SABER ELETRÔNICA

ANO XXV
Nº 199/1989
NCz$ 3,20

Integrados para TV - TDA3565 - Pal Decoder

As utilidades do osciloscópio

Modulador multiplex estéreo

Comparadores de tensão

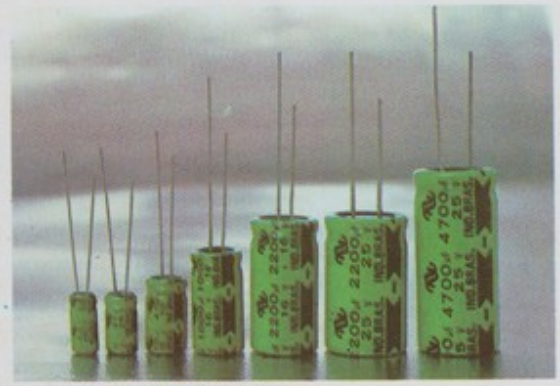


M108 UM ÓRGÃO PROFISSIONAL

406 / Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém NCz$ 4,16

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

MINIATURA
UNILATERAL



- TERMINAIS RADIAIS
- ESPECTRO DE TENSÃO NOMINAL: 6.3 a 100 VCC
- ESPECTRO DE CAPACITÂNCIA: 0.22 a 10.000 µF
- TEMPERATURA DE OPERAÇÃO: -25 a 85 °C
- TOLERÂNCIA DA CAPACITÂNCIA: ± 20 %

DIOCOM

DIOCOM - IND. E COM. LTDA.
Av. General Mac Arthur, 950 - Jaguaré
CEP 05338 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 268-3099
Telex: 11 81196 DIOM BR

Distribuidor:
Eletrotécnica SOTTO MAYOR Ltda.
R. Florêncio de Abreu, 474
Tel.: (011) 228-3011 - São Paulo - SP

DIODO RETIFICADOR DE USO GERAL

1N4001 – 1N4007



- Moldado em resina epóxi • Baixo custo • A junção da pastilha com os terminais é feita pelo processo de fusão
- Baixa corrente de fuga • **Alta corrente de surto**
- Excelente resistência mecânica • Fácil limpeza, freon, álcool isopropílico, cloroteno e solventes similares

DIOCOM

DIOCOM - IND. E COM. LTDA.
Av. General Mac Arthur, 950 - Jaguaré
CEP 05338 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 268-3099
Telex: 11 81196 DIOM BR

APROVADO SEI PELA

NAS MELHORES CASAS DO RAMO

2 ANOS DE GARANTIA

ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE

GERADOR DE BARRAS GC-808



O mais completo em sua linha

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

FREQÜENCÍMETROS DIGITAIS



MODELOS	FAIXAS DE FREQÜÊNCIA
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.

OUTROS PRODUTOS
* MEGOHMETROS ELETRÔNICOS
* MEDIDORES DE RESISTÊNCIA DE TERRA
* INSTRUMENTOS ESPECIAIS

MEGABRÁS

MEGABRÁS – INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.
R. Baldomero Carqueja, 333 – CEP 05780
Tel.: (011) 511-9888 – São Paulo – SP
Telex 011 54989

LUART

SABER ELETRÔNICA

nº 199

ARTIGO DE CAPA

3 M108 um ógão 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 (fichas de nº 191 a 194)

73 Reparação Saber Eletrônica (fichas de nº 96 a 103)

MONTAGENS

Áudio:

51 Projetos de filtros para aplicações em áudio

58 Modulador multiplex estéreo

Bancada:

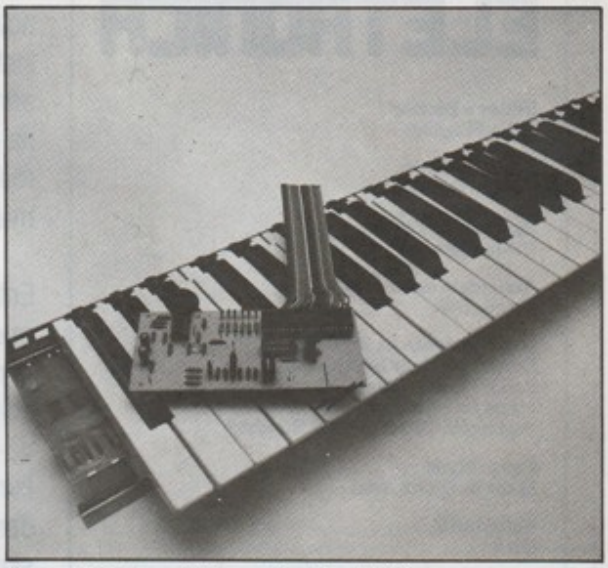
36 Teste profissional de SCRs

46 Conversor CC/CA com FET

Analógica:

44 Oscilador de potência para a rede 110/220V

54 Controle de iluminação em vários pontos



Capa – foto do protótipo do órgão eletrônico

DIVERSOS

8 Comparadores de tensão

14 Operação dos sintetizadores de freqüência

20 Os conversores A/D TL500 a TL503 (Parte II)

38 As utilidades do osciloscópio

62 Eletromedicina – A diatermia e suas aplicações

63 Como funciona o ILS

68 Integrados para TV – TDA3565 – Pal Decoder

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

SABER ELETRÔNICA

Editor e Diretor
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Supervisão Técnica
Danilo Carneiro

Assistente de Redação
Rosana Dias

Departamento de Produção
Desenhos: Almir B. de Queiroz,
Belkis Fávero, Roseli Uemoto,
Magaly Antonietto
Paginação: Celma Cristina Ronquini

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolito
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

SABER ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – São Paulo – SP – Brasil – Tel. (011) 292-6600. Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764, livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos – SP. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 – CEP 02199 – São Paulo – SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

MEMBRO DA
ANATEC
ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EDITORAS DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS

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 Fittipaldi

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico).

M108 um órgão profissional

A elaboração de um órgão eletrônico polifônico de desempenho compatível com as exigências de um instrumentista profissional só pode ser feita com base em integrados dedicados. Partindo, então, de um integrado que pode ser encontrado com certa facilidade, pois é a base de muitos circuitos comerciais, damos um interessante projeto de órgão polifônico, de 61 notas (5 oitavas), de excelente precisão e qualidade de som.

Vilson Bueno de 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 publicação de tal projeto encontra muitos obstáculos, como por exemplo os próprios componentes básicos que, por serem importados, nem sempre podem ser adquiridos com facilidade. Assim, se em lugar de tentarmos usar circuitos integrados dedicados, passarmos 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 obtida 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, deixaremos 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
- Freqüência de clock: 1,00012MHz
- Saídas de sinais analógicos:
  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

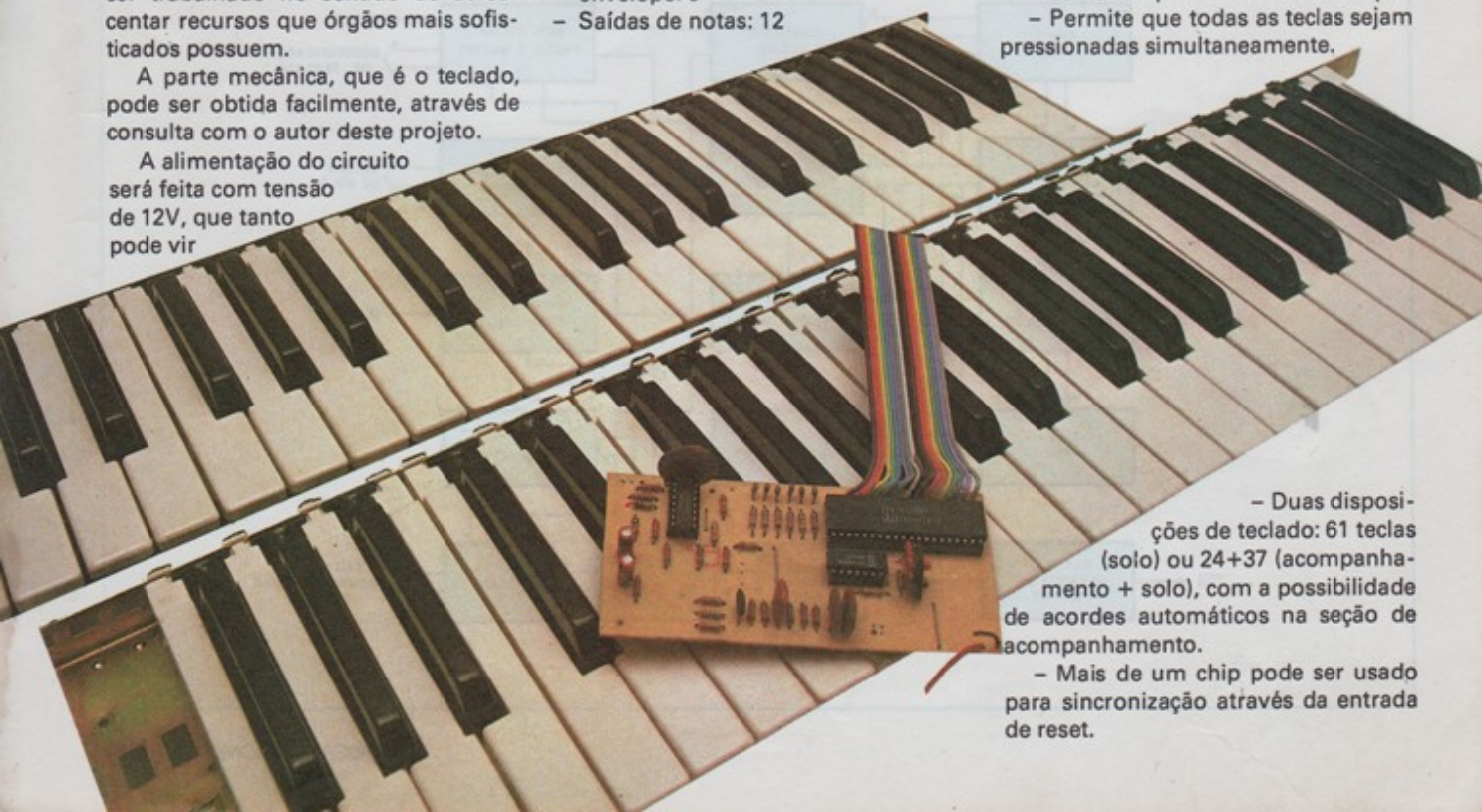
O CIRCUITO

O coração do órgão é o circuito integrado dedicado MOS M108, que é responsável pela produção de 61 notas musicais a partir de um clock de 1,00012MHz. Necessitando de poucos componentes externos, este integrado permite a elaboração de instrumentos musicais de forma fácil. Uma característica interessante deste integrado é a possibilidade de termos solo e acompanhamento.

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

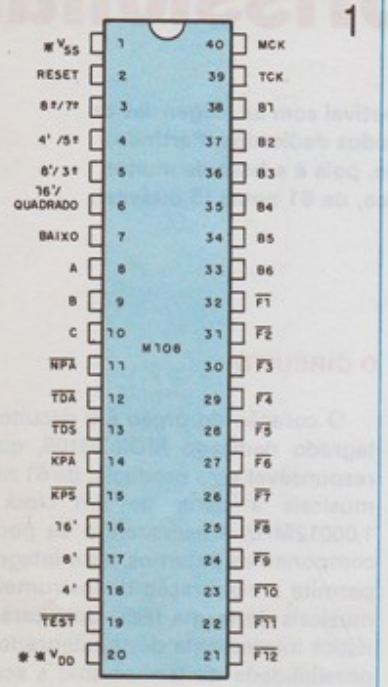
A disposição dos elementos neste integrado nos leva às seguintes características básicas:

- Necessidade de um único interruptor por tecla para as 61 teclas em matriz de 12 x 6.
- Baixo tempo de varredura: 576µs.
- Permite que todas as teclas sejam pressionadas simultaneamente.



- Duas disposições de teclado: 61 teclas (solo) ou 24+37 (acompanhamento + solo), com a possibilidade de acordes automáticos na seção de acompanhamento.
- Mais de um chip pode ser usado para sincronização através da entrada de reset.

1



* TENSÃO MENOR DE ALIMENTAÇÃO
** TENSÃO MAIOR DE ALIMENTAÇÃO

– Saídas analógicas separadas para solo, acompanhamento e baixo com valor médio constante.

– Circuitos de debounce internos.

– Sustenido para as últimas teclas em solo, acompanhamento e baixo.

– Escolha do modo de operação da seção de acompanhamento:

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

b) Automático, com ou sem memorização da tecla selecionada (prioridade para a esquerda para os acordes automáticos e arpejos baixos).

– Possibilidade de escolha múltipla de acordes no modo automático:

a) Terceira maior ou menor;

b) Com ou sem sétima.

– Baixa dissipação de potência: ≤600mW.

– Fonte de alimentação padrão: +12V ±5%

– Entradas protegidas contra descargas eletrostáticas.

Máximos Absolutos

– Tensão de alimentação: -0,3 a +20V

– Tensão de entrada: -0,3 a +20V

– Corrente de saída em qualquer pino: 3mA

– Temperatura de operação: 0 a 70°C

Podemos, então, descrever o integrado, levando em conta suas características. Para as entradas de clock ele possui dois pinos, sendo um para a matriz de varredura e outro para o T.O.S. incorporado. Pela conexão dos dois pinos a um mesmo clock de 1,00012MHz, as três oitavas geradas são 16, 8 e 4. Temos também seis entradas para as barras de oitava (teclado e controle de varredura).

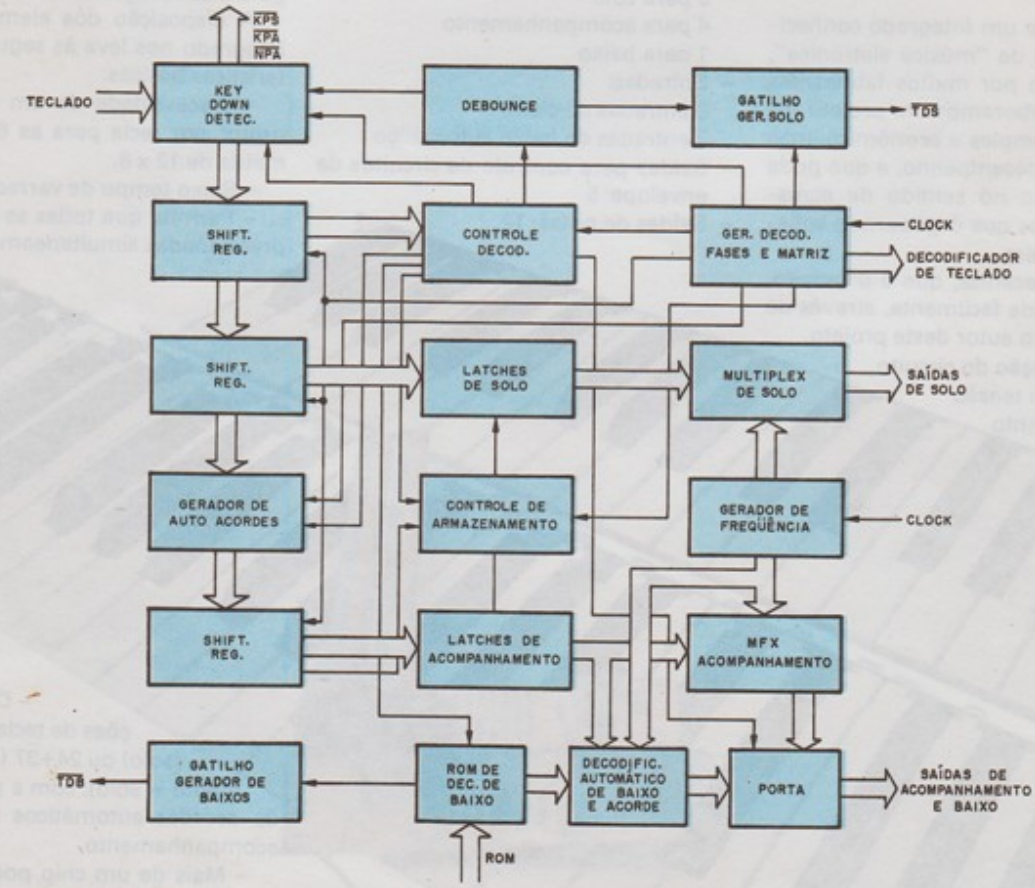
As três entradas de multiplex servem para endereçar a seleção de baixos. Estas entradas normalmente vêm da saída de uma memória externa.

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

As cinco saídas para controle dos circuitos de envelope são:

• KPS – informa que uma tecla da seção de solo está pressionada;

2



• **TDS** – informa que uma tecla da seção de solo foi liberada;

• **KPA** – informa que uma tecla da seção de acompanhamento está pressionada;

• **NPA** – amostra dos tons presentes nas saídas de acompanhamento;

• **TDB** – informa que uma tecla do baixo (pedal) foi liberada.

A duração dos pulsos de disparo é de aproximadamente 9ms.

A entrada de reset serve para sincronizar um ou mais dispositivos. A ação de reset, fornecida por um circuito externo, vem do "Power on Reset" (ativo em HI) e sua duração deve ser de pelo menos 0,5ms. O pino de test deve ser conectado ao Vdd durante a operação.

Para a alimentação temos dois pinos adicionais.

Na tabela abaixo temos a organização da matriz. As características estáticas do M108 são dadas a seguir:

– Sinais de entrada
Tensão de entrada HI: 4 a 18V
Corrente de fuga de entrada: 10µA

– Saídas de Sinais Lógicos
Resistência de saída em relação a Vss: 300Ω (típ.)
Resistência de saída em relação a Vdd: 15kΩ (típ.)
Tensão de saída HI: Vdd-0,4 a Vdd
Tensão de saída LO: Vss+0,2 a Vss+0,4V

– Dissipação
Corrente de alimentação: 30mA (típ.)
Vdd: 12V
Vss: 0V

O CIRCUITO

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

O clock consiste num oscilador feito em torno de dois inversores do integrado 4069. O trim-pot permite que se ajuste a freqüência em 1,00012MHz de modo a se fazer a afinação.

Com um operacional, dos dois existentes num 1458, realizamos o circuito de vibrato que atua diretamente sobre o clock. Trata-se de um oscilador de baixa freqüência que modula em freqüência a nota executada. Devemos observar a diferença entre o vibrato, que é a modulação do sinal em freqüência, e o trêmulo, que é a modulação em amplitude.

A profundidade do vibrato é ajustada num potenciômetro de 100k (P2) e a freqüência ou velocidade também é ajustada em outro potenciômetro de 100k (P3).

Para se obter o timbre, que caracteriza o órgão, temos um circuito de conformação de onda que pode ser feito com integrados simples, tais como o 741, duplos como o 1458, ou então com o LM324.

Tomando os sinais divididos por 16, 8 e 4, e passando-os por filtros RC, obtemos um sinal de saída cuja forma de onda corresponde à do órgão. Três trim-pots de 100k permitem ajustar este timbre de uma maneira mais precisa. Este sinal pode, então, ser aplicado a um amplificador 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.

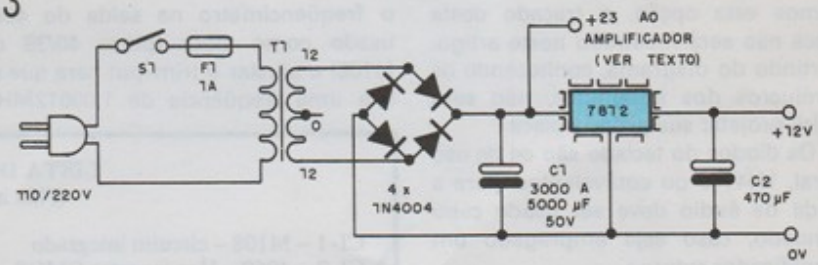
Assim, para um amplificador com tensão de alimentação de 23V, como o TDA2008 ou outro, podemos usar um transformador de 12+12V com 2A de corrente e obter os 12V para o setor do órgão propriamente dito com um regulador 7812.

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

O integrado regulador deverá ser dotado de radiador de calor. Lembramos que a tensão máxima de entrada do 7812 é de 30V.

Para a ligação ao teclado são usados fios comuns, sendo um condutor para cada tecla.

3



Saídas da Matriz	Entrada da Barra de Oitavas					
	B1	B2	B3	B4	B5	B6
$\overline{F1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C6
$\overline{F2}$	C1#	C2#	C3#	C4#	C5#	7ª OFF/7ª ON
$\overline{F3}$	D1	D2	D3	D4	D5	3ª +/3ª –
$\overline{F4}$	D1#	D2#	D3#	D4#	D5#	Sust. OFF/Sust. ON
$\overline{F5}$	E1	E2	E3	E4	E5	$\overline{\text{Latch}}$/Latch
$\overline{F6}$	F1	F2	F3	F4	F5	Man./Auto
$\overline{F7}$	F1#	F2#	F3#	F4#	F5#	61/24 + 37
$\overline{F8}$	G1	G2	G3	G4	G5	Debounce ON/Debounce OFF
$\overline{F9}$	G1#	G2#	G3#	G4#	G5#	ROM Low/ROM High
$\overline{F10}$	A1	A2	A3	A4	A5	–
$\overline{F11}$	A1#	A2#	A3#	A4#	A5#	–
$\overline{F12}$	B1	B2	B3	B4	B5	–

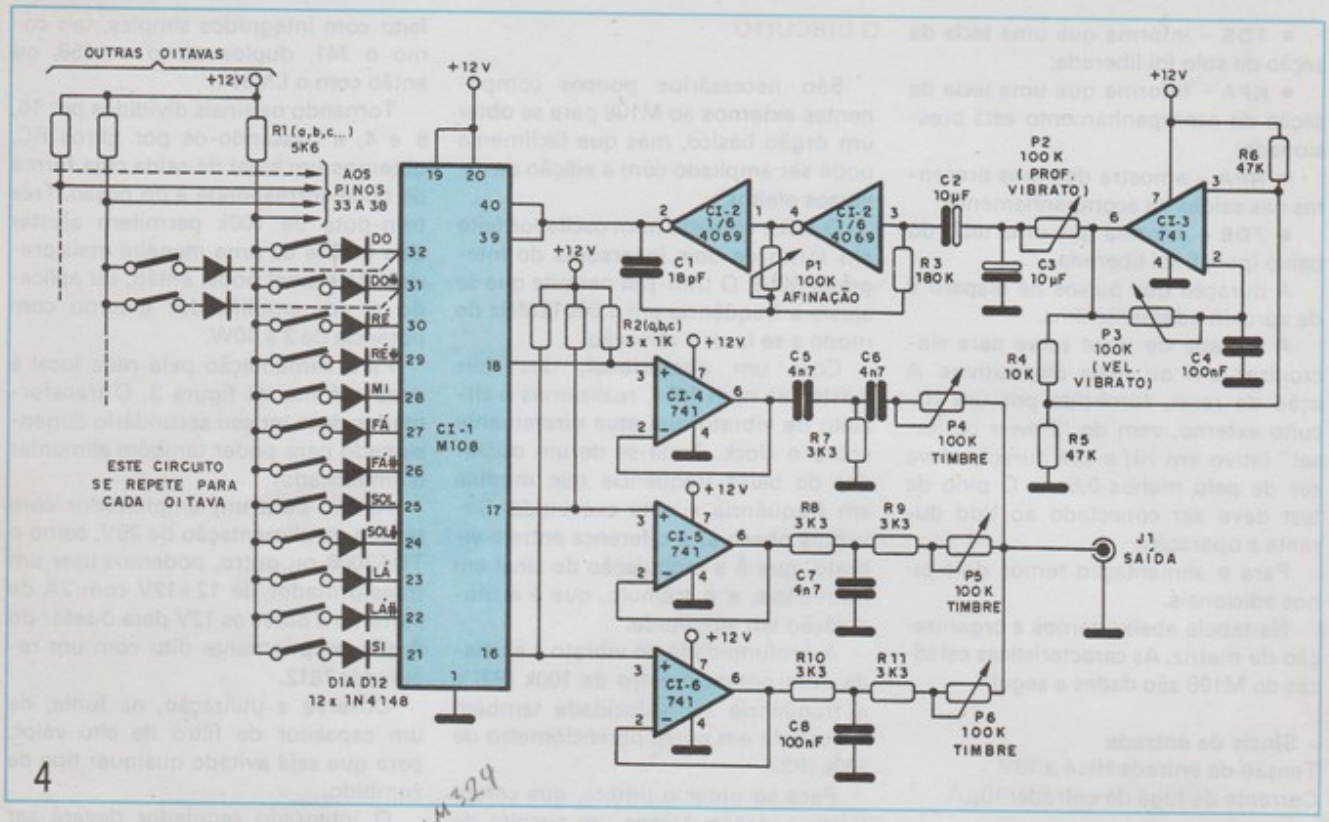
C1 é a primeira tecla da esquerda e C6 a última da direita

MONTAGEM

O projeto que damos a seguir é da versão básica. Na figura 4 temos o diagrama completo. Tanto o teclado como o ciruito integrado M108 podem ser encontrados no endereço indicado no final do artigo.

