	40	μ A
$V_{E+17} = 3,0V$	I_{10}	-	-	7	mA

TRANSISTOROS

2N407

ARQUIVO
SABER
ELETRÔNICA

Transistor NPN com 100 de resistência de saturação - Texas Instruments.

CARACTERÍSTICAS:

V_{CE0} 60V (mín.)
 V_{CEU} 80V (mín.)
 V_{CEP} 8V (mín.)
 I_{C0} 150mA (mín.)
 f_{α} 1000



DIODOS

BY227

ARQUIVO
SABER
ELETRÔNICA

Diodo retificador Glass Bead - Philips.

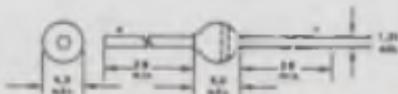
I_F 1A (V) 2A
 V_{RRM} 1200V
 V_F a 1F=10A, 1,65



Este arquivo tem fins exclusivamente educacionais, visando, portanto, de grande importância para a educação, através de cursos. Todos os direitos de autor desta obra estão reservados ao autor, e qualquer reprodução ou distribuição, mesmo que parcial, é proibida. A reprodução, total ou parcial, desta obra, sem a devida autorização do autor, é proibida. Este arquivo tem fins exclusivamente educacionais. O "Arquivo Saber Eletrônica" não aceita responsabilidade por danos.

TRANSISTORES	2N498	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
<p>Transistor NPN com 100 de resistência de saturação - Texas Instruments</p> <p>CARACTERÍSTICAS</p> <p>V_{CEO}: 100V (min.) V_{CE(sat)}: 100V (min.) V_{BE(sat)}: 0V (min.) I_{CE(sat)}: 10mA (máx.) f_T: 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;"> $P = V \times I$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $P = V^2/R$ </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_{max}</td> <td>3,5</td> <td>3,5A</td> </tr> <tr> <td>V_{max}</td> <td>200</td> <td>800V</td> </tr> <tr> <td>V_z a I_z=5A</td> <td>1,25</td> <td>1,25V</td> </tr> </tbody> </table> 				A	B	V _{max}	3,5	3,5A	V _{max}	200	800V	V _z a I _z =5A	1,25	1,25V
	A	B												
V _{max}	3,5	3,5A												
V _{max}	200	800V												
V _z a I _z =5A	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: Funcionava muito bem, com o juro pilhas e não fazia barulho.

Relato: "Um caso no estágio amplificador de áudio de áudio com dois transistores estava bem, e não havia nenhum elemento "suspeito". Então, usando um pequeno amplificador de áudio auxiliar, teste e anal de uma maneira nos termos de parâmetros de volume, ficando em configuração normal. Por algum motivo, o anal não chegou até o amplificador de áudio de próprio receptor. Observando as linhas áreas do circuito impresso interligadas, as partes de áudio, o rádio não funcionava mais, então tracei o CI TBA470 por um teste, mas o problema continuou. O diagrama do aparelho inicialmente não indicava conexões das bobinas nos pontos corretos, de modo que não havia uma referência para trabalhar. Tinha o sinal de áudio em do pino 11 do T1, com isso e com os componentes ligados e desligando estes em ordem. Como há uma malha de realimentação pelo pino 12, que vem do amplificador de áudio, testei todos os componentes, e o erro mostrou um capacitor defeituoso com fuga ligada do pino 12 à terra. Quando o valor do capacitor é muito pequeno normalmente. Foi a falta de capacitor e mais os testes em áudio os pino do integrado, obtendo os valores de tensão e equívoco. Estes valores são dados para o reparador, pois no pino 11 normalmente há 5,7V, mas atualmente é somente aproximadamente como o valor especificado de 4,7V. Depois disso não há mais trabalho em componentes eletrônicos, mas a unidade pode ser recuperada por isso."

ILMÁRIO TAVELLA (São Bernardo do Campo - SP)



Defeito: Toca-fitas somente dava 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 dava 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 destes 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 transmitido em seu respectivo eixo. 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. Ce modo 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 TELEFUNKEN	Modelo / Marca TELEVISOR A CORES MOD. TVC-473-V	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA 
<p>Defeito: Deficiência na sintonia fina.</p> <p>Relato: "Ao ligar o televisor, inicialmente era possível realizar a sintonia de um dos canais fortes, porém, em seguida, cessava de funcionar, 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 C2002 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-2000 (22k e 2W), que se encontrava normal. Retirei o diodo D-2001 do circuito e, ao medir sua continuidade, num sentido apresentei 3k e no outro 1kΩ. 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 CYRUS	Modelo / Marca CROSSOVER 4 VAS MOD. EC-40	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA 
<p>Elemento: Acionando a lâmpada do canal, alimentado por AC, mas sem mostrar os gráficos de graves, médios e agudos.</p> <p>Relato: "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 o melhor de tudo, com artigos de "Jeferson e outros" que apresentam as dificuldades encontradas. Os casos são todos reparados em situações reais, sendo sempre solucionados pelo leitor.