Os resistores são de 1/8W e os capacitores eletrolíticos, exceto os da fonte, são para 12V ou mais.

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



4

O tipo a ser usado, se o 741, 1458 ou outro, vai determinar o planejamento da placa de circuito impresso. Como damos esta opção, o traçado desta placa não será mostrado neste artigo. Partindo do diagrama, conhecendo os invólucros dos integrados, não será difícil projetar sua própria placa.

Os diodos do teclado são os de uso geral, 1N4148 ou equivalentes. Para a saída de áudio deve ser usado cabo blindado, caso seja empregado um amplificador externo.

Os diodos retificadores da fonte podem ser os 1N4004 ou equivalentes, segundo a corrente exigida pela etapa amplificadora de áudio. No caso, com os 1N4004, como temos retificação 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 então para as duas tensões, caso se pretenda um uso móvel mais intenso.

O secundário de 12 a 24V deve ser escolhido de acordo com as características do circuito amplificador.

AFINAÇÃO E USO

A afinação pode ser feita tanto de ouvido como de uma maneira mais precisa, com a ajuda de um freqüencímetro. Para isso, devemos conectar o freqüencímetro na saída do 4069 usado como clock (pinos 40/39 do M108) e ajustar o trim-pot para que se leia uma freqüência de 1,00012MHz. Observe que, para obter precisão, o freqüencímetro deve ser de pelo menos 6 dígitos.

Uma vez ajustado o clock, não há necessidade de qualquer outra afinação, pois, automaticamente, todas as outras notas estarão com freqüências

LISTA DE MATERIAL
(Não inclui a fonte)

CI-1 – M108 – circuito integrado
CI-2 – 4069 – Hex inverter CMOS
CI-3 a CI-6 – 741 ou operacionais múltiplos – ver texto
D1 a D61 – 1N4148 – diodos de uso geral – um para cada tecla
C1 – 18pF – capacitor cerâmico
C2, C3 – 10µF – capacitores eletrolíticos
C4, C8 – 100nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster
C5, C6, C7 – 4n7 – capacitores cerâmicos ou de poliéster
P1, P4, P5, P6 – 100k – trim-pots
P2, P3 – 100k – potenciômetros lin ou log
R1 (a,b,c...) – 5k6 x 1/8W – resistores – um para cada oitava
R2 (a,b,c) – 1k x 1/8W – resistores
R3 – 180k x 1/8W – resistor
R4 – 10k x 1/8W – resistor
R5, R6 – 47k x 1/8W – resistores
R7 a R11 – 3k3 x 1/8W – resistores
Diversos: teclado, fonte de alimentação, caixa para montagem, knob para os potenciômetros, placa de circuito impresso, jaque de saída, fios etc.

FONTE
CI-1 – 7812 – circuito integrado regulador de tensão
D1 a D4 – 1N4004 ou equivalentes segundo a corrente do amplificador – diodos retificadores – ver texto
T1 – 12+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 a 5000µF x 50V – capacitor eletrolítico
C2 – 470µF x 25V – capacitor eletrolítico
Diversos: cabo de alimentação, radiador para o integrado, suporte para fusível, fios etc.

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

Como se trata de um órgão polifônico, podem ser pressionadas todas as teclas simultaneamente que os sons serão somados e haverá a reprodução perfeita. Isso significa que acordes podem ser realizados de qualquer maneira, sem problemas.

Se voce quiser transformar este órgão num instrumento mais complexo, como um sintetizador, o primeiro passo será aproveitar as saídas dos pinos 16, 17 e 18 para aplicação em filtros conformadores de onda e variáveis. Com isso, pode-se modificar o timbre do instrumento numa faixa infinita de possibilidades.

Devemos, entretanto, observar a necessidade de se usar os seguidores de tensão com operacionais na excitação destes filtros, dadas as características de saída do M108.

Vilson Bueno de Camargo – Rua Espírito Santo, 291 – CEP 06220 – Rochdale – Osasco – São Paulo.



LANÇAMENTO

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 no laboratório de eletrônica
– Circuitos para o multímetro
– Reparação e cuidados com o multímetro

NCz$ 18,00

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.

Comparadores de tensão

Os comparadores de tensão permitem a realização de dezenas de projetos tanto na área de eletrônic a profissional como na recreativa. A disponibilidade de comparadores múltiplos, como os da SID Microeletrônica, abre ao projetista inúmeras possibilidades para aplicação tanto em instrumentação como controle de máquinas e até controle de eletrodomésticos, alguns até de boa complexidade. Neste artigo falaremos das características do CA339 e daremos o projeto de um discriminador de janela básico que pode ser empregado em controles industriais, automatismos e algumas aplicações recreativas.

Newton C. Braga

Existem circuitos integrados que fazem parte do estoque do projetista, que passa a usá-los com tanta freqüência que até se esquece da existência de equivalentes. É o caso dos conhecidos 555, 741 e outros.

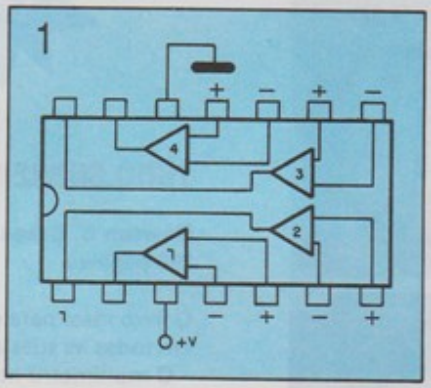
Os comparadores de tensão, se bem que não sejam tão populares, tendem a fazer parte desta lista de integrados, podendo ser usados em uma infinidade de aplicações. Esta possibilidade será considerada ainda mais se levarmos em conta que podemos ter comparadores múltiplos, como o quádruplo CA339 da SID,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

O CA339

O CA339, da Sid Microeletrônica, é o terceiro de uma série, que tem por elementos o CA139 e o CA239, e consiste em quatro comparadores de tensão independentes, com alimentações simples ou dupla em um único substrato monolítico. A faixa de tensão de entrada de modo comum inclui a terra, mesmo quando o dispositivo é alimentado por uma única fonte. O baixo consumo de corrente torna este comparador apropriado para operação com baterias. Este integrado pode interfacear 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 absolutos 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_I < –0,3V): 50mA



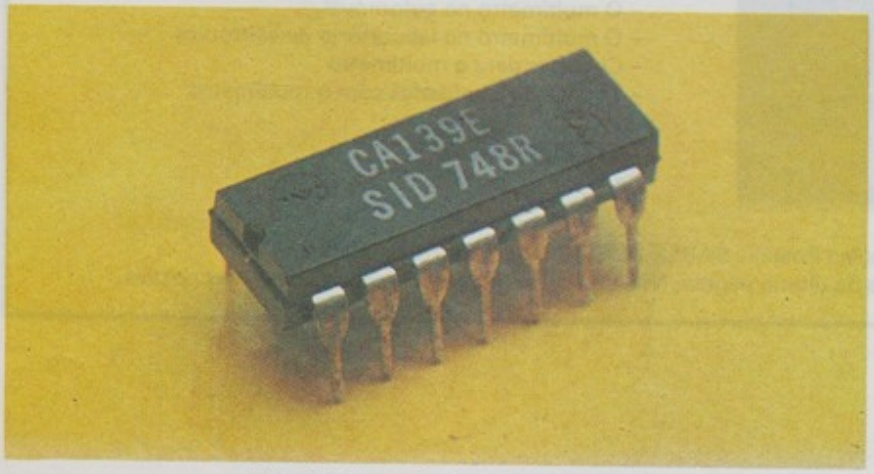


Foto do Comparador de tensão CA139

- Curto-circuito de saída para a terra com alimentação única: contínuo
- Dissipação
  até TA = 55°C: 750mW
  acima de TA = 55°C: reduz linearmente 6,67mW/°C
- Faixa de temperatura ambiente
  Operação: –55 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 20mA.

As características operacionais do CA339 são:

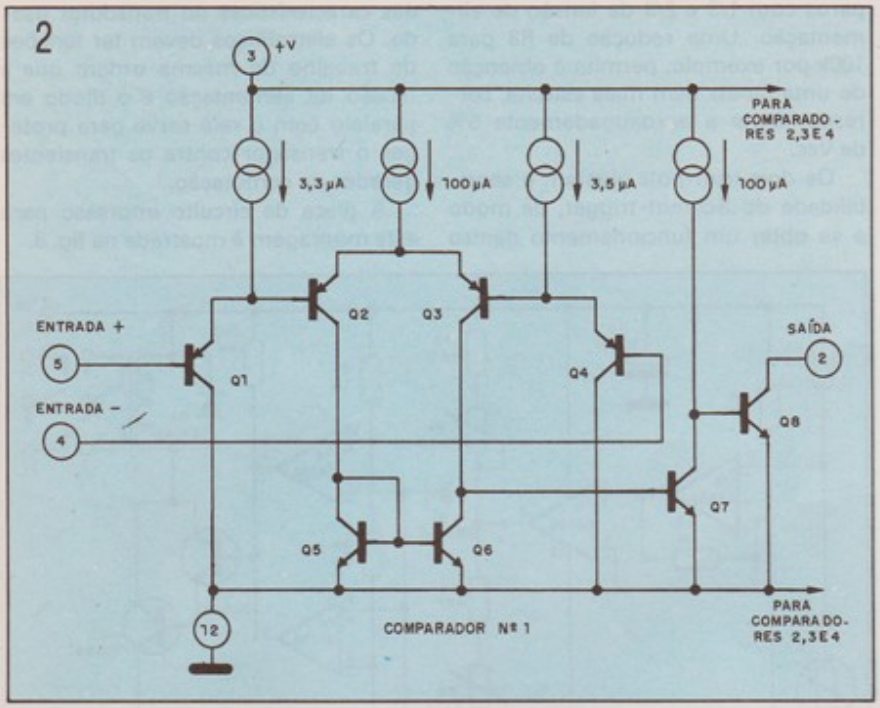
- Corrente de fuga na saída (tip.): 0,1nA
- Corrente de saída absorvida: 16mA (tip.)
- Ganho de tensão (V+ = 15V e RL = 15k): 200V/mV (tip.)
- Tempo de resposta para sinais intensos (tip.): 300ns
- Tempo de resposta: 1,3µs

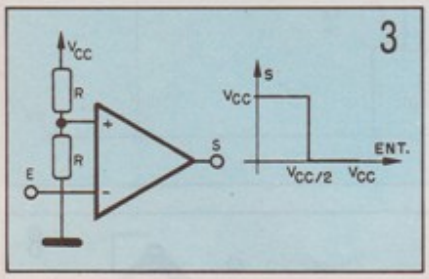
As condições em que estas características são observadas podem ser obtidas a partir do próprio manual fornecido pelo fabricante. A tensão de alimentação mínima é de aproximadamente 2V.

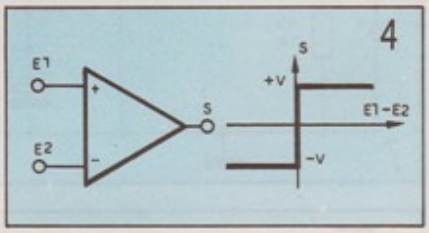
COMO FUNCIONA UM COMPARADOR

Um comparador de tensão consiste num amplificador que compara duas tensões, 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 acentuada, o que nos leva à curva característica mostrada na mesma figura.







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 Vcc/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 Vcc/2, superando-o, ocorre a mudança da tensão de saída, que cai praticamente a zero.

Evidentemente, com a escolha apropriada da referência, podemos ter a transição em qualquer ponto situado entre 0 e Vcc.

Uma outra configuração possível para o comparador é mostrada na figura 4. Nesta configuração, em que temos o emprego de uma fonte simétrica, 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 positiva ou negativa de alimentação, respectivamente.

Na figura 5 temos uma aplicação em que fazemos uso de dois comparadores de tensão. Trata-se do discriminador de janela. Conforme podemos 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 determinam a "janela" caracterizada pelo circuito.

APLICAÇÃO PRÁTICA

Damos a seguir um módulo interessante que aproveita os quatro comparadores de tensão do CA339 e que pode ser empregado numa boa quantidade de aplicações práticas:

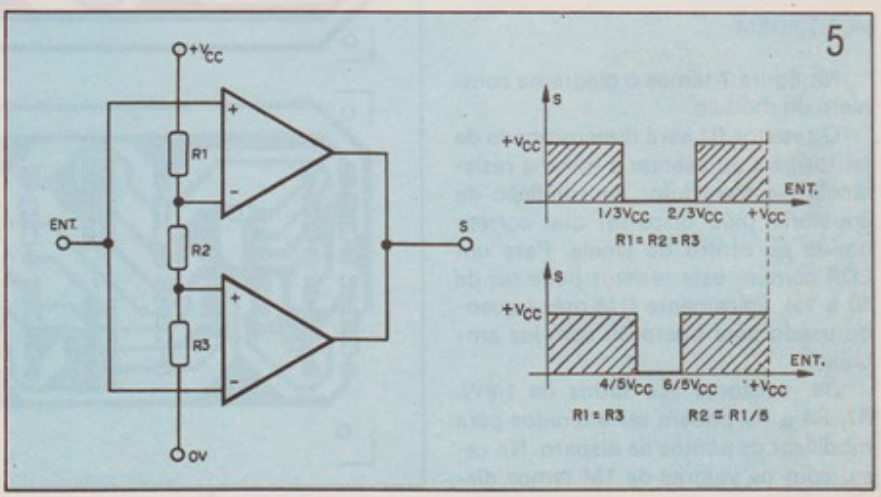
- Termostato
- Controle de Luminosidade
- Controle de velocidade para máquinas
- Dispositivo automático para acionamento de bombas ou sistemas de aquecimento para piscinas, através da luz natural
- Simulador de presença

A idéia básica é de um módulo que ative um relé quando a tensão de entrada cair abaixo de 1/3 da tensão de alimentação, ou subir para além de 2/3.

A ativação do relé se faz por tempo determinado e suas características são tais que variações rápidas não são respondidas.

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

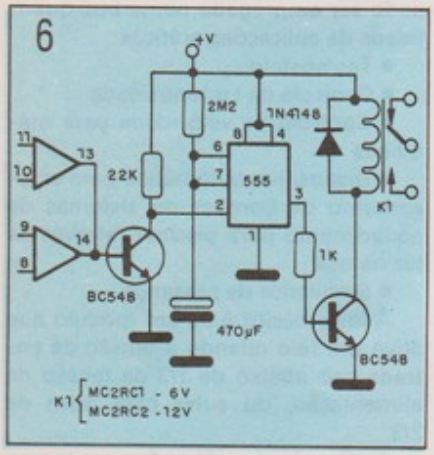
Dois dos comparadores formam um disparador Schmitt, enquanto que os outros dois formam um discriminador de janela. A presença do capacitor de 100µF faz com que a ação dos comparadores seja lenta, o que é importante nas aplicações em que se deseja evitar a ação de transientes. Por exemplo, na aplicação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



um LDR para fazer a comutação do relé, ao amanhecer ou anoitecer, a presença do capacitor evita o disparo errático pela ação da luz de um relâmpago ou então pela obstrução momentânea à passagem da luz.

Este mesmo capacitor determina a temporização de saída, no caso da ordem de 6 a 7 segundos.

Para uma maior temporização, podemos usar um monoestável externo, como por exemplo o sugerido na figura 6, que chega a 1 hora.



Podemos, por exemplo, automatizar o processo de acionamento de bombas para piscinas, pois estas precisam permanecer ligadas por pelo menos 2 horas por dia. Neste 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 apenas 2A, o que significa que, para aplicações de maior potência, devem ser usados relés apropriados.

MONTAGEM

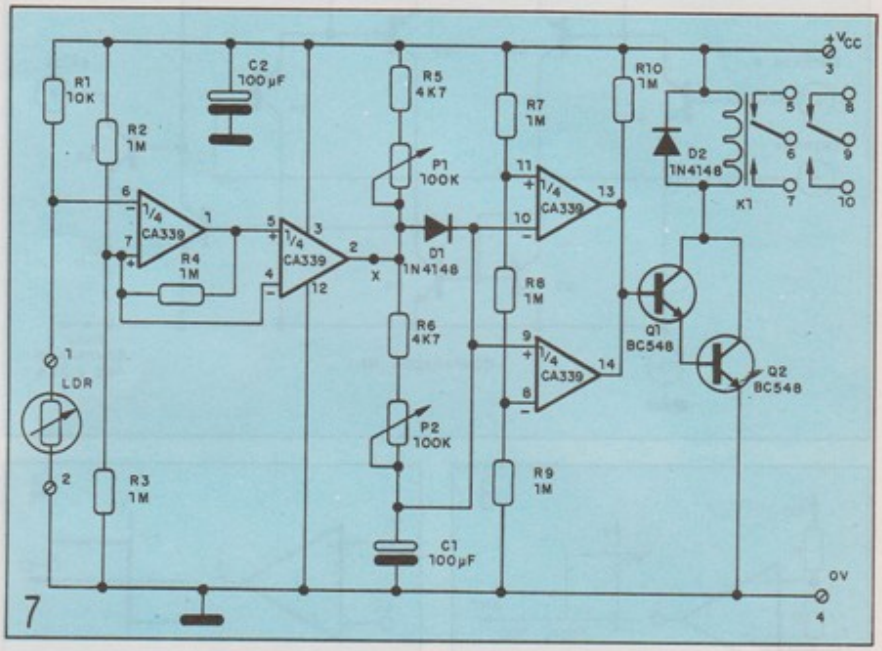
Na figura 7 temos o diagrama completo do módulo.

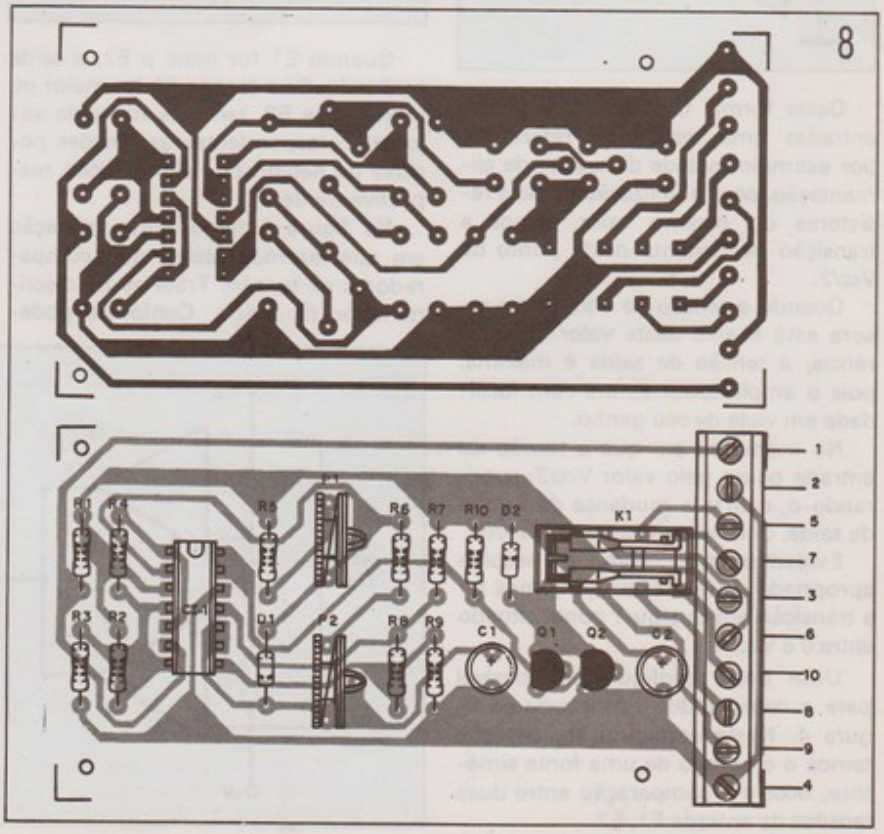
O resistor R1 será dimensionado de tal forma a apresentar a mesma resistência do transdutor na condição de equilíbrio (não disparo), que corresponde ao centro da janela. Para um LDR comum este resistor pode ser de 10 a 15k tipicamente (1M máx.) quando usado para operação com luz ambiente.

Os resistores são todos de 1/8W. R7, R8 e R9 podem ser alterados para modificar os pontos de disparo. No caso, com os valores de 1M temos disparos com 1/3 e 2/3 da tensão de alimentação. Uma redução de R8 para 100k por exemplo, permite a obtenção de uma janela bem mais estreita, 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 eletrolíticos devem ter tensões de trabalho da mesma ordem que a tensão de alimentação e o diodo em paralelo com o relé serve para proteger o transistor contra os transientes gerados 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 alimentação, saídas 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 possuam fonte própria.

O consumo de corrente é bastante baixo na condição de espera, da ordem de apenas 20mA. No acionamento do relé deve ser somada a corrente que este dispositivo exige, que é pouco menos 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 Vcc.

a) Limite inferior:

$$V_1 = \frac{R8+R9}{R7+R8+R9} \qquad (I)$$

b) Limite superior:

$$V_2 = \frac{R9}{R7+R8+R9} \qquad (II)$$

Como as equações I e II possuem três incógnitas, sugerimos fixar um dos resistores, normalmente R9, entre 100k e 1M, e a partir daí formar 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 transdutor usado deve ter uma certa ação lenta. O disparador pode ser eliminado em aplicações que exijam 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 da 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 teremos que fazer dois ajustes: cobrindo o LDR, inicialmente, com os dois trim-pots a meio curso, ajustamos P2 para que ocorra o disparo quando você descobri-lo, e depois ajuste P1 para que ocorra o disparo quando você colocar a mão na frente do LDR.

Para evitar a ação da 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 MATERIAL

CI-1 – CA339 – quádruplo comparador de tensão SID
D1, D2 – 1N4148 – diodos de uso geral
Q1, Q2 – BC548 – transistores NPN de uso geral
K1 – MC2RC1 (6V) ou MC2RC2 (12V) – microrrelé Metaltex
P1, P2 – 100k – trim-pots
R1 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja) – ver texto
LDR – LDR – ver texto
R2, R3, R4, R7, R8, R9, R10 – 1M x 1/8W – resistores (marrom, preto, verde)
R5, R6 – 4k7 x 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.

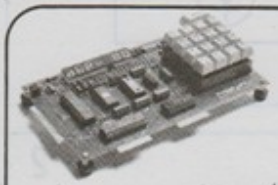
■

CABEÇOTE PARA VÍDEOS



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

Consulte-nos (011) 0255-4045



KIT Z-80

CHAME A DIGIPLAN

Acompanha manual, teclado c/ 17 teclas, display c/ 6 dígitos e 2K RAM. Opcionais: interface paralela e serial, grav./leit. de EPROM, proto-board, fonte e apagador de EPROM.

DIGIPLAN

Av. Lineu de Moura, 2050 – Caixa Postal: 224
Tels. (0123) 23-3290 e 23-4318
CEP 12243 – São José dos Campos – SP

"SINTONIZE OS AVIÕES"



"Peça catálogo"



Polícia-Navios-Etc.
Rádios receptores de VHF
Faixas 110 a 135 e 134 a 174MHz
Recepção alta e clara!
CGR RÁDIO SHOP

ACEITAMOS CARTÕES DE CRÉDITO

Inf. técnicas ligue (011) 887-7047
Vendas (011) 283-0553
Remetemos rádios para todo o Brasil
Av. Bernardino de Campos, 354
CEP 04004 – São Paulo – SP

NOSSOS RÁDIOS SÃO SUPER-HETERÓDINOS COM PATENTE REQUERIDA

Notícias & Lançamentos

Patrick Bensadoun

Internacionais

TRAVA ELETRÔNICA

O novo C.I.TEA5500, fabricado no exterior pela PHILIPS COMPONENTS, permite que seja selecionada uma entre $3^{10}-2$ combinações de códigos de segurança.