Marca	Modelo / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
PHILIPS	TOCA-DISCOS MOD. GF-560		

Defeito: Canal esquerdo sem som.

Relato: "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."

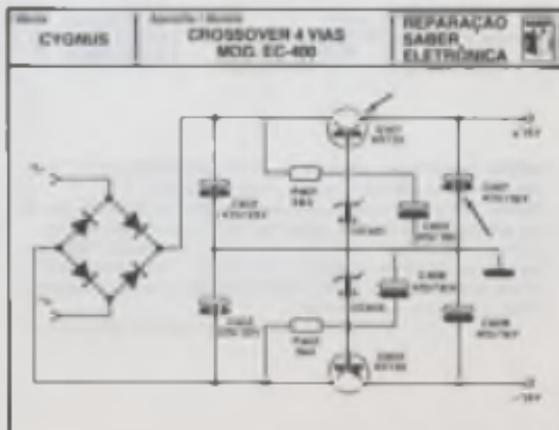
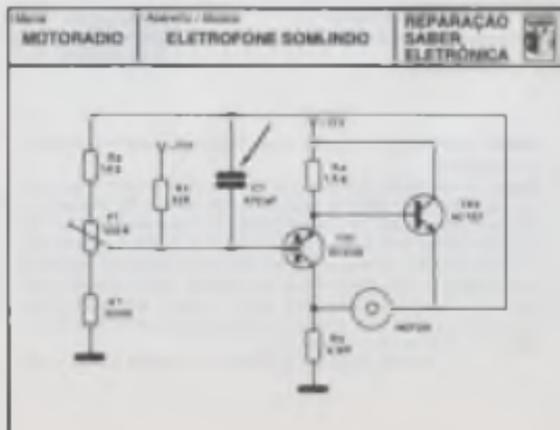
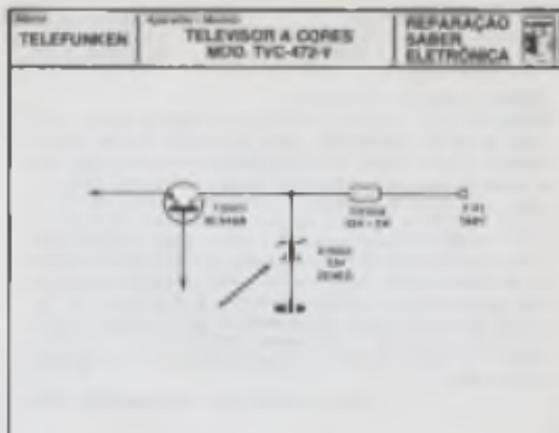
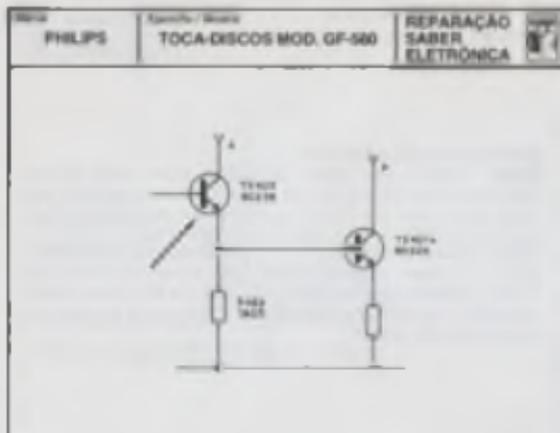
VANTUIR LUIZ DE LIMA (Leopoldina - MG)

Marca	Aparato / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
MOTOGRAFIO	ELETROFONE SOMLINDO		

Defeito: Velocidade variável do preto. Seção de áudio funcionando normalmente.

Relato: "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 desluzia, no momento, de disco estroboscópico), regulei a velocidade, que em certos momentos oscilava. Abri o aparelho novamente e teste o capacitor cerâmico C1 (470pF), que apresentava pequena fuga. Trocando o capacitor, liguei novamente o aparelho e desta vez o defeito não se manifestou."

PEDRO MANOEL BEZERRA DE MOURA (Recife - PE)



www.casa.com.br

SONATA	ELETROLA "SONATINHA" DE LUXO	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA 
<p>Defeito: O toca-discos rodava normalmente, mas não havia sinal de áudio.</p> <p>Relato: "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>Defeito: Sistema de expulsão da fita sem controle. Colocava-se a fita e ela era logo expulsada.</p> <p>Relato: "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 a 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 TS206 (BF186), TS219 (BF197), TS227 (BF197) e o TS248 (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 TS401 (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 CORNÉ

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 lhe Apóia à Assistência Técnica Credenciada, continuando 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
CONHECER PRACCELUM,
A SUA FUTURA ESCOLA!

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO Nº 253
CEP 01035 - SÃO PAULO - SP