Apesar de possuir somente 10 pinos para seleção 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 espaço reduzido.

Além de funcionar como trava convencional, em que os códigos devem ser acionados por um teclado (figura 1), o TEA5500 pode ser acionado pela entrada DATA, 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, ficando inibido até 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 da tensão por unidade de tempo) de 150V/µs, além de banda passante de 1GHz; offset de 0,7mV e ganho em malha aberta de 96dB.

O fabricante pretende oferecer, em breve, mais dois componentes, com diferentes relações slew rate/banda passante, fornecendo uma linha ideal para aplicações em vídeo, medicina, radar e radiofreqüência.

LASERS SEMICONDUTORES

A empresa japonesa NEC já está fabricando o primeiro diodo laser a operar no espectro visível. O NDL3200 é um laser semicondutor com potência máxima recomendada de 3mW e comprimento de onda emitida de 670nm (luz vermelha).

Já os novos lasers TOLD321 e TOLD323, da TOSHIBA, exibem variação de potência melhor que 0,01mW, entre –20°C e +60°C, para potência de saída máxima de 0,1mW e corrente de 20mA.

PROCESSAMENTO DE IMAGEM DIGITAL

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

A placa, conectada diretamente num slot do micro, "capta" as imagens de uma câmera de vídeo ou de um videocassete, codificando-as em pulsos digitais e gravando-as em disquete.

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 cinco telas diferentes, com resolução de 256 x 256 pontos e 64 níveis de cinza.

O endereço do fabricante é: 10/14 Hall Road, Heybridge – Maldon – ESSEX CM9 7LA – Fone: 0621 59500 – Telex: 995548.

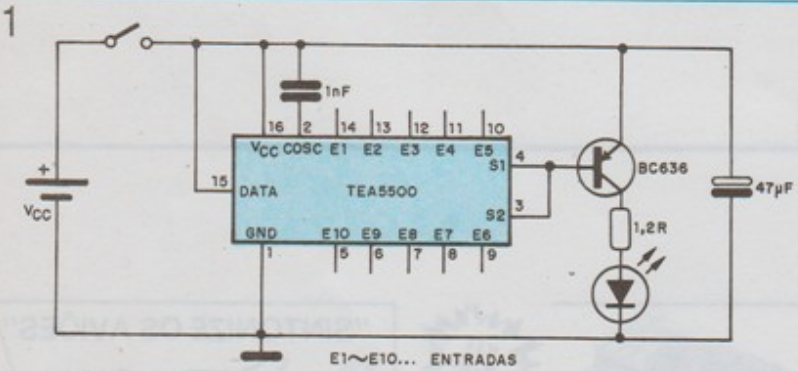
CONTROLADOR PARA DISQUETE FLEXÍVEL

O C.I.82077, da Intel, é um controlador de disk drivers completo num único chip, que integra todas as funções do sistema.

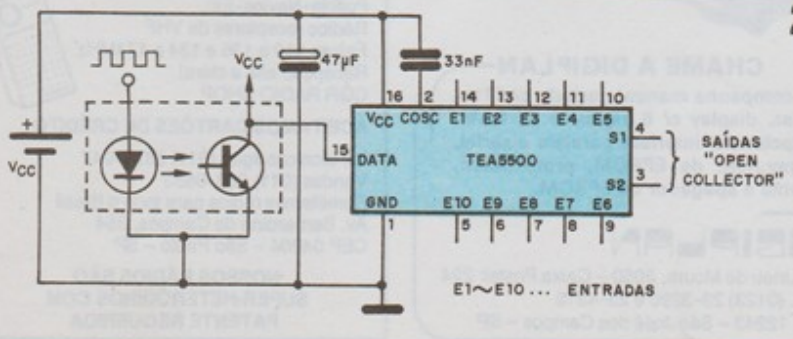
Capaz de controlar, inclusive, drivers de 2,5 polegadas com capacidade de até 4Mbytes, o C.I. é dotado de "phase locked loop" (PLL) analógico, separador de dados e um sistema de transferência de dados do tipo "first-in/first-out" (FIFO).

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

1



2



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

CONVERSORES DE VÍDEO

A HITACHI, do Japão, anuncia o lançamento de uma série de conversores A/D e D/A específicos para vídeo que, segundo o fabricante, têm consumo de potência de duas a três vezes menor que qualquer outro conversor do mercado.

Toda a série (com resolução de 4 a 10 bits) é compatível tanto com CMOS como TTL, como vemos na tabela.

	Conversores A/D 20–30MHz	Conversores D/A 30–50MHz
10 bits	HA19214	HA19505
8 bits	HA1911/12	HA19510
7 bits	HA19213	–
6 bits	HA19216	HA19503/7/8

O HA19214, por exemplo, é um conversor A/D capaz de ler a 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 900mW.

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

Nacionais

CURSO BÁSICO DE ATERRAMENTO ELÉTRICO

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

O programa sintético compreende:

1 – Condutores monometálicos e bimetálicos

2 – Resistividade específica dos solos curvas padrão – curvas auxiliares

3 – Dimensionamento de sistemas de aterramento

4 – Métodos de medição de resistividade específica. Wenner, Schlumberger, Lee, Carpenter etc

5 – Instrumental de medição: analógicos, digitais e computados

6 – Métodos de medição de aterramento. Queda de potencial, REMS 4.8, intersecção de curvas, inclinação etc

7 – Comportamento de sistemas de aterramento com descargas atmosféricas (RAIOS)

8 – Conselhos 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 Srta. Ivone no telefone (011) 543-6100 ou Telex (011) 54960 IUMB BR.

MONITOR E INDICADOR MULTICANAL SL 120 DA CBB

A CBB Instrumentação e Controle, está iniciando a comercialização do monitor e indicador multicanal SL120. O novo equipamento da CBB é uma poderosa ferramenta para a medição de qualquer variável que compõe um processo industrial, como: pressão, vazão, temperatura, nível, pH etc. Ele monitora e faz alarmes individuais por pontos a um baixo custo unitário. O SL120 é um conversor múltiplo analógico/digital.



UM SOFT QUE SELECIONA SOFTWARES

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

Através de um soft, o "Crossmarketing" que faz o cruzamento 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 coelhos, cadastro político, acompanhamento de processos jurídicos, apoio médico, controle de hotéis, administração escolar, planejamento e controle da produção etc.

Maiores informações: CEMIC Softwares – Rua Dr. Carlos Norberto de Souza Aranha, 448 – CEP 05450 – São Paulo – Tel.: 210-7209.

TESTE DE APTIDÃO GRATUITO

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

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

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

Para maiores informações, Empresas que desejarem se associar ao Sistema poderão escrever ou comparecer à Av. São João, 253 – CEP 01035 – São Paulo – SP ou, então, telefonar para (011) 223-4020.

LIGSOM AUXILIA 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 do país pelo telefone (011) 800-2531 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 freqüência

Os receptores e transmissores modernos, usados em telecomunicações e até mesmo destinados ao grande público, utilizam técnicas especiais de sintonia que envolvem a síntese digital de freqüência. Basta selecionar num teclado a freqüência desejada que o equipamento se coloca imediatamente em condições de transmiti-la ou recebê-la. Como fazer isso será o assunto deste artigo, em que teremos, inclusive, circuitos práticos baseados em informações de fabricantes de componentes dedicados.

Newton C. Braga

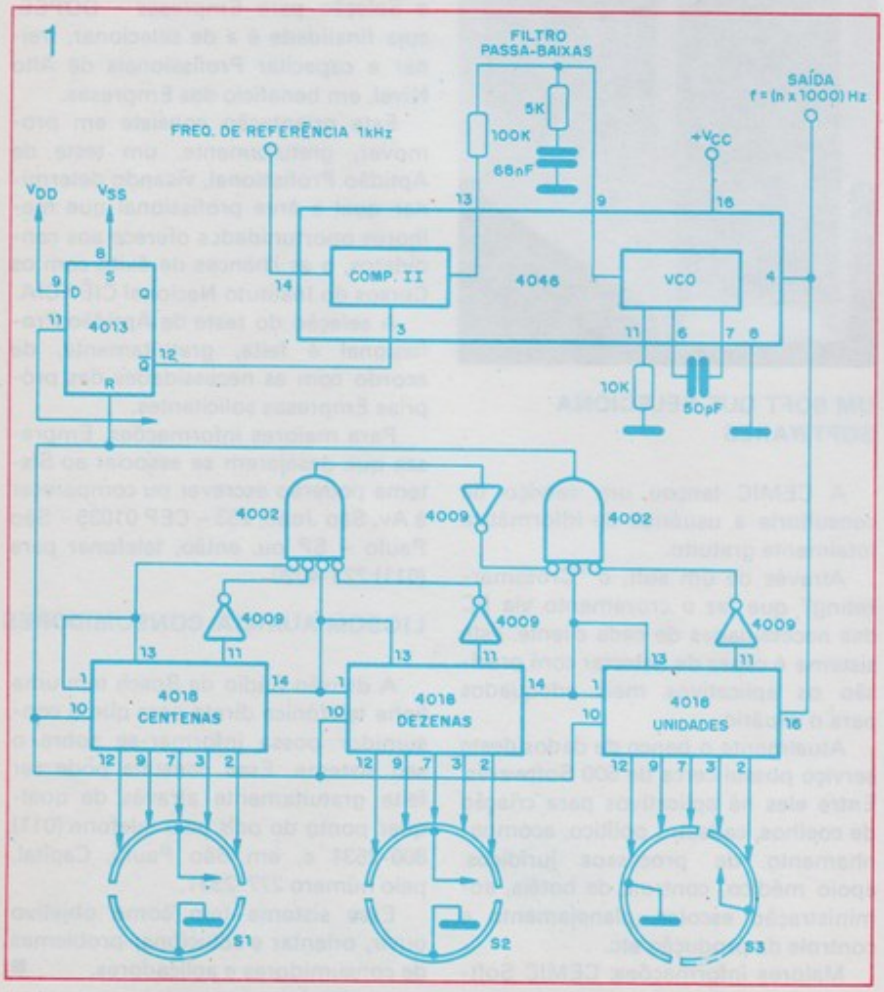
Na revista Saber Eletrônica nº 191, pág. 53, analisando as aplicações do PLL 4046 (CMOS), demos como exemplo a síntese de freqüências, com a introdução deste componente entre um divisor e um oscilador de referência.

Na ocasião, explicamos que, pela presença de um divisor de freqüência seletivo entre o VCO e as entradas dos comparadores internos no circuito de realimentação de um PLL, poderíamos fazer a síntese de freqüências numa ampla faixa de valores.

O circuito dado na figura 1 como exemplo, com três décadas, a partir de um sinal de referência de 1kHz, permitia a síntese precisa de freqüências entre 1 e 999kHz, em passos de 1kHz.

O comparador II é aplicado nesta configuração para evitar um eventual atracamento em freqüências harmônicas da programada e também para permitir a operação com sinal do divisor, que não possui um ciclo ativo de 50%, como exige o comparador I.

Na foto temos um exemplo de Scanner (Bearcat) que sintoniza de 29 a 512MHz de forma totalmente sintonizada, utilizando esta técnica.

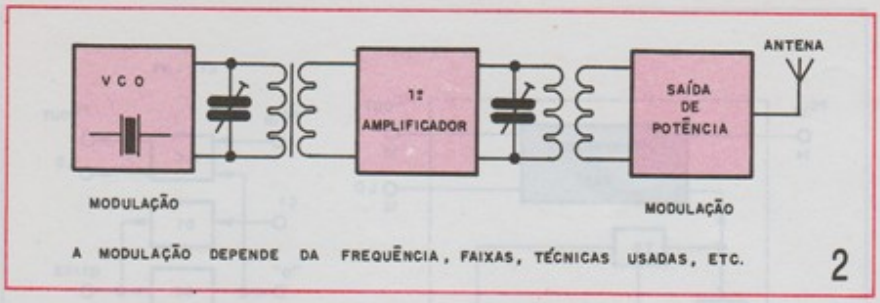


OS TRANSMISSORES SINTETIZADOS

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



Scanner modelo Bearcat para 100 canais



podemos ver, o sinal de pequena intensidade, na freqüência desejada ou num valor submúltiplo da final, é gerado num circuito de baixa potência, normalmente um VCO.

O sinal deste VCO passa, então, por sucessivas etapas 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 freqüência do VCO numa faixa muito ampla sem influir no rendimento das etapas seguintes, a não ser que elas também sejam sintonizadas simultaneamente.

Na prática, isso não é problema, pois os transmissores para as faixas de comunicações normalmente operam em bandas mais ou menos limitadas, como por exemplo para a faixa de radioamadores entre 144,0 e 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 sintetizado, podemos perfeitamente atuar somente sobre o VCO, o que nos leva a uma estrutura típica, conforme indicado na figura 3.

O cristal determina a largura de cada passo na síntese de freqüências ou a largura do canal. No caso, temos um "passo" de 10kHz.

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

Na realimentação, temos um divisor de freqüências por valores que estão nesta faixa, mas dividida por 10 000, o que nos leva a 5 décadas.

Desta forma, se na entrada do divisor tivermos um sinal de 144,15MHz, somente teremos em sua saída um sinal de 10kHz, que corresponde à freqüência do oscilador padrão, se o divisor estiver programado para um valor de 14415.

Nesta situação, a concordância de freqüências na porta lógica faz com que o circuito "amarre" nesta freqüência e a produza de modo estável.

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

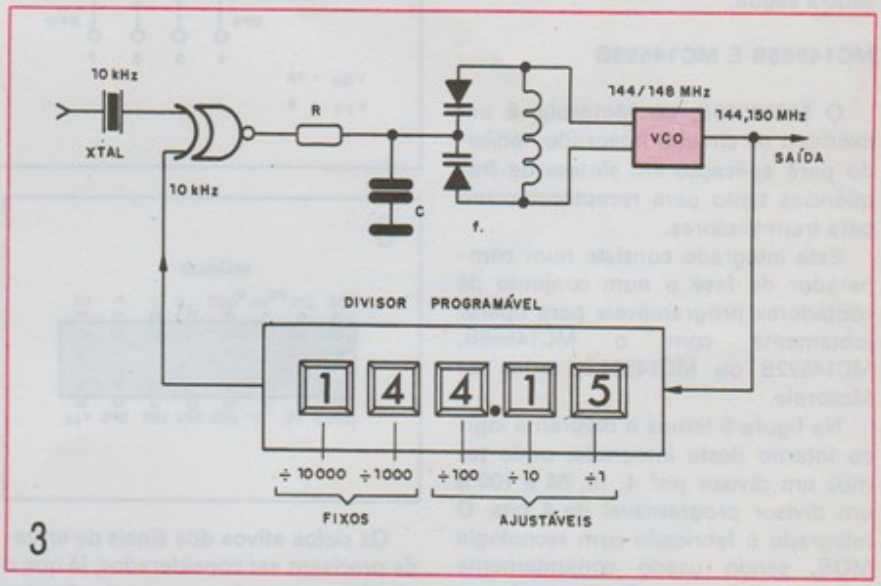
Estruturalmente, este circuito é simples e pode ser usado também na recepção, mas funcionalmente ele apresenta alguns pontos críticos.

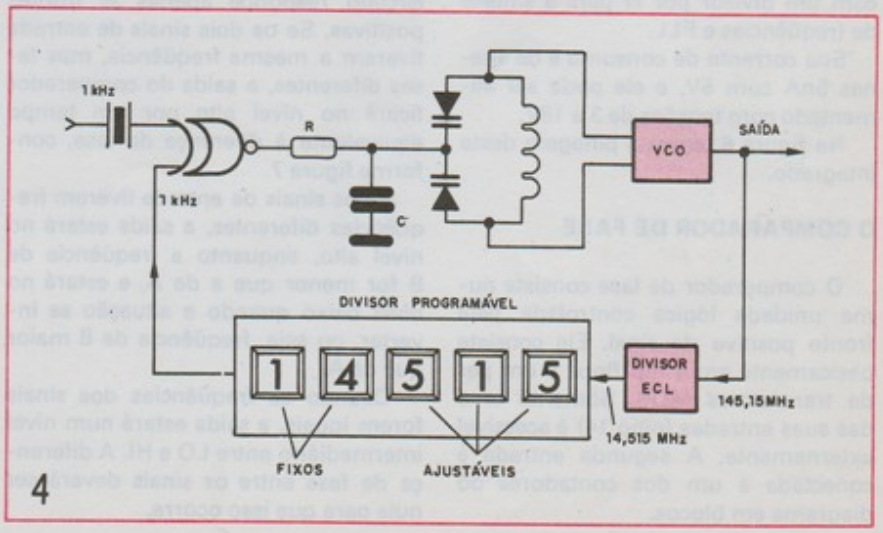
Um deles, por exemplo, refere-se à necessidade da primeira década do divisor ter que trabalhar com um sinal de freqüência muito alta, o que exige técnicas especiais.

Uma solução, sugerida na figura 4, consiste na utilização de divisores fixos com a técnica ECL (Emitter Coupled Logic), que se caracteriza pela alta velocidade de operação.

Neste caso, não dispondo do primeiro salto de freqüência, para compensar e obter, ainda assim, "passos" de 10kHz, reduzimos num fator 10 a freqüência do oscilador.

Existem diversos circuitos integrados ECL que fazem a divisão de freqüências em valores fixos, sendo indi-





cados para a faixa tanto de VHF como de UHF. Damos alguns exemplos a seguir:

– SP.8785, que divide por 10 ou 11 freqüências de até 1GHz;

– SP.8792, que divide por 81 freqüências de até 200MHz;

– SP.8793, que divide por 40/41 freqüências de até 225MHz;

– 11C91, que divide por 5 ou 6 freqüências de até 650MHz;

– 11C90, que divide por 10 ou 11 freqüências de até 650MHz.

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

MC14568B E MC14569B

O MC14568B, da Motorola, é um exemplo de circuito integrado dedicado para aplicação em síntese de freqüências tanto para receptores como para transmissores.

Este integrado consiste num comparador de fase e num conjunto de contadores programáveis para operar juntamente com o MC14569B, MC14522B ou MC14526B, todos da Motorola.

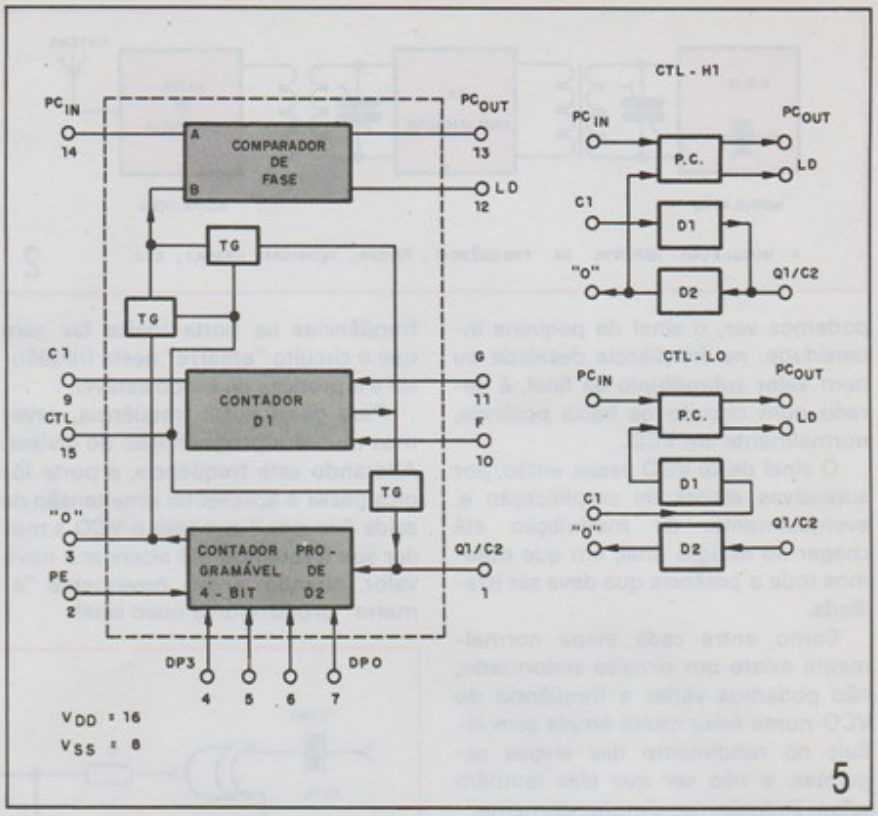
Na figura 5 temos o diagrama lógico interno deste integrado, onde temos um divisor por 4, 16, 64 e 100 e um divisor programável de 4 bits. O integrado é fabricado com tecnologia MOS, sendo usado conjuntamente com um divisor por N para a síntese de freqüências e PLL.

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

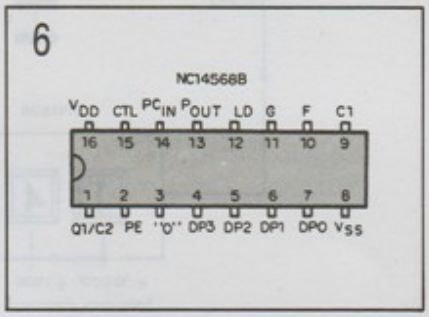
Na figura 6 temos a pinagem deste integrado.

O COMPARADOR DE FASE

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



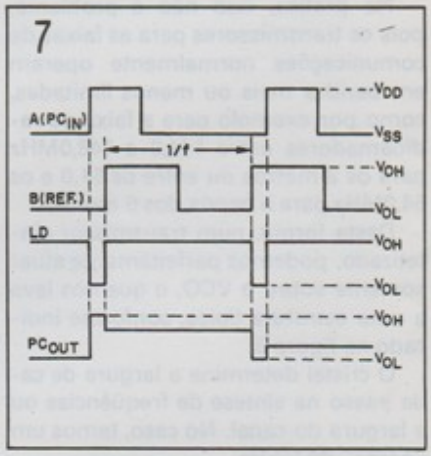
5



Os ciclos ativos dos sinais de entrada precisam ser considerados, já que o circuito responde apenas às frontes positivas. Se os dois sinais de entrada tiverem a mesma freqüência, 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 freqüências diferentes, a saída estará no nível alto, enquanto a freqüência de B for menor que a de A, e estará no nível baixo quando a situação se inverter, ou seja, freqüência de B maior que de A.

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



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

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

Este contador é capaz de operar com uma freqüência 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 pinos 10 e 11.

Com a conexão da 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. Aterrando 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 freqüências.

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

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

DIVISOR POR N PROGRAMÁVEL

O contador é programado pelas entradas Dp0 a Dp3 (pinos 7 a 4). A ntrada Preset Enable habilita as entradas de prefixação paralelas Dp0 a Dp3. A saída "0" externa deve ser conectada externamente à entrada PE para aplicações de uma única etapa. Como não existe uma entrada de realimentação em cascata, este contador, quando assim ligado, 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 freqüências indicado para a elaboração de um transceptor para a faixa dos 2 metros com saídas na faixa de 144 a 148MHz.

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

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

Na figura 9 temos uma outra aplicação interessante, sugerida pela Motorola. Este sintetizador de freqüências não necessita de mixer e tem uma faixa de freqüências de operação de 5MHz com um espaçamento entre canais de 25kHz.

A freqüência de referência é de 25kHz.

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

f = N1 + N2 + N3

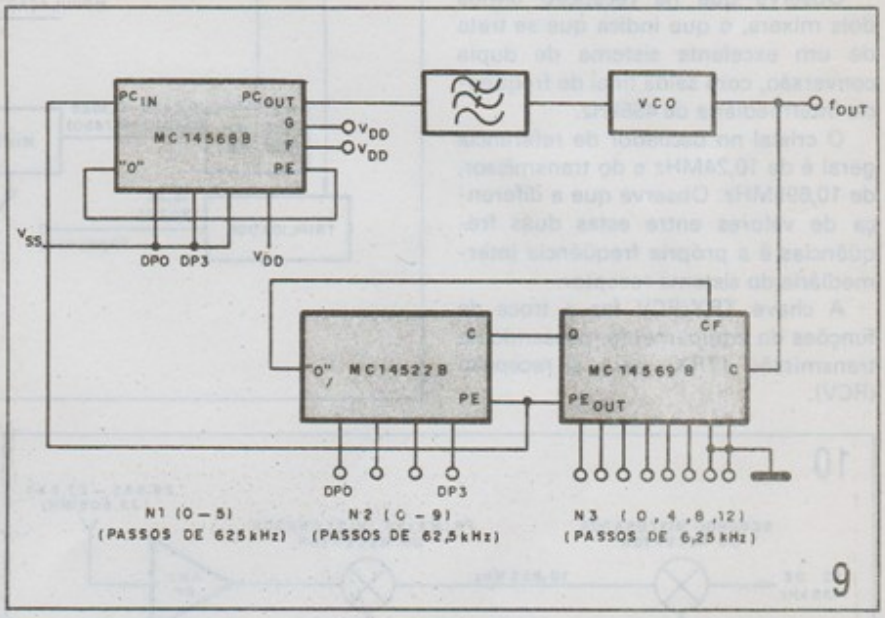
Onde:

N = quocientes dos divisores, que podem ser:

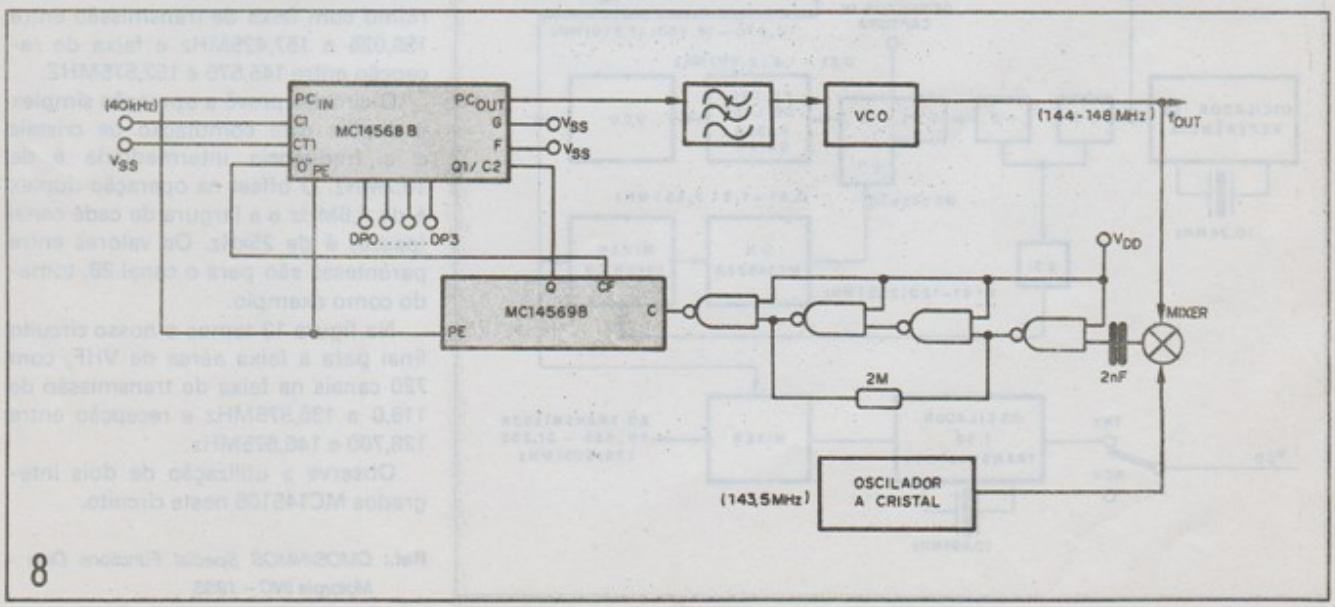
N1 = de 0 a 5

N2 = de 0 a 9

N3 = 0, 4, 8 ou 12



9



8

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

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

Temos ainda um diagrama de aplicação em blocos para a realização prática de um transceptor de 23 canais para a faixa dos 11 metros, cobrindo de 26,965 a 27,255MHz. Os valores entre parênteses no circuito da figura 10 são exemplos.

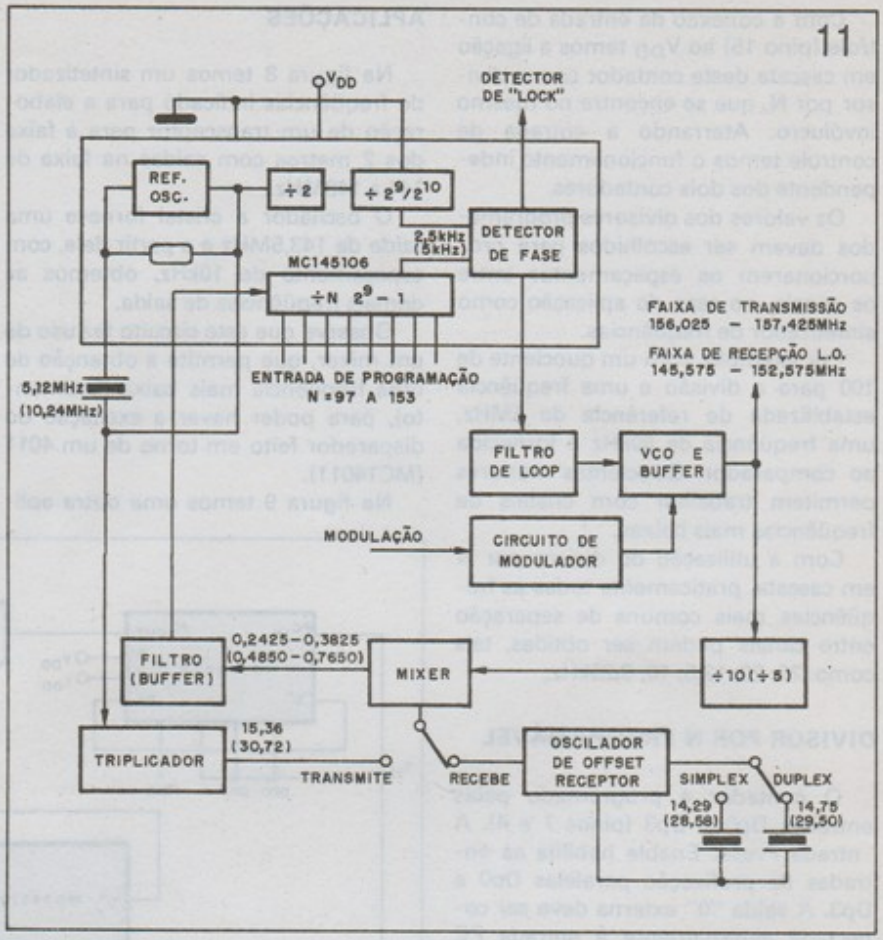
Para expandir para 165 canais, basta usar os valores entre parênteses para as freqüências limites. O espaçamento entre os canais é de 10kHz.

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

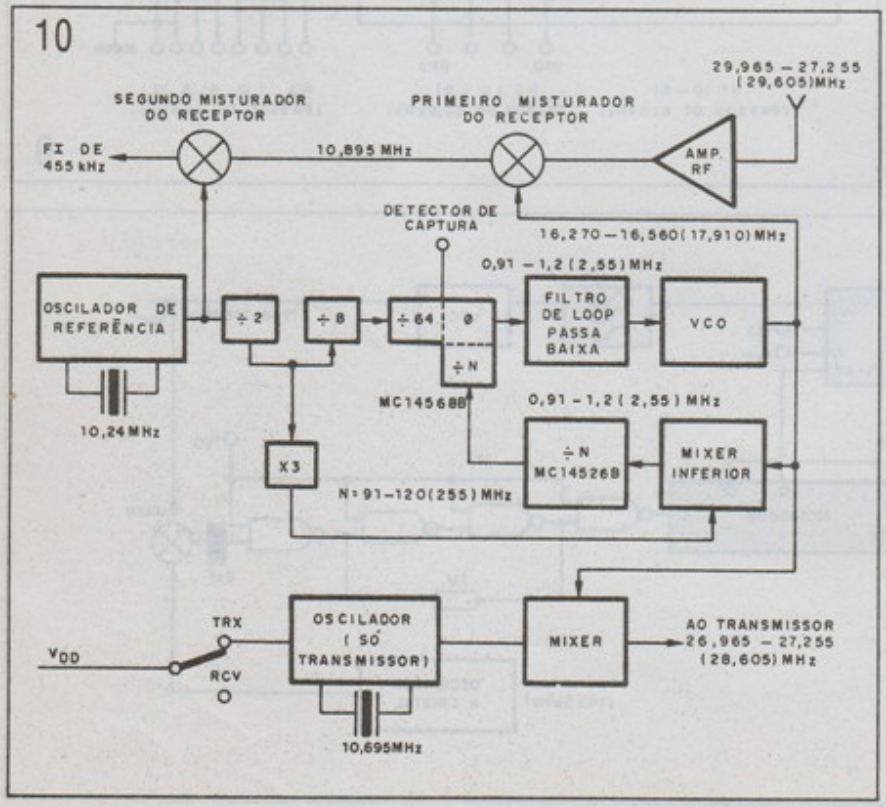
O cristal no oscilador de referência geral é de 10,24MHz e do transmissor, de 10,695MHz. Observe que a diferença de valores entre estas duas freqüências é a própria freqüência intermediária do sistema receptor.

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

11



10



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

O primeiro, mostrado na figura 11, consiste num transceptor de VHF marítimo com faixa de transmissão entre 156,025 e 157,425MHz e faixa de recepção entre 145,575 e 152,575MHZ.

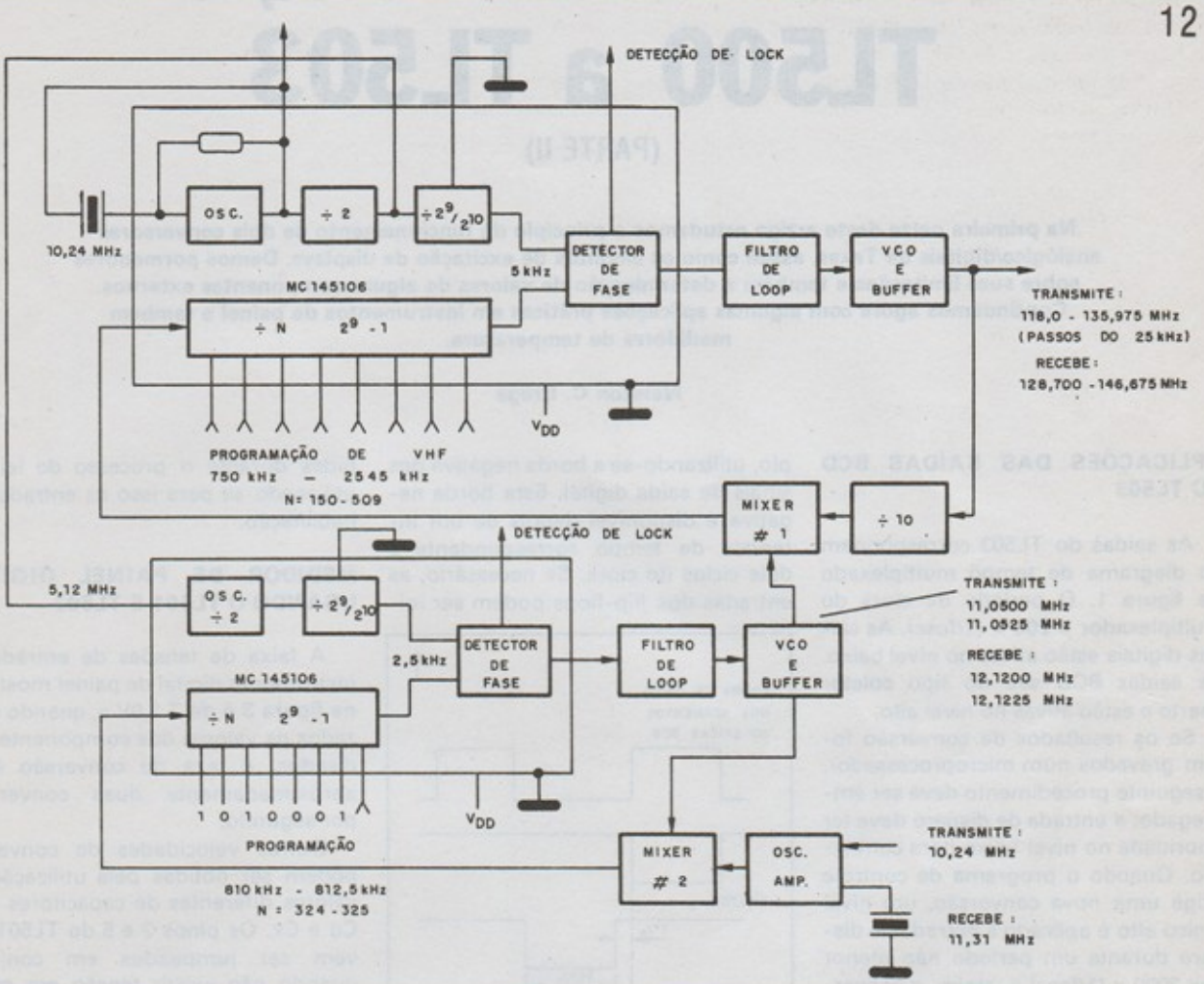
O circuito prevê a operação simplex e duplex pela comutação de cristais e a freqüência intermediária é de 10,7MHz. O offset na operação duplex é de 4,6MHz e a largura de cada canal (passo) é de 25kHz. Os valores entre parênteses são para o canal 28, tomado como exemplo.

Na figura 12 temos o nosso circuito final para a faixa aérea de VHF, com 720 canais na faixa de transmissão de 118,0 a 136,975MHz e recepção entre 128,700 e 146,675MHz.

Observe a utilização de dois integrados MC145106 neste circuito.

Ref.: *CMOS/NMOS Special Functions Data - Motorola INC – 1986.*

12



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$15,00

AGORA EM STO AMARO TUDO PARA ELETRÔNICA

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

FEKITEL
CENTRO ELETRÔNICO LTDA

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

ESTAMOS À SUA ESPERA

Os conversores A/D TL500 a TL503

(PARTE II)

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

Newton C. Braga

APLICAÇÕES DAS SAÍDAS BCD DO TL503

As saídas do TL503 correspondem ao diagrama de tempo multiplexado da figura 1. O período de clock do multiplexador é 200 x (1/fosc). As saídas digitais estão ativas no nível baixo. As saídas BCD são do tipo coletor aberto e estão ativas no nível alto.

Se os resultados da conversão forem gravados num microprocessador, o seguinte procedimento deve ser empregado: a entrada de disparo deve ter prioridade no nível baixo para conversão. Quando o programa de controle exige uma nova conversão, um nível lógico alto é aplicado à entrada de disparo durante um período não menor que 2000 x (1/fosc) e, assim, o conversor imediatamente começa a conversão. Quando o período t satisfaz à condição

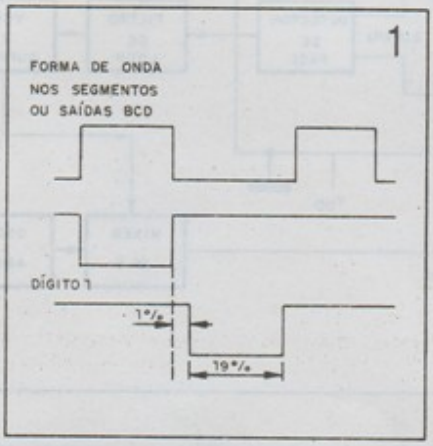
2000 x (1/fosc) < t < 40 000 x (1/fosc)

o microprocessador espera o final da conversão de sinal. Este sinal é processado dos sinais A e B de controle por uma porta NOR. Depois que este sinal for recebido, o novo resultado poderá ser usado.

A transmissão real de dados é sincronizada usando as saídas digitais, com cada dígito disparando 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 multiplexador. Este tempo pode ser reduzido se dois ou mais bits da informação digital forem combinados. É possível combinar todos os 18 bits utilizando o demultiplexador da figura 2.

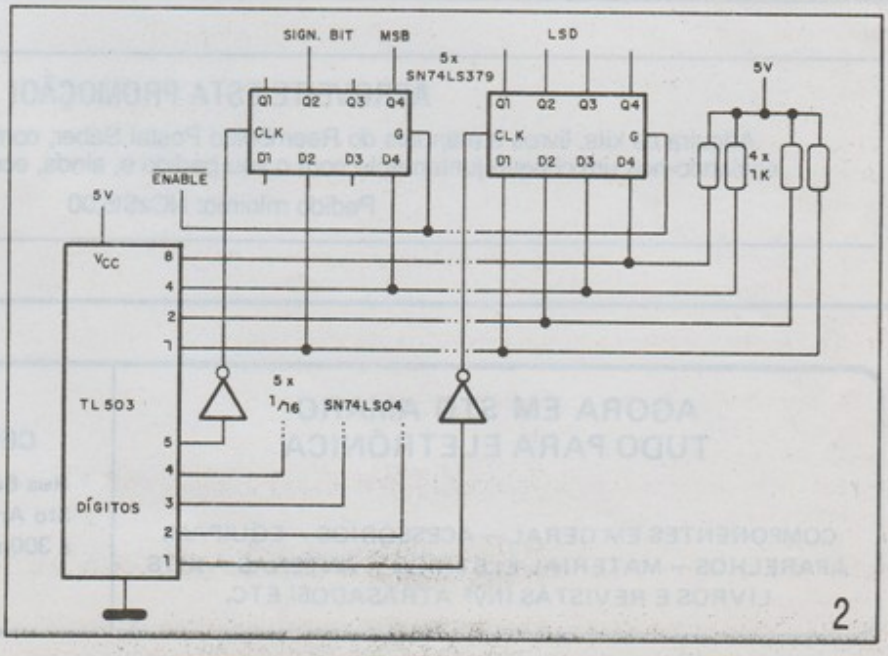
A informação BCD de cada dígito é transmitida ao flip-flop tipo D quádruplo, utilizando-se a borda negativa dos sinais de saída digital. Esta borda negativa é disponível depois de um intervalo de tempo correspondente a dois ciclos do clock. Se necessário, as entradas dos flip-flops podem ser inibidas durante o processo de leitura, utilizando-se para isso as entradas de habilitação.

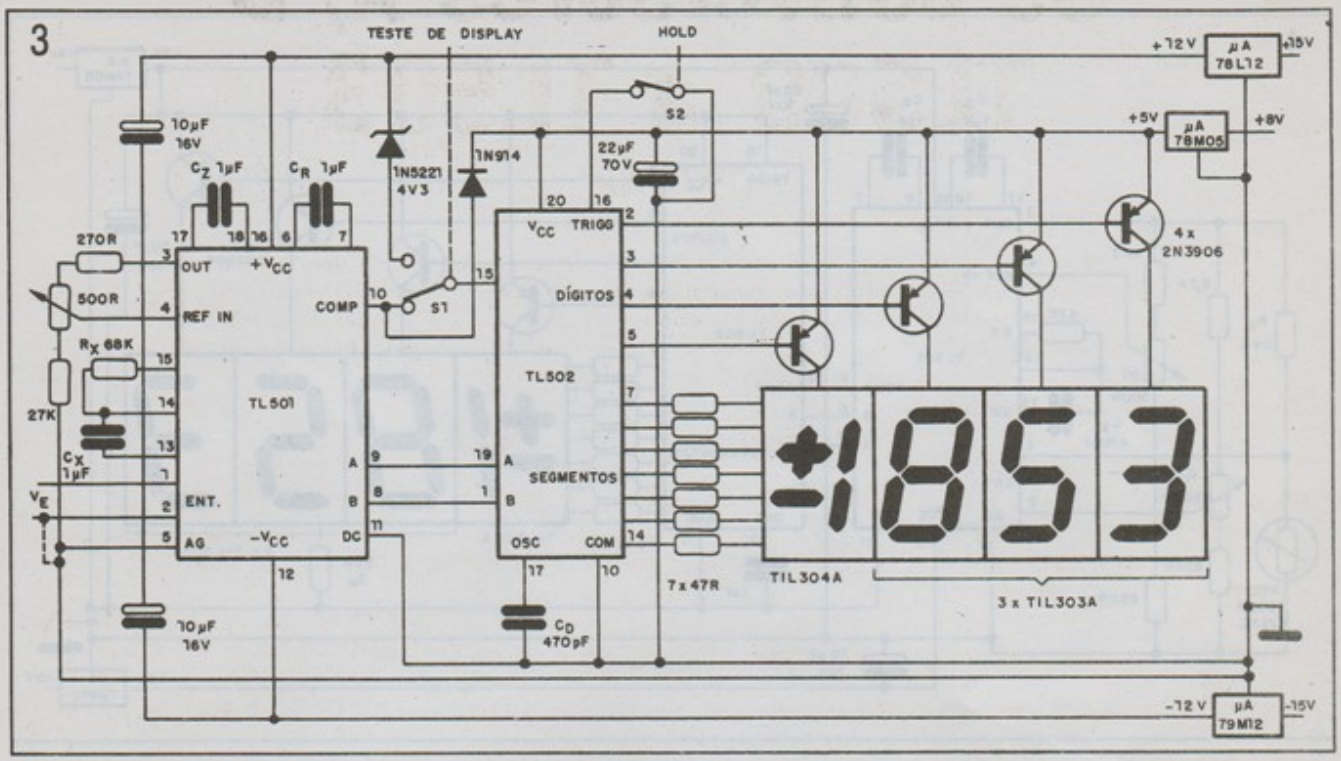


MEDIDOR DE PAINEL DIGITAL USANDO O TL501 E TL502

A faixa de tensões de entrada do instrumento digital de painel mostrado na figura 3 é de ± 2,0V e, quando utilizados os valores dos componentes indicados, a taxa de conversão é de aproximadamente duas conversões por segundo.

Outras velocidades de conversão podem ser obtidas pela utilização de valores diferentes de capacitores para Co e Cx. Os pinos 2 e 5 do TL501 devem ser jumpeados em conjunto quando não existir tensão em modo comum. A fórmula para definir os valores de Rx e Cx foram dadas no item





da edição anterior em que falamos da seleção dos componentes externos. Se necessário, um dispositivo RC de proteção pode ser conectado à entrada.

Observe que é recomendado o uso de terras separados. 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 pois a entrada do comparador não é protegida contra curto-circuito no TL501. Lembre-se que, após o teste do display, ele passará a reter um resultado inválido.

Pela operação da chave HOLD S2, os resultados da conversão podem ser armazenados e as leituras manualmente observadas.

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

A calibração do circuito é simples. Em primeiro lugar o potenciômetro P0 é ajustado para o ponto zero. Em seguida ajuste até uma tensão prefixada 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 0,153 x Vref (aproximadamente 0,19V) 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

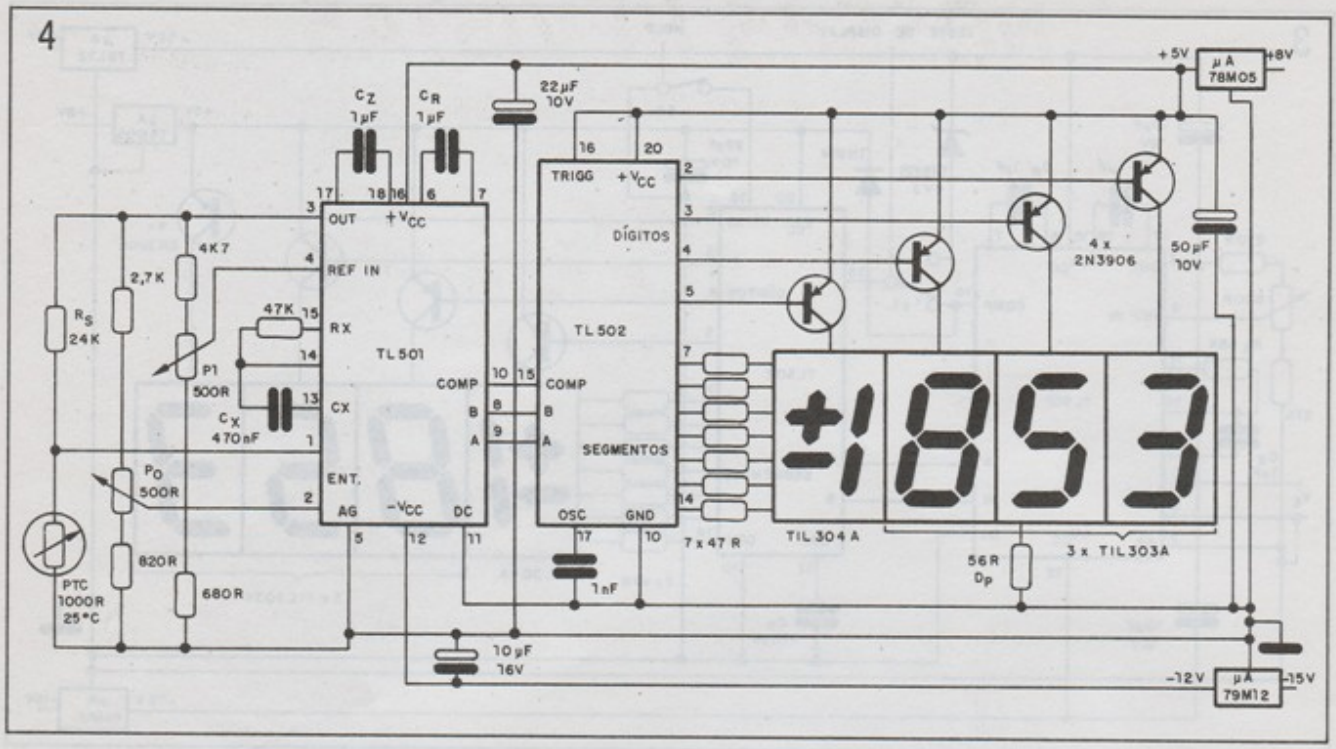
A figura 5 mostra um instrumento de painel de 4,5 dígitos utilizando o TL500 e o TL502. A faixa de tensões de entrada é de ± 200mV. Isso significa que medidas de corrente podem ser feitas com a simples utilização de um shunt.

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 cermet 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 colocado neste lugar. O TL502 é controlado por um oscilador externo com o NE555. Sua freqüência é ajustada para um múltiplo ímpar da freqüência da rede, para se garantir um alto grau de supressão de ruídos.

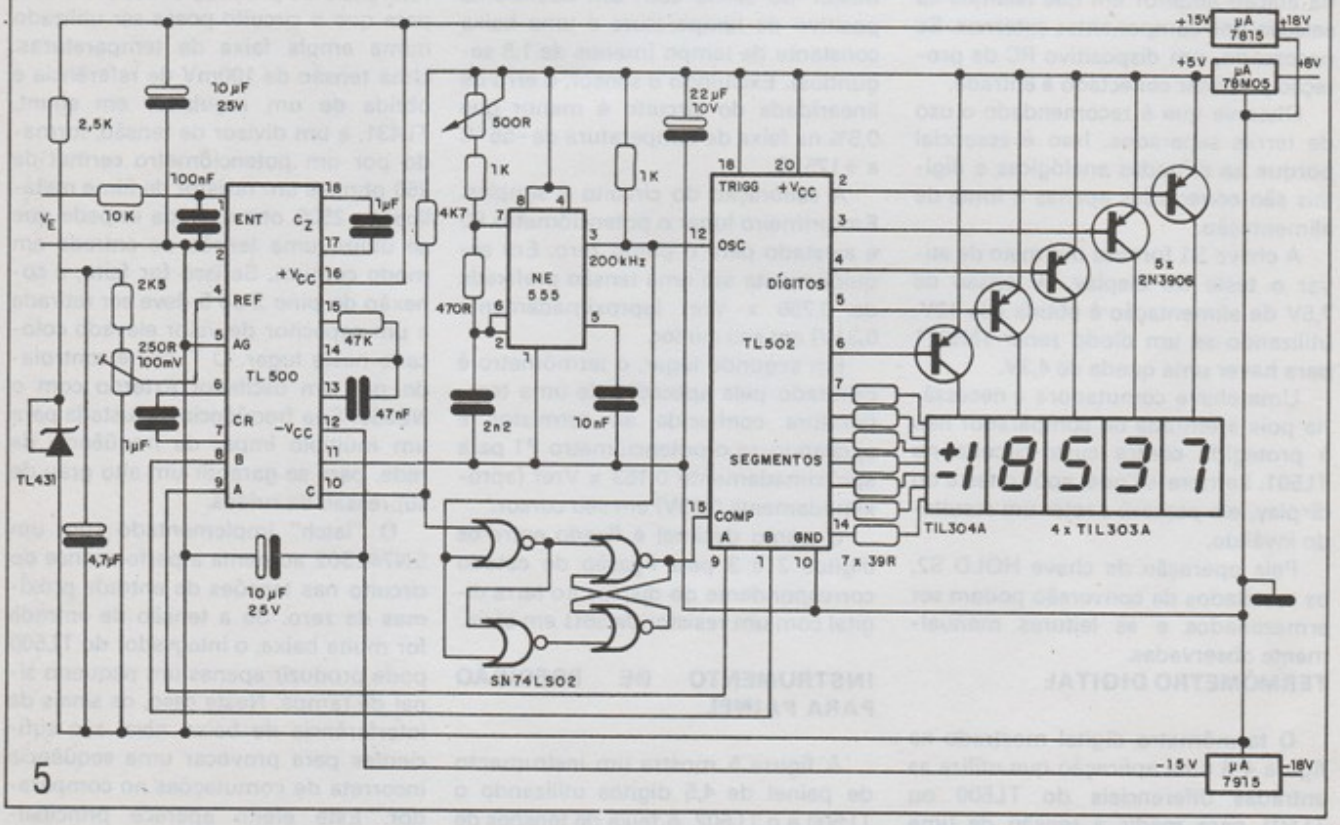
O "latch" implementado com um SN74LS02 aumenta a performance do circuito nas tensões de entrada próximas de zero. Se a tensão de entrada for muita baixa, o integrador do TL500 pode produzir apenas um pequeno sinal de rampa. Neste caso, os sinais de interferência de baixo nível são suficientes para provocar uma seqüência incorreta de comutações no comparador. Este efeito aparece principalmente durante as comutações entre a fase de integração superior e de integração inferior.

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

4



5



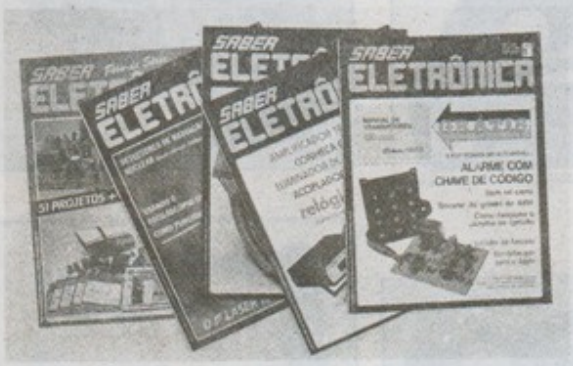
de controle através do latch. Assim, os impulsos de interferência causados pelo cruzamento dos sinais de controle A e B não causarão problema na entrada do comparador.

O display sugerido é composto de quatro TIL303A e um TIL304A. Quando conectar o TIL304A o terminal do segmento que representa sinal menos, deve ser ligado às saídas de segmento A e D. Todas as outras conexões são idênticas aos TIL303A.

Ref.: *Linear and Interface Circuits 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 teóricos avançados, informações técnicas sobre componentes, projetos práticos, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc.

ELETRÔNICA TOTAL

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



CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s):

☐ **SABER ELETRÔNICA** 12 edições + 2 edições Fora de Série por NCz$ 44,80

☐ **ELETRÔNICA TOTAL**: 12 edições por NCz$ 20,40

Estou enviando:

☐ Vale Postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA VILA MARIA – SP do correio.

☐ Cheque Visado nominal à Editora Saber Ltda., nº _____ do banco _____

no valor de Cz$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

Data: ____/____/____ Assinatura: _____

Envie este cupom à:

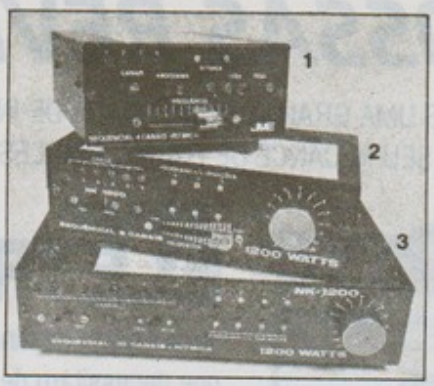
EDITORA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.

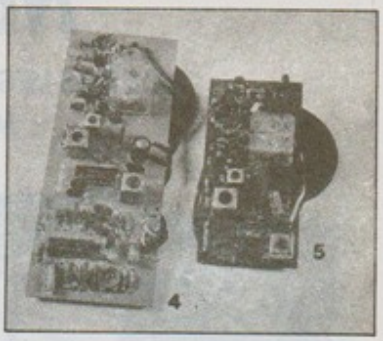
Av. Guilherme Cotching, 608 – 1º andar – Caixa Postal 14.427 – São Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

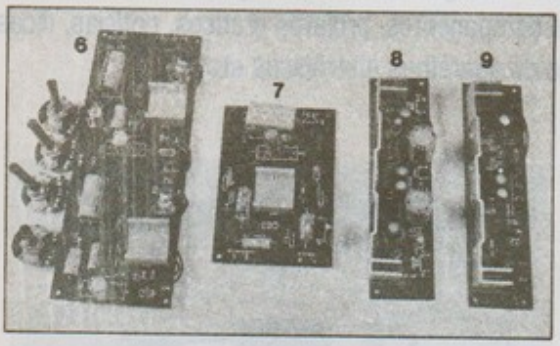
POSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

novokit
KITS ELETRÔNICOS, DIDÁTICO PARA VOCÊ MONTAR

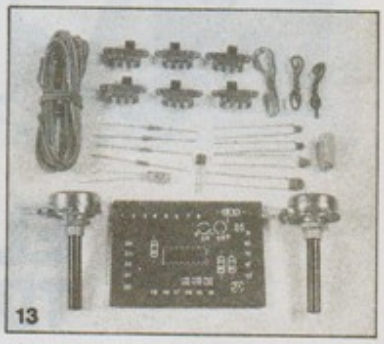
JME – COMÉRCIO E INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

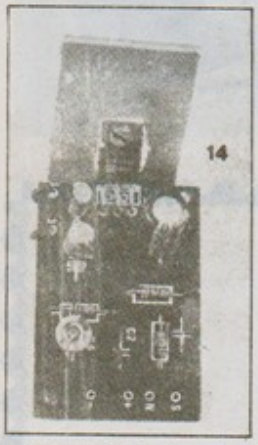


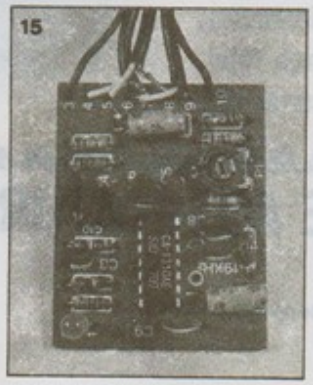










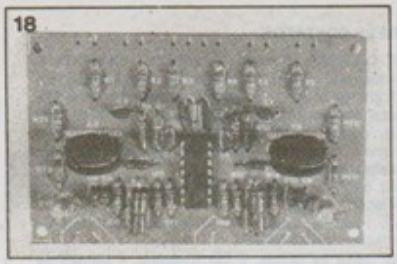




1. Seqüencial de 4 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)
   Montado NCz$ 122.00
2. Seqüencial de 6 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)
   Montado NCz$ 161,00
3. Seqüencial de 10 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)
   Montado NCz$ 254,00
4. Receptor de FM (Estéreo) Decodificado – Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz
   Montado NCz$ 60,00
   Kit NCz$ 45,00
5. Receptor de FM pré-calibrado (Mono) – Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz
   Montado NCz$ 43,00
   Kit NCz$ 33,00
6. Amplificador 30W (IHF) Estéreo – com controle de tonalidade
   Montado NCz$ 73,35
   Kit NCz$ 55,00
7. Amplificador 15W (IHF) Mono
   Montado NCz$ 40,00
   Kit NCz$ 30,00
8. Amplificador 40W (IHF) Estéreo
   Montado NCz$ 50,50
   Kit NCz$ 38,50
9. Amplificador 30W (IHF) Mono
   Montado NCz$ 52,80
   Kit NCz$ 38,00
10. Scorpion – Super microtransmissor FM – ultra-miniaturizado (sem as pilhas)
    Montado NCz$ 22,50
11. Condor – O microfone FM sem fio de lapela – Pode ser usado também como espião
    Montado NCz$ 50,60
12. Falcon – Microtransmissor FM
    Montado NCz$ 31,20
13. Sons Psicodélicos – Os incríveis sons psicodélicos e ruídos espaciais – Alimentação 12V
    Montado NCz$ 33,50
14. Amplificador NK9W (Mono)
    Montado NCz$ 28,40
    Kit NCz$ 21,30
15. Decodificador Estéreo – Transforme seu radinho FM em sintonizador estéreo
    Kit NCz$ 28,70
16. Amplificador auxiliar 3W – 6V
    Kit NCz$ 21,40

REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO P


17


18

novokit
KITS ELETRÔNICOS, DIDÁTICO PARA VOCÊ MONTAR
JME – COMÉRCIO E INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.


19



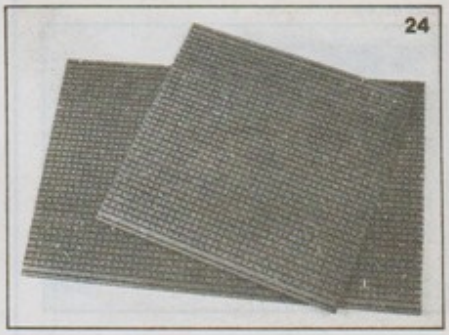
20


21



22


23


24

17. Pré-amplificador (M.204) – Para microfones, gravadores etc.
Montado NCz$ 23,70
Kit NCz$ 17,70
18. Mixer Estéreo (módulo) – 3 entradas por canal – 1 ajuste de tom por canal (o mesmo do artigo da Revista nº 187)
Montado NCz$ 40,50
19. Rádio Kit AM – Circuito didático com 8 transistores
Kit NCz$ 65,50
20. TV Jogo 4 – Kit parcial – Contém: manual de instruções, transformador, placa de circuito impresso, circuito integrado e 4 bobinas
Kit NCz$ 45,00
21. Furadeira Superdrill com fonte (brinde: uma broca)
NCz$ 51,30
22. Laboratório para Circuito Impresso – Contém: furadeira Superdrill 12V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz, cortador, régua, duas placas virgens, recipiente para banho e manual
NCz$ 78,20
23. Bobijet – Faça fácil enrolamentos de transformadores e bobinas – Contém contador de 4 dígitos
NCz$ 117,00
24. Placas universais (trilha perfurada) em mm:

100 x 47	NCz$ 2,12	100 x 95	NCz$ 4,36
200 x 47	NCz$ 4,36	200 x 95	NCz$ 8,61
300 x 47	NCz$ 6,45	300 x 95	NCz$ 13,00
400 x 47	NCz$ 8,61	400 x 95	NCz$ 17,30

(Solicite informações sobre outras medidas.)

E MAIS

Brocas para minifuradeira – caixa com 6 unidades	NCz$ 41,50
Carregador universal de bateria	NCz$ 41,00
Cortador de placa	NCz$ 6,30
Furadeira Superdrill – 12V	NCz$ 32,80
Injetor de RF – Kit	
Pasta térmica – 20g	NCz$ 5,80
Pasta térmica – 70g	NCz$ 13,15
Percloreto – frasco plástico 200g	NCz$ 5,30
Percloreto – frasco plástico 500g	NCz$ 7,20
Percloreto – frasco plástico 1kg	NCz$ 10,51
Verniz	NCz$ 4,20

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 CK-3

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

NCz$ 43,50



CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-10

Contém o mesmo material do conjunto CK-3 e mais: suporte para placa de circuito impresso e estojo de madeira para você guardar todo o material.

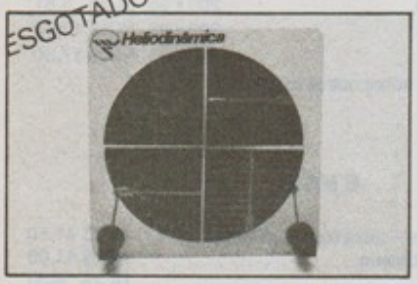
NCz$ 51,40



CÉLULA SOLAR
(1,8V x 500mA – sob iluminação direta do sol)

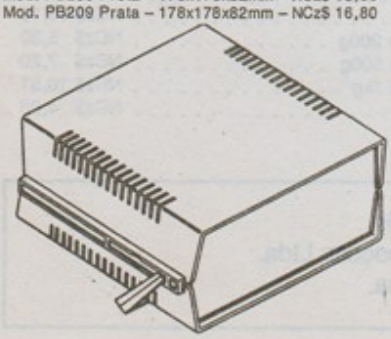
Converta a energia solar em eletricidade, durante 20 anos. Diversas possibilidades de uso para alimentar pequenos aparelhos eletrônicos.

ESGOTADO



CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB207 Preta – 140x130x50mm – NCz$ 11,30
Mod. PB209 Preta – 178x178x82mm – NCz$ 15,00
Mod. PB209 Prata – 178x178x82mm – NCz$ 16,80



MATRIZ DE CONTATOS

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. Um modelo para cada necessidade:

PL-551: 550 tie points, 2 barramentos, 2 bornes de alimentação – NCz$ 49,90
PL-552: 1100 tie points, 4 barramentos, 3 bornes de alimentação – NCz$ 81,90
PL-553: 1650 tie points, 6 barramentos, 4 bornes de alimentação – NCz$ 123,00

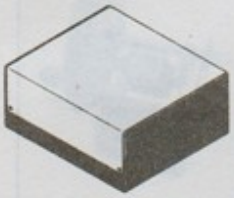
Solicite informações dos outros modelos: PL-554, PL-556 e PL-558.



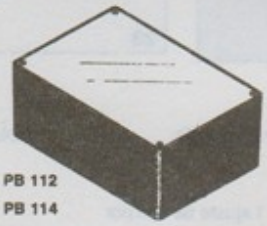
CAIXAS PLÁSTICAS

Ideais para alojar os tipos mais variados de aparelhos eletrônicos montados por você.

Mod. PB 112 – 123 x 85 x 52mm – NCz$ 5,10
Mod. PB 114 – 147 x 97 x 55mm – NCz$ 7,50
Mod. PB 201 – 85 x 70 x 40mm – NCz$ 2,66
Mod. PB 202 – 97 x 70 x 50mm – NCz$ 3,80
Mod. PB 203 – 97 x 86 x 43mm – NCz$ 4,42



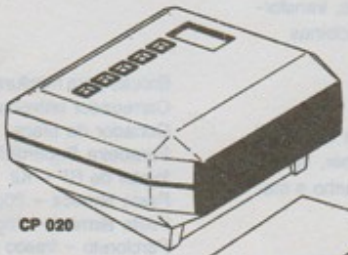
PB 201
PB 202
PB 203



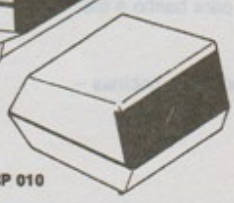
PB 112
PB 114

CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP 010 – 84x70x55mm – NCz$ 4,60
Mod. CP 020 – 120x120x66mm – NCz$ 7,80



CP 020

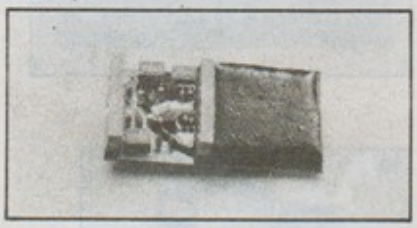


CP 010

TRANSCODER AUTOMÁTICO

A transcodificação (NTSC para PAL-M) de videocassetes Panasonic, National e Toshiba agora é moleza! Elimine a chavinha. Não faça mais buracos no videocasséte. Ganhe tempo (com um pouco de prática, instale em 40 minutos). Garanta o serviço ao seu cliente.

NCz$ 36,00



ESGOTADO

BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

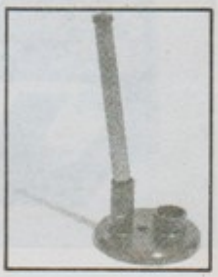
Tamanhos P, M e G



CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO NIPO-PEN

Desmontável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.

NCz$ 11,70



INJETOR DE SINAIS

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

NCz$ 21,00



PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 8cm – NCz$ 1,00
5 x 10cm – NCz$ 1,26
8 x 12cm – NCz$ 2,37
10 x 15cm – NCz$ 3,42

CANETA P/ CIRCUITO IMPRESSO – PONTA POROSA

NCz$ 6,90

PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

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

NCz$ 8,90

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

REEMBOLSO POSTAL SABER

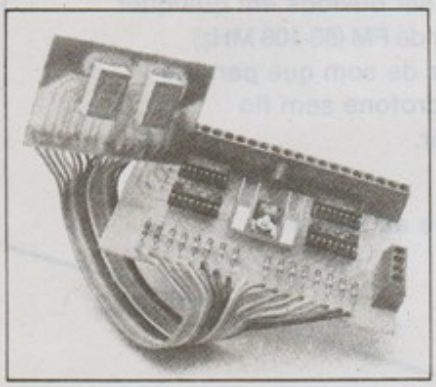
MÓDULO CONTADOR SE-MC1 KIT PARCIAL
(ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA Nº 182)

Nós temos a solução para quem quer ter vantagens. Com este kit parcial falta bem pouco para que você monte um Módulo Contador Digital, para diversas aplicações, como:

- RELÓGIO DIGITAL
- VOLTÍMETRO
- CRONÔMETRO
- FREQÜENCÍMETRO
- ETC.

Este kit é composto de:
- 2 PLACAS PRONTAS
- 2 DISPLAYS
- 40cm DE CABO FLEXÍVEL – 18 VIAS

NCz$ 24,80 + despesas postais



UM KIT DIDÁTICO: RÁDIO DE 3 FAIXAS

- TOTALMENTE COMPLETO
- IDEAL PARA ESTUDANTES E LABORATÓRIOS ESCOLARES

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

– 3 faixas semi-ampliadas:
OM (MW) – 530/1600kHz – 566/185ms.
OT (SW1) – 4,5/7MHz – 62/49ms.
OC (SW2) – 9,5/13MHz – 31/25ms.
– Alimentação: 6V (4 pilhas médias)
– Entrada para eliminador de pilhas
– Acompanha manual de montagem

NCz$ 85,80 + despesas postais



PLACA DO MÓDULO DE CONTROLE SE-CL3
(ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA Nº 186)

Monte um prático módulo universal de controle que possibilita a feitura de inúmeros projetos, tais como:
- Alarmes contra roubo.
- Sistemas de avisos de passagem de pessoas ou objetos.
- Termostatos e controles de motores.
- Controles industriais cíclicos programáveis etc.

Somente a placa: NCz$ 6,50

SIMULADOR DE SOM ESTEREOFÔNICO PARA VIDEOCASSETE MICRO SYNTHES – MS 3720

Tenha a sensação de estar no cinema ao ligar o seu videocassete juntamente com o aparelho de som estéreo. Adquira um MICRO SYNTHES!
Um aparelho para ser usado em todos os modelos de videocassete VHS e BTMS, o qual acoplado no aparelho de som e na TV, resultará num maravilhoso som simulando o estéreo tanto nos programas de vídeo, como nos programas da própria TV e inclusive nas brincadeiras com o videogame.

NCz$ 65,00



FREQÜENCÍMETRO DIGITAL DE 32MHz
(ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA Nº 184)

Adquira a placa SE-FD1 de circuito impresso dupla face (sem os componentes) por apenas NCz$ 8,20

OBS.: Para montar este Freqüencímetro são necessários alguns componentes adquiridos em lojas do ramo, mais:
- Placa base SE-FD1 (acima anunciada) Preço: NCz$ 8,20 (sem os componentes)
- 2 kits parciais do Módulo Contador SE-MC1 (projeto publicado na Revista nº 182) composto por 2 placas, 2 displays e 40cm de cabo de 18 vias

NCz$ 24,80 cada

(sem o restante dos componentes)



ALERTA – ALARME DE APROXIMAÇÃO

Absolutamente a prova de fraudes: dispara mesmo que a mão esteja protegida por luvas ou a pessoa esteja calçando sapatos de borracha!
Simples de usar: não precisa de qualquer tipo de instalação; basta pendurar o alarme na maçaneta e ligá-lo.
Baixíssimo consumo: funciona até 3 meses com somente quatro pilhas pequenas.

NCz$ 40,90



ANTIFURTO ELETRÔNICO – AFA 1012

O mais moderno dispositivo de segurança para automóveis.

CARACTERÍSTICAS:
- Fácil instalação.
- Não é percebido pelo praticante do furto.
- Simula defeitos mecânicos temporizados.
- Imobiliza o veículo após 120 segundos.
- Não fica bloqueado por "ligação direta" no sistema de ignição.

NCz$ 68,00



PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1 SEMICONDUTORES
5 BC547 ou BC548
5 BC557 ou BC558
2 BF494 ou BF495
1 TIP31
1 TIP32
1 2N3055
5 1N4004 ou 1N4007
5 1N4148
1 MCR106 ou TIC106-D
5 Leds vermelhos

NCz$ 23,30

PACOTE Nº 2 – INTEGRADOS
1 4017
3 555
2 741
1 7812

NCz$ 18,20

PACOTE Nº 3 – DIVERSOS
3 pontes de terminais (20 terminais)
2 potenciômetros de 100k
2 potenciômetros de 10k
1 potenciômetro de 1M
2 trim-pots de 100k
2 trim-pots de 47k
2 trim-pots de 1k
2 trimmers (base de porcelana p/ FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretas)
4 plugs banana (2 verm., 2 pretos)

PACOTE Nº 4 – RESISTORES
200 resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2

NCz$ 12,00

PACOTE Nº 5 – CAPACITORES
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos

NCz$ 15,00

PACOTE Nº 6 – CAPACITORES
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos

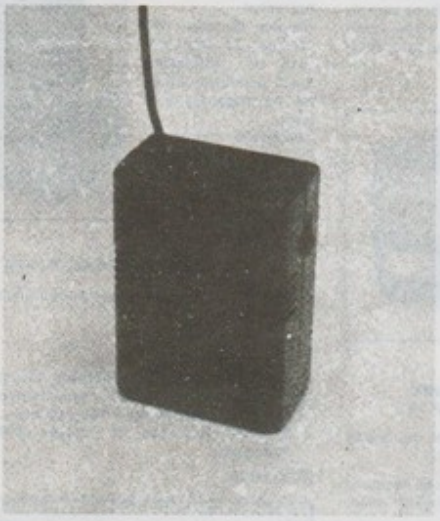
NCz$ 20,50

Na Solicitação de Compra cite somente "PACOTE DE COMPONENTES Nº ..."
OBS.: NÃO VENDEMOS COMPONENTES AVULSOS OU OUTROS QUE NÃO CONSTAM DO ANÚNCIO.

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

SCORPION SUPER MICRO TRANSMISSOR FM

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



- Do tamanho de uma caixa de fósforos
- 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

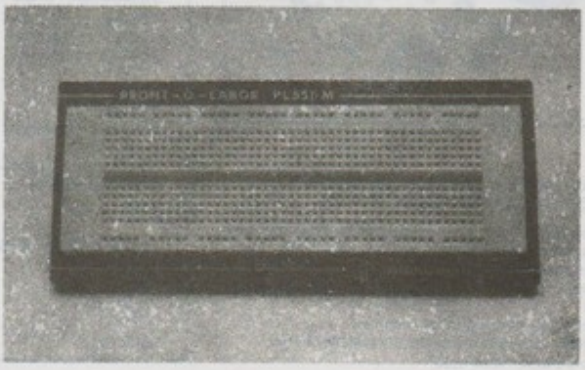
PROMOÇÕES

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 aficcionados 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 Saber.

LANÇAMENTOS

CHEGOU A POCHETTE SABER ELETRÔNICA

A BOLSINHA PARA AMBOS OS SEXOS.

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

Preço de lançamento: NCz$ 18,70



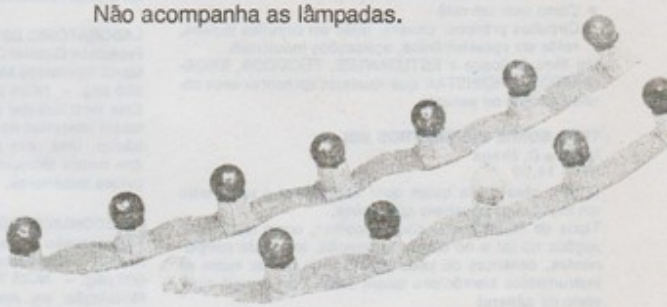
ULTRA CABO

A solução para o seu seqüencial.
- Decorativo
- Fácil de instalar
- Flexível
- Tiras de 10/15 e 20 metros
- Ø soquetes em cada metro

Ideal para salão de festas, vitrinas, painéis externos etc.

Preço: NCz$ 19,50 por metro

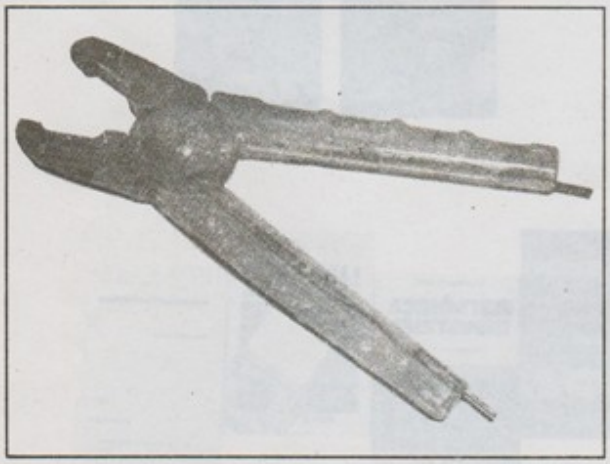
Obs.: Pedido mínimo 10m.
Não acompanha as lâmpadas.



FUSTSACK, O ALICATE ANTI-CHOQUE

O alicate Fustsack é confeccionado em material transparente, isolante e resistente contendo terminais em latão e indicador de tensão embutido no cabo. É uma ferramenta indispensável na oficina, na indústria e no lar.

NCz$ 15,00

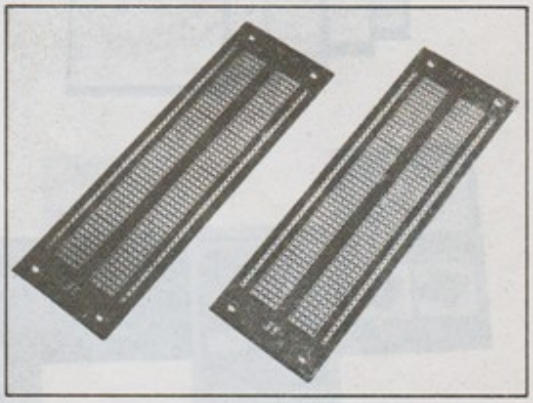


O SEU PROJETO MERECE UMA PLACA

Transfira as montagens da placa experimental (PRONT-O-LABOR) para uma definitiva, sem nenhum trabalho.

Placa universal PSB-1 (confeccionada em fenolite)
Medidas 47 x 145 mm

Preço de lançamento: NCz$ 7,80
(cada + despesas postais)



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.

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES
VOL. I, II, III, IV e V
Newton C. Braga
NCz$ 10,00 cada volume
Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.
Circuitos básicos – características de componentes – pinagens – fórmulas – tabelas e informações úteis.
OBRA COMPLETA: 600 circuitos e 800 informações.

TUDO SOBRE RELÉS
Newton C. Braga
NCz$ 4,00
64 páginas com diversas aplicações e informações sobre relés
- Como funcionam os relés
- Os relés na prática
- As características elétricas dos relés
- Como usar um relé
- Circuitos práticos: drivers, relés em circuitos lógicos, relés em optoeletrônica, aplicações industriais

Um livro indicado a ESTUDANTES, TÉCNICOS, ENGENHEIROS e HOBISTAS que queiram aprimorar seus conhecimentos no assunto.

TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL. I
Newton C. Braga
NCz$ 14,00
O livro ideal para quem quer saber usar o multímetro em todas suas possíveis aplicações.
Tipos de multímetros, como escolher, como usar, aplicações no lar e no carro, reparação, testes de componentes, centenas de usos para o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero!
Totalmente baseado nos multímetros que você encontra em nosso mercado!

PROJETOS DE FONTES CHAVEADAS
Luiz Fernando P. de Mello
296 pág. – NCz$ 30,20
Esta é uma obra de referência, destinada a estudantes e profissionais da área de eletrônica, e que pretende suprir uma lacuna, visto que não existem ainda publicações similares em língua portuguesa. O autor procurou fornecer as idéias fundamentais necessárias à execução de um projeto de fontes chaveadas, desde a simples conceituação até o cálculo de componentes, como indutores e transformadores.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL – Circuitos e Aplicações
Gianfranco Figini
338 pág. – NCz$ 26,40
Relés eletrônicos – Alimentadores estáticos para circuitos de corrente contínua – Amplificadores operacionais e seu emprego – Amplificadores a controle de fase – Conversores a tiristores – Dispositivos com tiristores de apagamento forçado – Circuitos lógicos estáticos.

PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES
Raimondo Cuocolo
196 pág. – NCz$ 27,10
Hardware de um micro compatível com o IBM-PC – Firmware (pequenos programas aplicativos) – Software básico e aplicativo – Noções sobre interfaces e barramentos – Conceitos de codificação e gravação – Discos flexíveis e seus controladores no PC – Discos Winchester e seus controladores.

LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA
Francisco Gabriel Capuano e
Maria Aparecida Mendes Marino
320 pág. – NCz$ 28,80
Este livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos nos campos de eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes dos cursos técnicos, profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.

TELECOMUNICAÇÕES
Transmissão e recepção AM/FM – Sistemas Pulsados
Alcides Tadeu Gomes
460 pág. – NCz$ 36,40
Modulação em Ampiltude de Freqüência – Sistemas Pulsados, PAM, TWM, PPM, PCM – Formulário de Trigonometria, Filtros, Osciladores, Propagação de Ondas, Linha de Transmissão, Antenas, Distribuição do Espectro de Freqüência.

ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL
Francisco G. Capuano e Ivan V. Idoeta
512 pág. – NCz$ 36,50
Iniciação à Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex, Demultiplex, Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores/Subtratores e outros.

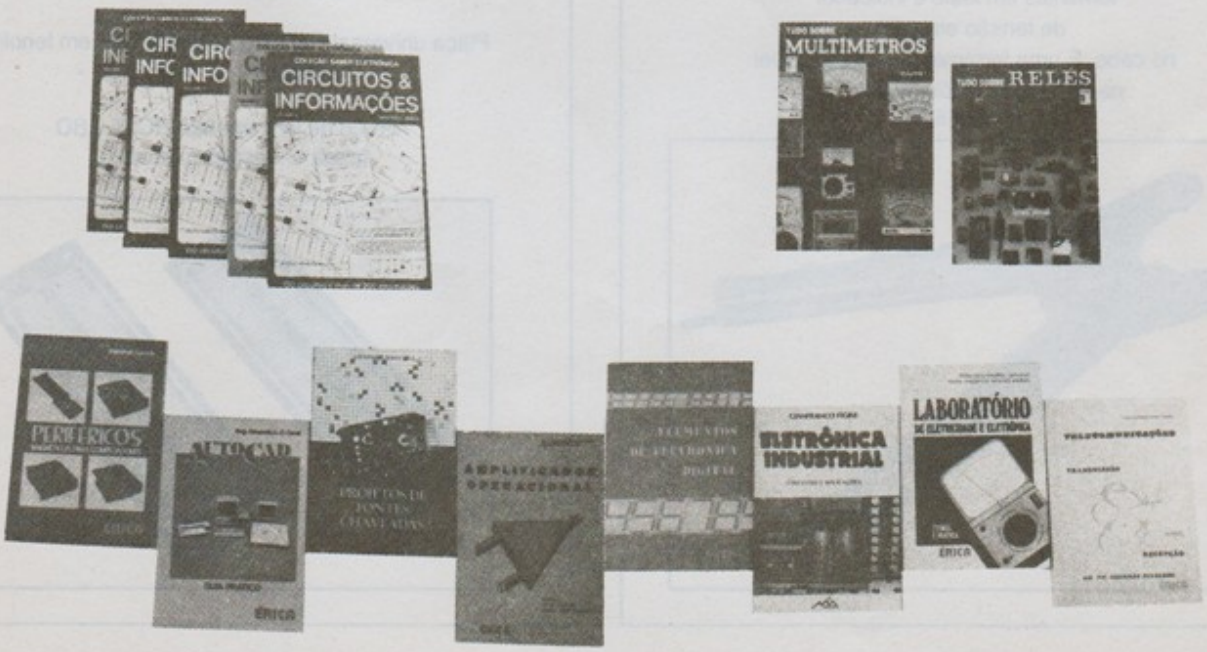
AUTOCAD
Eng. Alexandre L. C. Censi
332 pág. – NCz$ 31,80
Esta obra oferece ao engenheiro, projetista e desenhista, uma explanação completa sobre como implantar e operar o Autocad.
O Autocad é um software que trabalha em microcomputadores da linha IBM-PC e compatíveis, sendo aceito mundialmente. Um software gráfico é uma ferramenta para auxílio a projetos e desenhos.

AMPLIFICADOR OPERACIONAL
Eng. Roberto A. Lando e Eng. Serg Rios Alves
272 pág. – NCz$ 27,60
Ideal e Real, em componentes discretos, Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinais, Amplificadores de Áudio, Modulador, Sample-Hold etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais.

TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS
Eng. Antonio M. V. Cipelli e Eng. Waldir J. Sandrini
580 pág. – NCz$ 36,50
Diodos, Transistores de Junção, FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em Projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores, Osciladores de Relaxação e outras.

TELEPROCESSAMENTO
Conceitos, Aplicações e Protocolo BSC-3
Rubens M. Penna
222 pág. – NCz$ 25,00
Atinge profundamente na área de protocolo BSC-3 e no teleprocessamento propriamente dito no setor transmissão, redes, testes e apêndices com códigos para endereçamento de cursor e Buffer de erro, de caracter de controle etc., e tabelas EBCDIC, ASCII e BAUDOT.

LINGUAGEM C – Teoria e Programas
Thelmo João Martins Mesquita
134 pág. – NCz$ 21,00
O livro é muito sutil na maneira de tratar sobre a linguagem. Estuda seus elementos básicos, funções, variáveis do tipo Pointer e Register, Arrays, Controle do Programa, Pré-processador, estruturas, uniões, arquivos, biblioteca padrão e uma série de exemplos.



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.

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

ELETRÔNICA APLICADA
L. W. Turner
664 pág. – NCz$ 33,80
Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.
Destacamos alguns: telecomunicações – eletrônica na indústria e no comércio – gravação de som e vídeo – música eletrônica – sistemas de radar etc.

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA
L. W. Turner
430 pág. – NCz$ 30,00
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO
Gino Del Monaco – Vittorio Re
511 pág. – NCz$ 22,00
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplos aplicativos, inúmeras tabelas, normas UNI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com as da ABNT. Um livro indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

301 CIRCUITOS
Diversos autores
375 pág. – NCz$ 33,10
Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originariamente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos: Som, Vídeo, Fotografia, Microinformática, Teste e Medição etc. Para cada circuito é fonecido um resumo da aplicação e do princípio de funcionamento, a lista de material, as instruções para ajuste e calibração (quando necessárias) etc. Cinqüenta e dois deles são acompanhados de um "lay-out" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapeado para orientar o montador. No final, existem apêndices com características elétricas dos transistores utilizados nas montagens, pinagens e diagramas em blocos internos dos CIs, além de um índice temático (classificação por grupos de aplicações).

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE
Don Inman – Kurt Inman
300 pág. – NCz$ 18,30
A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de linguagem BASIC, na programação em linguagem de máquina. A transição é feita a partir do BASIC, em pequenos passos. São usados, desde o início, sons, gráficos e cores para tornar mais interessantes os programas de demonstração. Cada nova instrução é detalhada e os programas de demonstração são discutidos passo a passo em seções por função.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS
Francisco Ruiz Vassallo
224 pág. – NCz$ 12,50
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumetos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de freqüências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

ENERGIA SOLAR – Utilização e empregos práticos
Emilio Cometta
136 pág. – NCz$ 10,50
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

GUIA DO PROGRAMADOR
James Shen
170 pág. – NCz$ 14,00
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA – Inglês/Português
Giacomo Gardini – Norberto de Paula Lima
480 pág. – NCz$ 25,50
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias)
Sergio Garue
298 pág. – NCz$ 21,50
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retomar os elementos fundamentais da eletrônica digital enfatizando a análise de circuitos e tecnologia das estruturas integradas mais comuns.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA
Victor F. Veley – John J. Dulin
502 pág. – NCz$ 23,20
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo)
Gianfranco Figini
202 pág. – NCz$ 17,00
A teoria de regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

TRANSCODER
Eng. David Marco Risnik
88 pág. – NCz$ 15,00
Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMAS. Videocassetes, microcomputadores e videogames do sistema NTSC (americano) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PAL-M (brasileiro). Um livro elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobistas de eletrônica, composto de uma parte teórica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção em aparelhos similares.



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.

REEMBOLSO POSTAL SABER

PRÁTICAS DO MSX

CURSO DE BASIC MSX – VOL. I
Luis Tarcísio de Carvalho Jr. et al.
Este livro contém abordagem completa dos poderosos recursos do BASIC MSX, repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa linguagem clara e extremamente didática por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.
NCz$ 20,80

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX
Figueredo e Rossini
Um livro escrito para introduzir de modo fácil e atrativo os programadores no maravilhoso mundo da linguagem de máquina Z-80. Cada aspecto do Assembly Z-80 é explicado e exemplificado. O texto é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.
NCz$ 26,60

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX
Figueredo, Maldonado e Rossetto
Um livro para aqueles que querem extrair do MSX tudo o que ele tem a oferecer. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados. Truques e macetes sobre como usar Linguagem de Máquina do Z-80 são exaustivamente ensinados. Esta é mais uma obra indispensável na biblioteca e na mente do programador MSX!
NCz$ 22,50

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. II
Oliveira et al.
Programas com rotinas em BASIC e Linguagem de Máquina. Jogos de ação e inteligência, programas didáticos, programas profissionais de estatística, matemática financeira e desenhos de perspectivas, utilitários para uso da impressora e gravador cassete. E ainda, um capítulo especial mostrando, passo a passo, um jogo de ação, o ISCAI JEGUE, uma paródia bem humorada do famoso SKY JAGAR!
NCz$ 23,00

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. I
Oliveira et al.
Uma coletânea de programas para o usuário principalmente em MSX. Jogos, músicas, desenhos, e aplicativos úteis apresentados de modo simples e didático. Todos os programas têm instruções de digitação e uma análise detalhada, explicando praticamente linha por linha o seu funcionamento. Todos os programas foram testados e funcionam! A maneira mais fácil e divertida de entrar no maravilhoso mundo do micro MSX.
NCz$ 20,20

100 DICAS PARA MSX
Oliveira et al.
Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macetes sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e didática. Este livro é o resultado de dois anos de experiência da equipe técnica da Editora ALEPH.
NCz$ 26,80

APROFUNDANDO-SE NO MSX
Piazzi, Maldonado, Oliveira et al.
Todos os detalhes da máquina: como usar os 32kb de RAM escondido pela ROM, como redefinir caracteres, como usar o SOUND, como tirar cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. Todos os detalhes da arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentado e um poderoso disassembler.
NCz$ 25,30





2000 TRANSISTORES FET

Teoria ● Aplicação ● características e equivalências

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

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

Preço: NCz$ 19,50

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.

Informativo Industrial

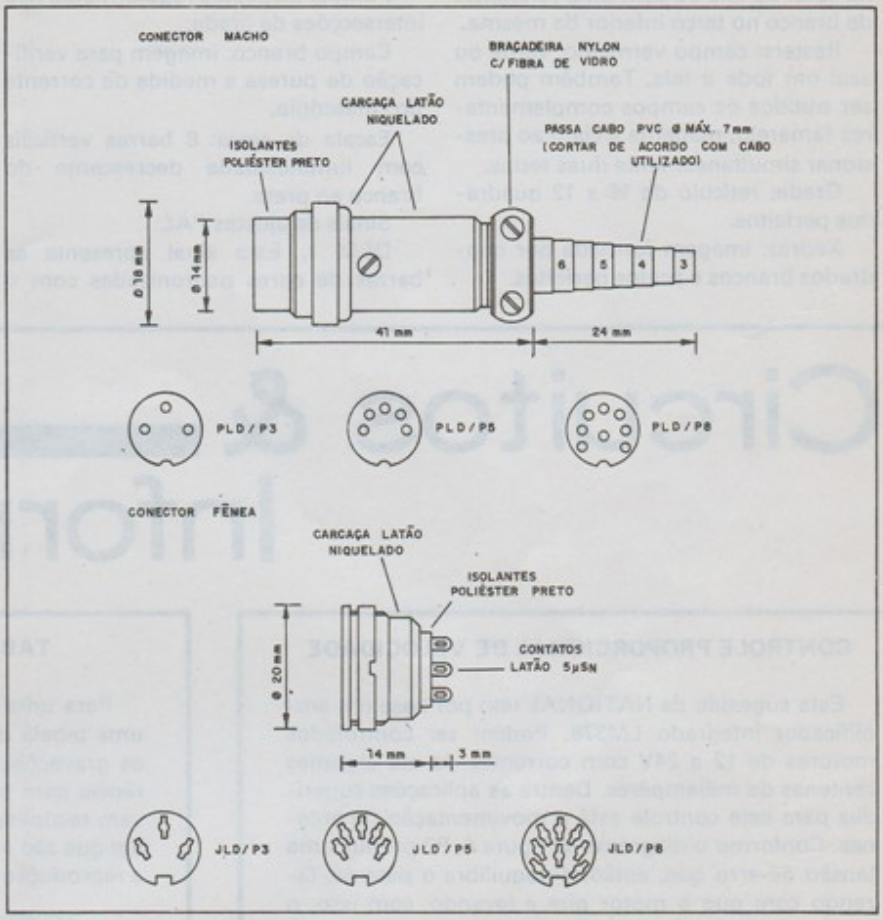
Para maiores informações sobre os produtos apresentados nesta seção, escreva para a Saber Eletrônica mencionando o nome do produto e do fabricante.

NOVOS CONECTORES MELRO

A Melro Eletrônica Com. e Ind. Ltda. 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 5μ de estanho;
- Carcaça usinada em latão com tratamento superficial en níquel;
- Isoladores injetados em poliéster preto, reforçado com F.V. antichama.
- Passagem para cabo: máximo 7mm

Suas características elétricas:
- Resistência de isolação:
Pino a pino: maior que 5000MΩ
Pino à carcaça: maior que 5000MΩ
- Resistência de isolação com variação de temperatura:
-40°C: maior que 3MΩ
+125°C: maior que 3MΩ
- Resistência de contato:
queda de tensão com corrente de 5A menor que 55mV
- Corrente máxima: 5A



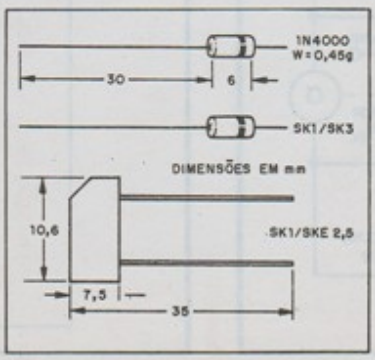
GERADOR DE BARRAS GC-808 – MEGABRÁS

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:
- Saída de radiofreqüência pelos canais 2, 3, 4, 5 e 6 e saída por FI.
- Saídas de sincronismos de linha ou de quadro.
- Saída de vídeo com impedância de 75 ohms.
- Som interno: sinal de 650Hz modula em freqüência a subportadora de 4,5MHz com varredura de ± 25kHz. 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 a 2,6A e tensões de 50 a 1600V.

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



Tipo	VRRM (V)	IFAV	VF(IF)	Tvj(máx.) (°C)
SK 1N4001	50	1,0	1,1 (1A)	150
SK 1N4002	100	1,0	1,1 (1A)	150
SK 1N4003	200	1,0	1,1 (1A)	150
SK 1N4004	400	1,0	1,1 (1A)	150
SK 1N4005	600	1,0	1,1 (1A)	150
SK 1N4006	800	1,0	1,1 (1A)	150
SK 1N4007	1000	1,0	1,1 (1A)	150
SK 1	100-1600	1,2	1,5 (1A)	150
SKE1	100-1600	1,3	1,6 (1A)	150
SKS1	100-1600	1,4	1,3 (1A)	150
SK2	100-1600	2,0	1,3 (1A)	150
SKE2,5	100-1600	2,5	1,2 (1A)	150
SK3	100-1600	2,6	1,25 (1A)	150

SINAIS GERADOS

Barras: imagem contrastada a 75% de cores padronizadas. Pode-se obter no total da tela ou com uma referência de branco no terço inferior da mesma.

Rasters: campo vermelho, verde ou azul em toda a tela. Também podem ser obtidos os campos complementares (amarelo, magenta e cian) ao pressionar simultaneamente duas teclas.

Grade: retículo de 16 x 12 quadrados perfeitos.

Xadrez: imagem formada por quadrados brancos e pretos perfeitos.

Círculo: circunferência branca no centro da tela.

Pontos: dispostos regularmente nas intersecções da grade.

Campo branco: imagem para verificação de pureza e medida de corrente do cinescópio.

Escala de cinza: 8 barras verticais com luminosidade decrescente do branco ao preto.

Sinais de ajustes PAL:

DEM 1. Este sinal apresenta as barras de cores padronizadas com o Burst normal, mas com o componente B-Y = 0 e o componente R-Y positivo (não inverte linha a linha).

DEM. 2 Barras com o Burst padrão, mas com o maior componente R-Y = 0.

DEM 3. Barras padronizadas no terço inferior. No terço superior as mesmas barras só têm crominância nas linhas pares.

Com estes recursos é possível o ajuste do TV sem a necessidade de osciloscópio. ■

Circuitos & Informações

CONTROLE PROPORCIONAL DE VELOCIDADE

Esta sugestão da NATIONAL tem por base um amplificador integrado LM378. Podem ser controlados motores de 12 a 24V com correntes de até algumas centenas de miliampères. Dentre as aplicações sugeridas para este controle está a movimentação de antenas. Conforme o diagrama da figura 4, P2 produz uma tensão de erro que, então, desequilibra o sistema, fazendo com que o motor gire e levando, com isso, o potenciômetro P1, acoplado a este eixo, a se movimentar até que a tensão de erro se reduza a zero. Quando isso ocorre o motor para na nova posição. Com a utilização de um sistema de redução apropriado podemos ter boa precisão na obtenção de qualquer posição de controle para o motor.

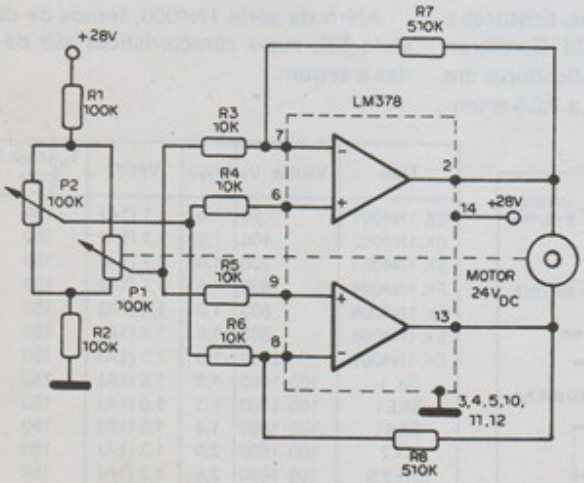
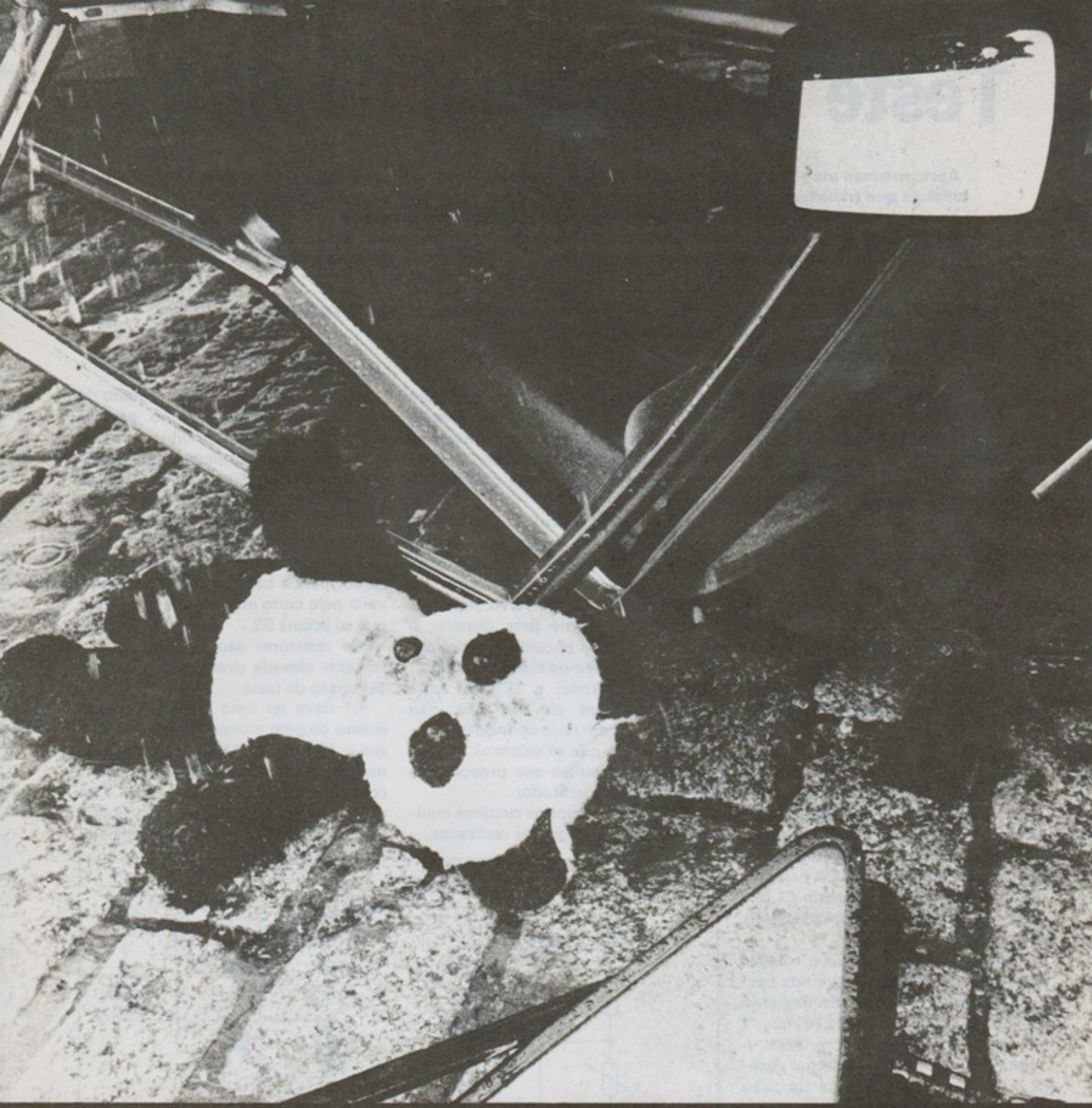


TABELA DE EQUALIZAÇÃO RIAA

Para uma freqüência de referência de 1kHz damos uma tabela de equalização, segundo a qual são feitas as gravações fonográficas. Esta tabela serve de referência para o projeto dos pré-amplificadores que devem recuperar os níveis sonoros na mesma proporção em que são atenuados ou reforçados, de modo a se ter a reprodução do som conforme o original.

Freqüência (Hz)	dB
20	+19,3
30	+18,6
40	+17,8
50	+17,0
60	+16,1
80	+14,5
100	+13,1
150	+10,3
200	+8,2
300	+5,5
1k	0,0
1,5k	−1,4
2k	−2,6
3k	−4,8
4k	−6,6
5k	−8,2
6k	−9,6
8k	−11,9
10k	−13,7
15k	−17,2
20k	−19,6



Brasileiro que se esqueceu que não estava só.

Apoio:

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EDITORES DE REVISTAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE PROPAGANDA

UNICEF

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

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

1 · 9 · 8 · 9
ANO BRASILEIRO DE
SEGURANÇA NO TRÂNSITO

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, revelando, assim, praticamente qualquer anormalidade que possa ocorrer com este tipo de componente. Os testes são feitos sob condições de tensões relativamente 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 trabalhe com controles de potência ou para um técnico que precise de um equipamento de teste mais completo, apresentamos um interessante circuito que faz quatro tipos de testes nos SCRs:

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

b) De disparo e queda 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 disparado.

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 54 a 62V, aproximadamente, para os testes.

Temos, então, uma chave rotativa de 4 pólos x 5 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 seletora desliga o circuito, deixando-o na condição de espera, já que temos, ainda, a fonte que deve ser desativada em S1.

Na posição 1 da chave S2 temos o teste de fonte, que é feito de maneira bastante simples: uma pequena tensão é aplicada na comporta do SCR do circuito, provocando seu disparo. Nestas condições a lâmpada L1 vai acender quando pressionarmos S3.

Na posição 2 testa-se o disparo do SCR. Ao pressionar S3, se o SCR em teste estiver bom ele dispara e, com isso, fornece corrente para o disparo do SCR indicador, fazendo com que a lâmpada L1 acenda.

Na posição 3 podemos testar 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 microampères, ou no máximo centenas de microampères, dependendo do tipo e corrente máxima de trabalho.

Assim, se aplicarmos uma tensão elevada entre o anodo e o catodo deste SCR, a corrente circulante na condição de não disparo, 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 fugas elevadas. Se não acender, está em boas condições.

P1 permite que se ajuste as intensidades das correntes que provocam o disparo do SCR indicador.

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

MONTAGEM

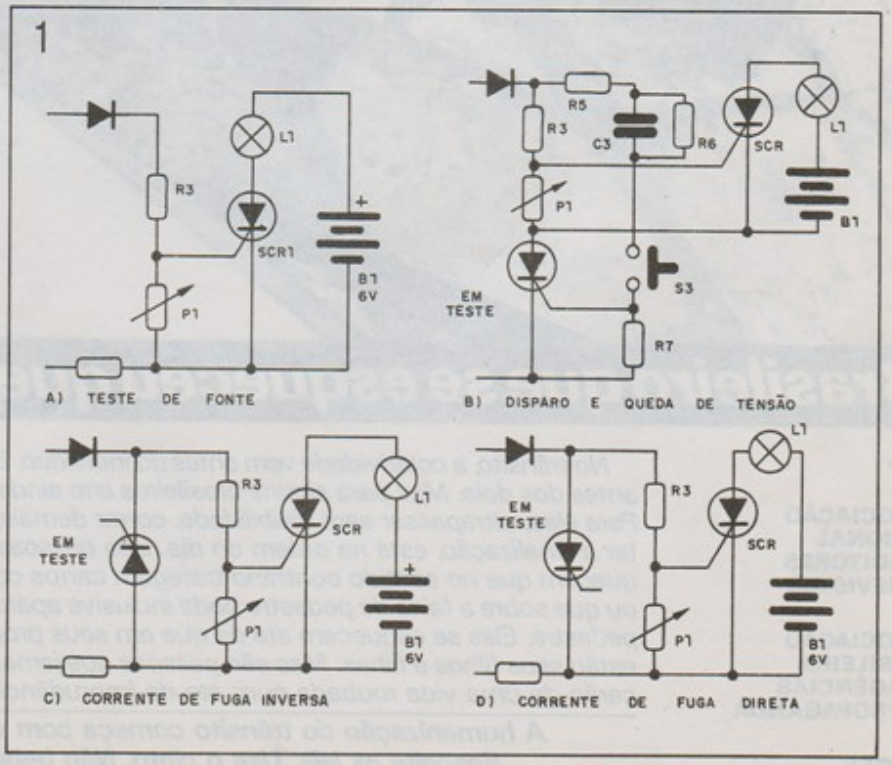
Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

O SCR não precisará ser dotado de radiador de calor, pois no acionamento a corrente é muito pequena. Podemos usar lâmpadas de aproximadamente 6V x 50mA ou equivalente na indicação. Até mesmo um led em série com um resistor de 330 ohms pode ser usado.

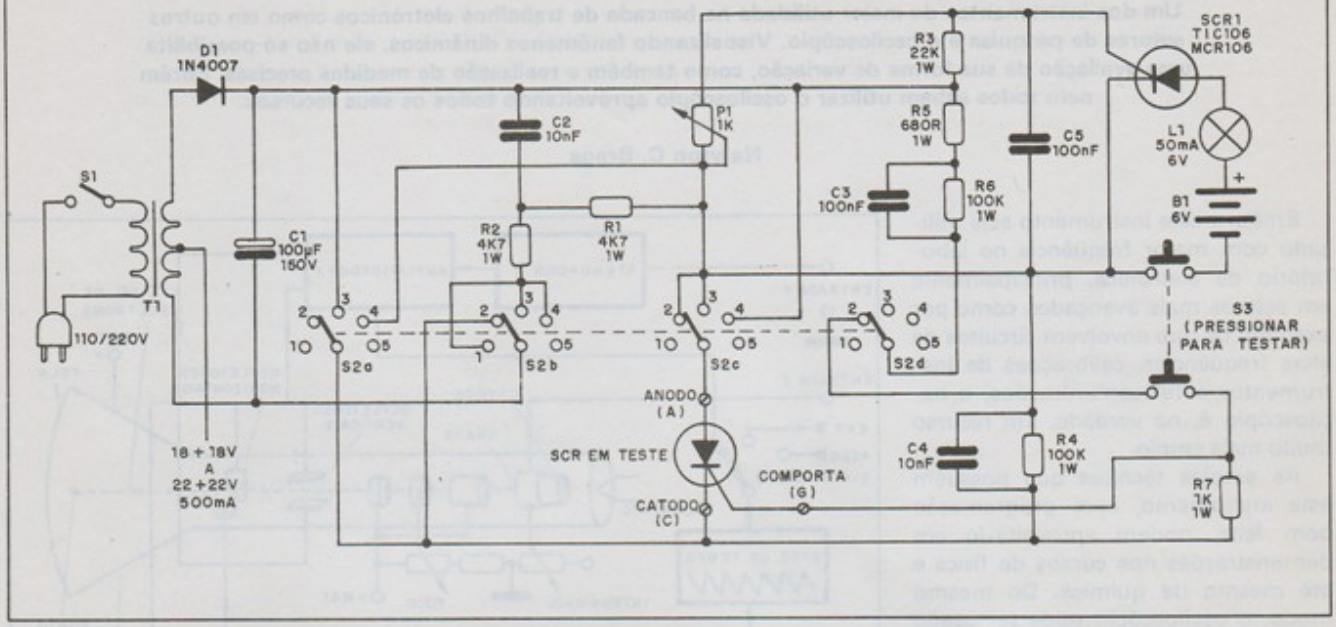
Veja que não é preciso usar interruptor para a bateria, pois ela só é ativada pelo curto intervalo de tempo em que se aciona S3.

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

C1 deve ter uma tensão de isolamento de pelo menos 150V e D1 pode ser o 1N4004 ou 1N4007. O transformador tem secundário de 18 a 22V, com corrente de 500mA ou mais. P1 é um potenciômetro linear e os capacitores menores são todos de poliéster



2



LISTA DE MATERIAL

SCR1 – TIC106 ou MCR106 – diodo controlado de silício para 50V ou mais
D1 – 1N4004 ou 1N4007 – diodo de silício
L1 – 6V x 50mA ou equivalente – lâmpada piloto
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
T1 – transformador com enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 18+18 a 22+22V x 500mA
P1 – 1k – potenciômetro ou trim-pot
S1 – interruptor simples
S2 – chave rotativa de 4 pólos x 5 posições
S3 – interruptor duplo de pressão
C1 – 100µF x 150V – capacitor eletrolítico
C2, C4 – 10nF – capacitores de poliéster
C3, C5 – 100nF – capacitores de poliéster
R1, R2 – 4k7 x 1W – resistores
R3 – 22k x 1W – resistor
R4, R6 – 100k x 1W – resistores
R5 – 680 ohms x 1W – resistor
R7 – 1k x 1W – resistor
Diversos: caixa para montagem, cabo de alimentação, garras jacaré de 3 cores, fios, knob para a chave seletora, suporte para 4 pilhas pequenas, solda etc.

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

Para conexão ao SCR em prova sugerimos a utilização de fios com garras jacaré de cores diferentes.

PROVA E USO

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

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

Podem ser testadas SCRs comuns de 1 a 100A com tensões de trabalho de pelo menos 100V. ■

data books

MOTOROLA
TEXAS
INTEL
IC MASTER
EGB –Japan eletronics
Buyers' guide
JEI / JEE / AEU / OEP (Japão)
Revistas Estrangeiras
(assinaturas)

Fax (011) 257-6959

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

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

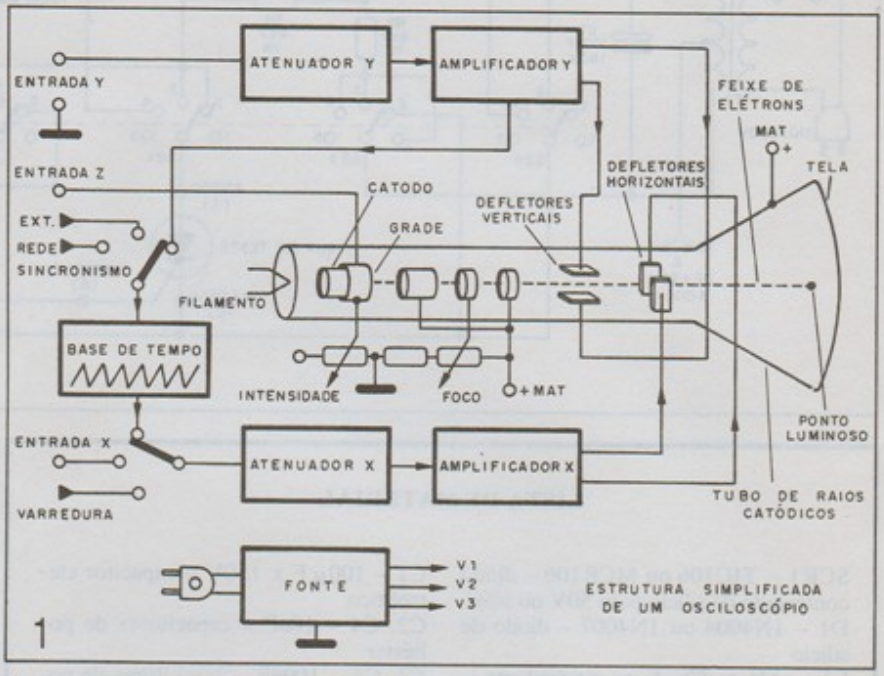
As utilidades do osciloscópio

Um dos instrumentos de maior utilidade na bancada de trabalhos eletrônicos como em outros setores de pesquisa é o osciloscópio. Visualizando fenômenos dinâmicos, 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 freqüência no laboratório de eletrônica, principalmente em setores mais avançados como por exemplo os que envolvem circuitos de altas freqüências, calibrações de instrumentos e telecomunicações, o osciloscópio é, na verdade, um recurso muito mais amplo.

As escolas técnicas que possuem este instrumento, com programação bem feita, podem aproveitá-lo em demonstrações 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

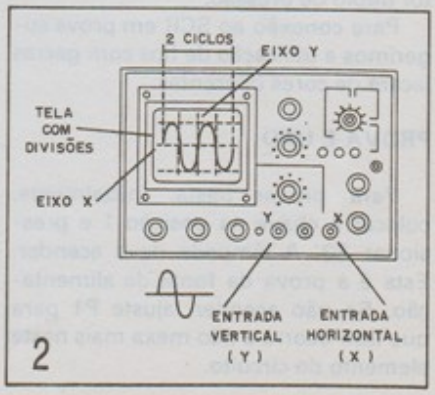
Os modernos osciloscópios, como o da foto, possuem, às vezes, muito mais recursos do que um técnico ou um profissional de reparação precisa. Duplo traço, ou mesmo quádruplo, memória, expansão de sinal, modulação de feixe, são alguns destes recursos.

Um osciloscópio básico, como vemos na figura 1, possui duas entradas: uma vertical, onde normalmente é aplicado o sinal externo e que provoca a movimentação do feixe no sentido vertical da tela, e outra horizontal, que tanto pode ser usada para sincronismo interno, fazendo com que o feixe percorra uma extensão fixa no sentido horizontal a partir de um comando dente-de-serra, como também para a aplicação de outro sinal externo ou 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 freqüências também ampla, que permite visualizar sinais numa faixa de freqüências de mesma ordem.

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



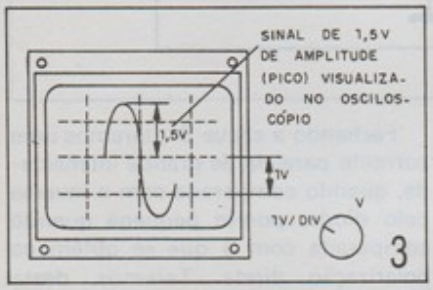
Na varredura horizontal temos uma freqüência de 30Hz, que permite visualizar dois ciclos completos da corrente alternada.

Observe que a tela é dotada de divisões (quadriculado), que servem de referência para a determinação da amplitude e freqüência de sinais, como a senóide da tensão da rede, ou para a medida de outras grandezas.

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

CALIBRAÇÃO DA ENTRADA VERTICAL – CANAL Y

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



O procedimento dado a seguir, que usa como referência um voltímetro digital, de preferência, nos permite calibrar um osciloscópio, determinando posições de ganho para que coincida com as divisões da tela (figura 4).

Inicialmente, ligamos o osciloscópio e, depois de deixá-lo aquecer, fixamos o ponto nitidamente 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 (eixo 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 indicados 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.

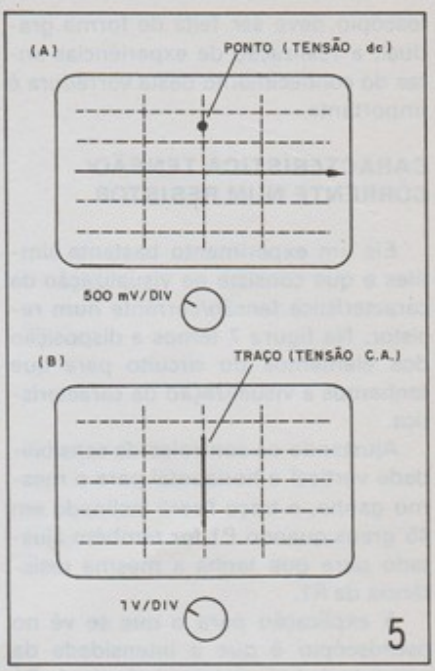
Bastará ligar a fonte de tensão à entrada vertical do osciloscópio, com o ganho no eixo Y na posição de menor sensibilidade (para evitar sobrecarga do circuito), e a varredura interna desligada.

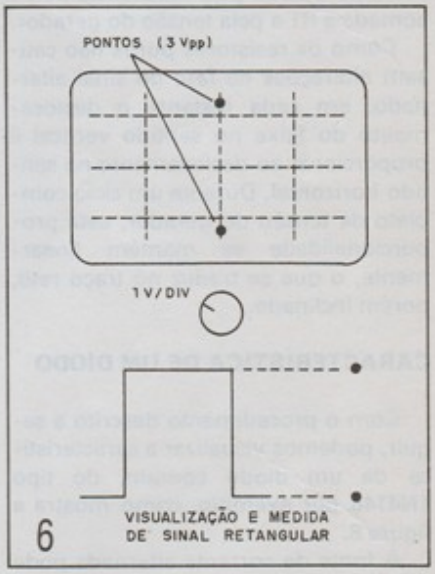
Feita a ligação, depois de centralizarmos o ponto, ajustamos o controle de ganho do eixo Y (vertical) até pararmos numa marca previamente calibrada, que nos permita uma visualização da tensão a ser medida.

Para o caso de uma tensão contínua, ela aparecerá simplesmente como um ponto deslocado do centro, em direção vertical. Para uma tensão alternada teremos um traço vertical.

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

No caso (a) estando o ponto deslocado uma divisão e meia para cima da referência (centro) e o controle de sensibilidade na posição de 500mV por divisão, teremos uma tensão de 750mV.

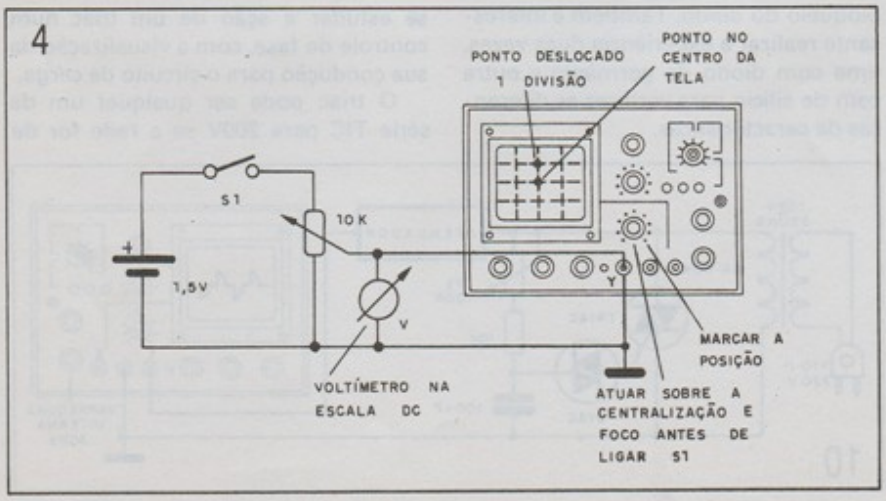




No caso (b) estando o traço ocupando 3 divisões (1,5 acima e 1,5 abaixo do centro da tela) e na posição de 1V por divisão, a tensão medida, pico-a-pico, será de 3V.

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

Veja que, nestes casos, não estamos utilizando a varredura horizontal interna, que nos permitiria visualizar a forma de onda. Nos cursos técnicos, em que a introdução ao uso do osci-



loscópio deve ser feita de forma gradual, a realização de experiências antes do conhecimento desta varredura é importante.

CARACTERÍSTICA TENSÃO/ CORRENTE NUM RESISTOR

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

Ajustando 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 explicação para o que se vê no osciloscópio é que a intensidade da corrente é dada pela resistência de P1 somada a R1 e pela tensão do gerador.

Como os resistores puros não causam alterações na fase do sinal alternado, em cada instante o deslocamento do feixe no sentido vertical é proporcional ao deslocamento no sentido horizontal. Durante um ciclo completo da tensão do gerador, esta proporcionalidade se mantém linearmente, o que se traduz 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.

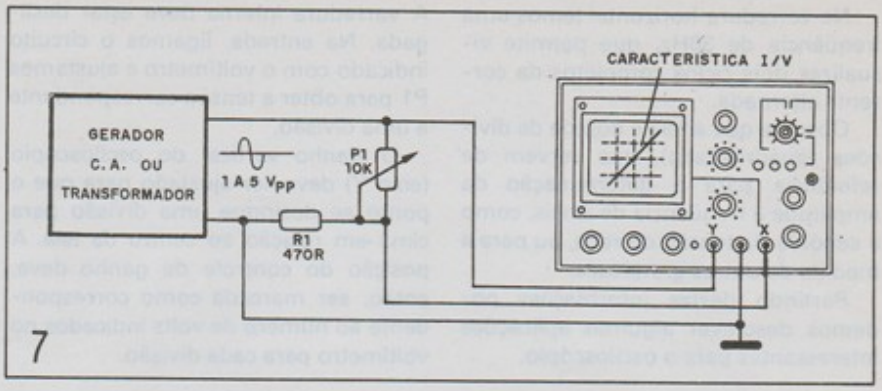
A fonte de corrente alternada pode ser um transformador de 6V de secundário com uma corrente de pelo menos 100mA.

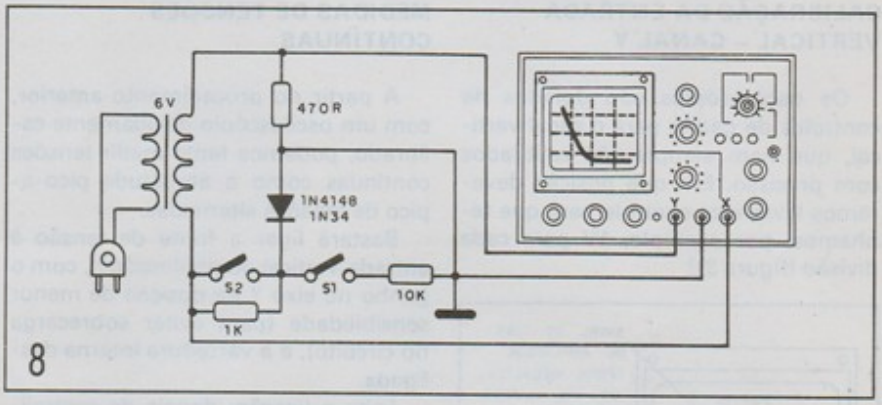
Devemos então abrir o interruptor S1 e manter S2 fechado. Ajustamos, assim, a tensão para 0V.

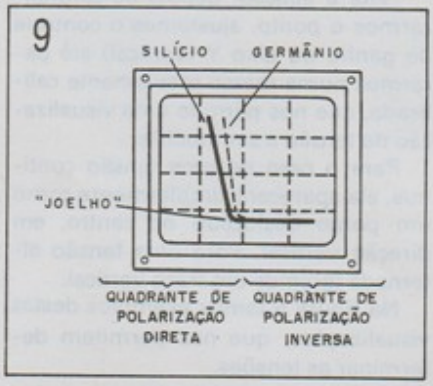
A seguir, passamos o osciloscópio para a posição de varredura externa (EXT). As entradas X e Y devem estar na posição DC.

Levamos, através dos ajustes de centralização, o ponto na tela a algumas divisões abaixo do centro.

Como próxima etapa, ajustamos a tensão da fonte para obter a tela mostrada na figura 9, assim como os controles de sensibilidade das duas entradas (X e Y).







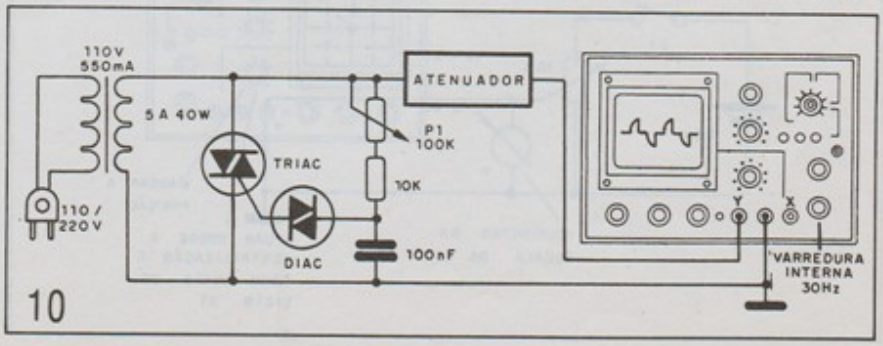
Nesta experiência seria interessante identificar as regiões de condução e bloqueio do diodo. Também é interessante realizar a experiência duas vezes, uma com diodo de germânio e outra com de silício para verificar as diferenças de características.

Fechando a chave S1, teremos uma corrente paralela 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 projetada 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 estudar a ação de um triac num controle de fase, com a visualização da sua condução para o circuito de carga.

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

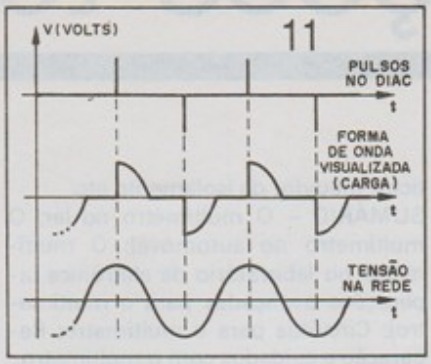


110V e para 400V se a rede for de 220V. É conveniente usar um transformador de isolamento, e como carga, uma lâmpada de 5 a 25W, conforme a potência do transformador.

O capacitor é de poliéster para 100V ou mais e o potenciômetro linear de 100k.

O procedimento para a experiência é o seguinte: o canal X do osciloscópio deve estar com a varredura interna ligada e o ganho 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 freqüência de varredura para valores em torno de



30Hz. A sonda atenuadora deve estar intercalada entre a entrada e o circuito, já que estamos trabalhando com tensões elevadas.

Na demonstração do funcionamento do triac devemos medir os ângulos de condução nos pontos de máxima e mínima resistência do potenciômetro P1. Através destes ângulos, pode-se calcular a faixa de controle de potência na carga. A simples observação do brilho da lâmpada durante o experimento permite fazer uma correlação entre o ângulo de condução e a potência aplicada.

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



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.

NCz$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

Fábio Serra Flosi

TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOLUME II

AUTOR – Newton C. Braga
EDITOR – Editora Saber Ltda. – Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – São Paulo – SP
EDIÇÃO – Março de 1989
IDIOMA – Português
FORMATO – 13 x 20,5cm
NÚMERO DE PÁGINAS – 280
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 236



CONTEÚDO – Seguindo a mesma filosofia adotada no volume anterior (ver Publicações Técnicas, revista Saber Eletrônica nº 176/1987), o autor apresenta uma coletânea de aplicações práticas para o multiteste ou VOM (Volt – Ohm – Miliamperímetro).

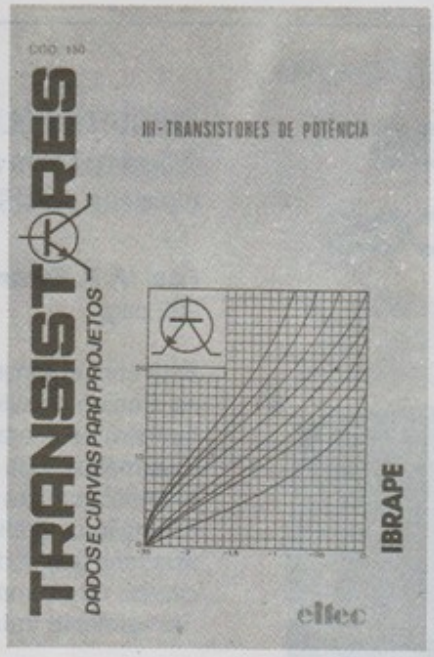
São descritos vários tipos de testes e medições, incluindo: aparelhos eletrodomésticos, instalações elétricas residenciais, sistemas elétrico e eletrônico dos automóveis, equipamentos eletrônicos (receptores de rádio, TV etc.).

Em um capítulo especial é descrita a montagem de alguns circuitos muito úteis para ampliar as aplicações do multímetro: freqüencímetro com o multímetro, capacímetro para eletrolíticos, medidor de isolamento etc.

SUMÁRIO – O multímetro no lar; O multímetro no automóvel; O multímetro no laboratório de eletrônica (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 (Divisão de Componentes da Philips do Brasil Ltda.)
EDITOR – ELTEC – Editora de Livros Técnicos Ltda. – Rua Dr. Costa Valente, 33 – CEP 03052 – São Paulo – SP
IDIOMA – Inglês
FORMATO – 15 x 21cm
NÚMERO DE PÁGINAS – 138
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 181



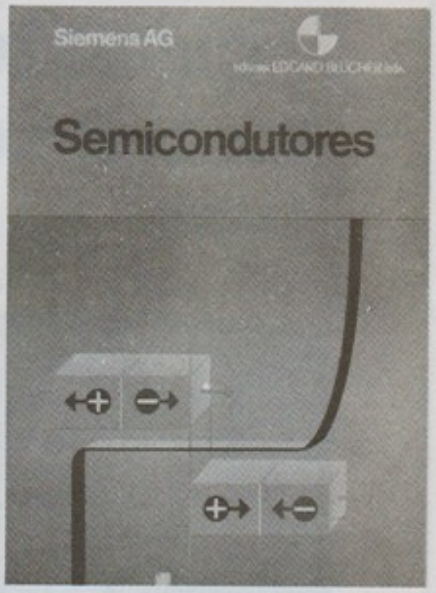
CONTEÚDO – Este é o terceiro volume da série que apresenta uma coletânea de informações técnicas selecionadas dos DATAHAND BOOKS (série vemelha), publicados pela Philips. Entre as inúmeras informações apresentadas, estão: dados mecânicos, características elétricas, curvas típicas etc.

SUMÁRIO – BD135; BD137; BD139; BD136; BD138; BD140; BD233; BD235; BD237; BD234; BD236; BD238; BD262; BD262A; BD262B; BD239; BD230; BD231; BD233; BD235; BD237; BD232; BD234; BD236; BD238; BD433; BD435; BD437; BD434; BD436; BD438; BF457 to BF459; BUW84; BUW85; BF469; BF471; BF470; BF472.

OBSERVAÇÃO – Os volumes I e II foram apresentados na seção "Publicações Técnicas" das revistas nº 192/88 e 196/89, respectivamente.

SEMICONDUTORES

AUTOR – Alfred Porst (Siemens AG)
EDITOR – Editora Edgard Blücher Ltda. – Caixa Postal 5450 – CEP 01051 – São Paulo – SP
EDIÇÃO – 1976
IDIOMA – Português
TRADUÇÃO – Eng. Ricardo Snel (do original em alemão: HALBLEITER)
FORMATO – 15 x 20,5cm
NÚMERO DE PÁGINAS – 194
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 135



CONTEÚDO – São analisados os princípios físicos e as leis que regem o funcionamento dos componentes semicondutores do tipo bipolar, como os transistores e os retificadores controlados de silício (SCRs).

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

nharia, tanto de eletrônica, como de eletrotécnica.
SUMÁRIO – Modelo atômico e modelo de bandas; Condução intrínseca e por impurezas; Geração de pares e recombinação no semicondutor; Estrutura PN; O retificador de três camadas; Fenômenos dinâmicos (não-estacionários) nas estruturas de duas e três camadas; O transistor; O retificador controlado de silício (SCR) ou tiristor; Símbolos usados; Referências; Índice.

PRACTICAL TRANSFORMER DESIGN HANDBOOK

AUTOR – Eric Lowdon
EDITOR – TAB BOOKS Inc. – Blue Ridge Summit, PA 17294 – 0850 – USA
EDIÇÃO – 1989 (2º edição, 1ª impressão)
IDIOMA – Inglês
FORMATO – 19 x 24cm
NÚMERO DE PÁGINAS – 400
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 288



CONTEÚDO – O projeto, a construção e os testes de pequenos transformadores constituem o assunto tratado neste livro.

Os transformadores são aqueles com núcleo de chapas de ferro-silício, utilizados em equipamentos eletrônicos (receptores de rádio, televisores etc): fontes de alimentação CA-CC, conversores CC-CC, inversores CC-CA etc.
SUMÁRIO – Symbols, abreviations, and others references; Elementary electromagnetics; Properties of transformers; Losses; The core; The windings; Summarized data and general design considerations; Power transformers; Designing for rectifiers; Transformers in converters and inverters; Inductors; The impedance transformer; The current transformer; Salvage, construction and sources; Transformers off the shelf; Tests and measurements; In search of supertran.

NOVIDADES EM INFORMÁTICA

Nos últimos meses foram feitos os seguintes lançamentos pela Editora McGraw-Hill:
– O ABC DO MS-DOS (Alan R. Miller)
– DESKTOP PUBLISHING COM PAGEMAKER (Tony Bovel, Cherly Rhodes)
– INICIANDO-SE EM OS/2 (Kris Jamsa)
– O ABC DO MICROSOFT WORD, versão 4.0 (Alan R. Neibauer)
– SISTEMAS DE BANCOS DE DADOS (Henry F. Korth, Abraham Silberschatz)
– UNIX, GUIA DO USUÁRIO (Marcus C. Sampaio, Jacques P. Sauvé, J. Antão B. Moura)
– 80386, GUIA TÉCNICO DO PROGRAMADOR (Chris H. Pappas, William N. Murray, III)
– COBOL PARA MICROCOMPUTADORES (Mutsuo Ono)
– TURBO PASCAL AVANÇADO (Herbert Schildt)
– COMO USAR A SQL DO d'BASE IV (Datalógica)

TRANSCODIFICADOR DE CROMA NTSC/PAL-M

AUTOR – Eng. David Marco Risnik
EDITOR – Ristron Editora e Engenharia Eletrônica Ltda. – Av. Prestes Maia, 241, cj. 1001 – CEP 01031 – São Paulo – SP
EDIÇÃO – 1986 (2º 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 dos transcodificadores de croma, o autor apresenta o projeto completo de um aparelho desse tipo, para ser montado pelos leitores.

O transcodificador NTCS/PAL-M é uma unidade autônoma, que pode ser alimentada pela rede elétrica de 110 ou 220VCA. Ele permite interligar qualquer equipamento importado (videocassete, microcomputador, videogame etc.), que gere um sinal de vídeo NTSC-M, a 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 cristais.
SUMÁRIO – Introdução teórica; Apresentação prática do circuito; Descrição do circuito de luminância e sinais de controle; Descrição dos circuitos processadores de croma; Confecção das bobinas; Ajuste do circuito; Informações gerais (lista de materiais, esquema elétrico completo). ■

INSTRUMENTAÇÃO, ROBÓTICA & FABRICAÇÃO POR COMPUTAÇÃO

Cursos práticos e objetivos.
Vão direto nos macêtes!

Aprenda estas matérias como se estivesse nos E.U.A. e tire os 20 anos de atraso que nos separam dos gringos!

( ) INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA (em 15 lições)
( ) ROBÓTICA (em 15 lições)
( ) FABRICAÇÃO AUTOMATIZADA POR COMPUTADOR (em 15 lições)

E mais: OS MELHORES CURSOS DE DESENVOLVIMENTO MENTAL

( ) TRIPLIQUE A SUA INTELIGÊNCIA – Programe o seu cérebro para lhe tornar um gênio!
( ) NÍVEL ALFA EXTRAPOLADO (o avanço sem limites)
( ) MÉTODO PITAGÓRICO DE DESENVOLVIMENTO MENTAL
O mais avançado treinamento mental do mundo!

INFORMAÇÕES GRÁTIS.
Escreva-nos hoje mesmo!

EDITORA INTELLECTUS LTDA.
Tel.: (011) 259-0794 – Caixa Postal 6.341
01051 – São Paulo – SP

Oscilador de potência para a rede 110/220V

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

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

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

Diversas unidades semelhantes podem ser montadas e espalhadas pelos locais onde deve haver o aviso sonoro em caso de necessidade.

O CIRCUITO

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

Com a carga de C2, a tensão entre suas armaduras sobe gradualmente até atingir o valor de ionização da lâmpada. Para os tipos comuns de lâmpada neon isso estará em torno de 80V.

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

Quando a tensão em C2 cair abaixo do valor de manutenção da lâmpada neon, ou seja, a menor tensão em que ela ainda se mantém acesa, ocorre nova comutação. A lâmpada apaga e, a seguir, o SCR deixa de conduzir. Um novo ciclo tem então início.

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

Observe, então, que a freqüência deste sinal é dada fundamentalmente pela constante de tempo R1/C2. Com os valores indicados no circuito teremos um tom próximo de 500Hz.

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

Para um capacitor de 470nF, que se carrega com uma tensão de aproximadamente 100V até o disparo numa freqüência de 500Hz, temos:

Energia armazenada

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

Onde:

E = energia em Joules
C = capacitância em Farads
V = tensão em Volts

Então

$E = 1/2 \times 470 \times 10^{-9} \times 100^2$
$E = 2,35 \times 10^{-3}$
$E = 2,35mJ$

Potência

$$P = E \times f$$

$P = 2,35 \times 10^{-3} \times 500$
$P = 1,175W$

Onde:

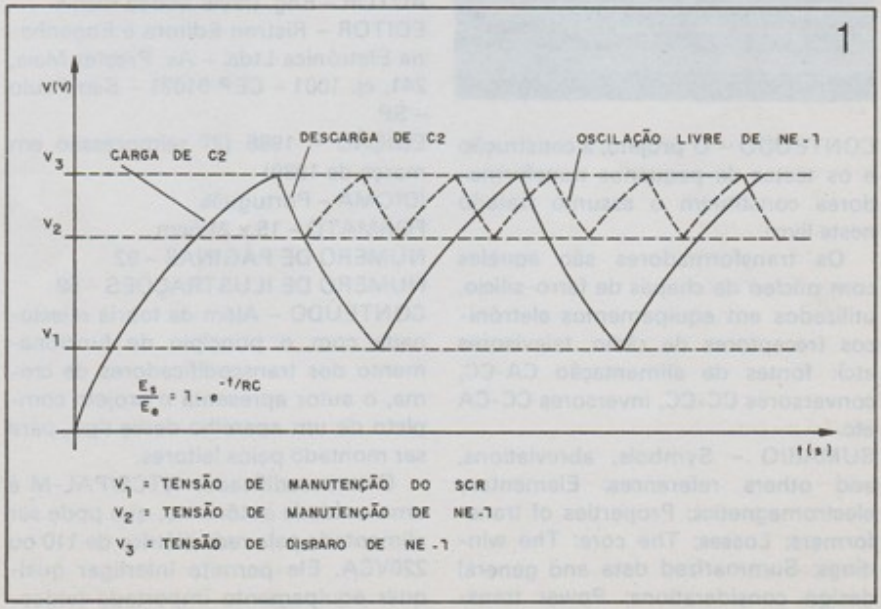
P = potência em Watts
E = energia em Joules
f = freqüência em Hertz

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

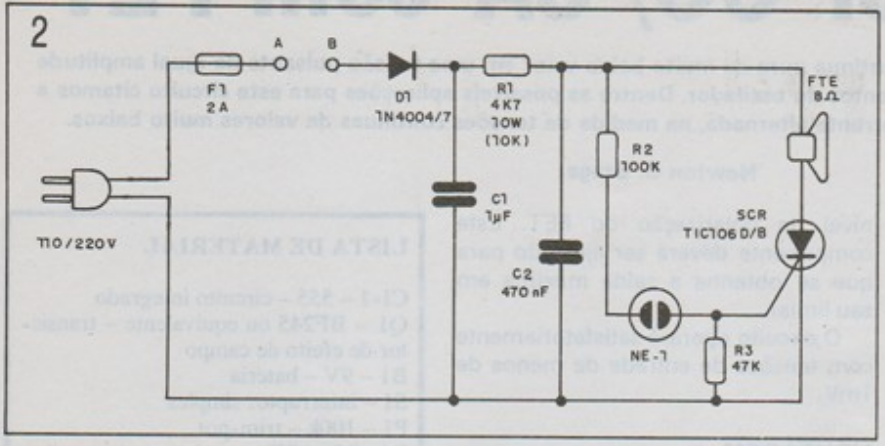
Com a utilização de um capacitor de 2,2µF para C2 e a redução de R1 para 1k teremos perto de 5W de potência!

MONTAGEM

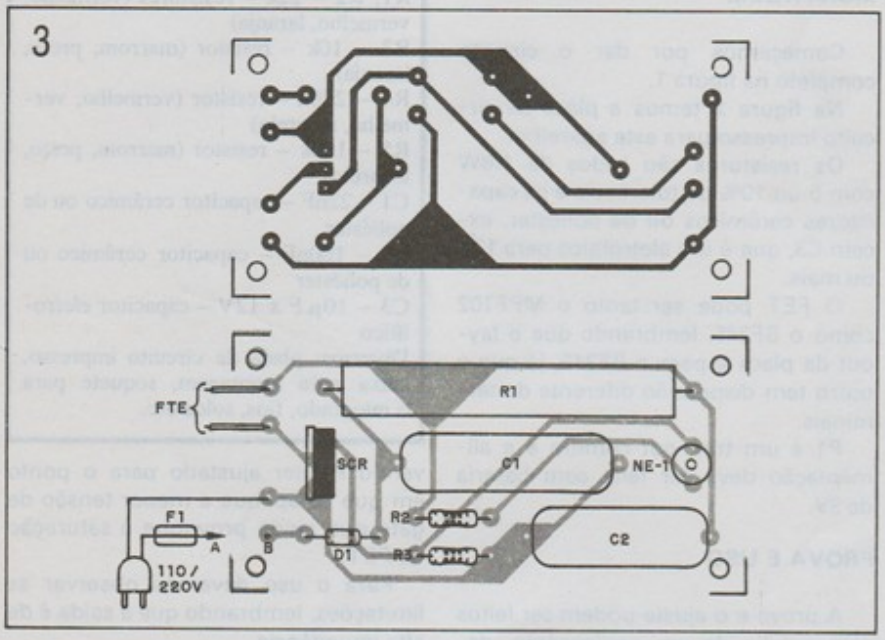
Na figura 2 temos o diagrama de nosso oscilador. A montagem, tendo por base uma pequena placa de circuito impresso, pode ser vista na figura 3.



2



3



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

O SCR usado é o TIC106, podendo ser empregado o B 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 lâmpada neon é do tipo comum de dois terminais paralelos como a NE-2H ou equivalente.

O diodo D1 é o 1N4004 (equivalentes podem ser usados) se a rede for de 110V ou o 1N4007 ou BY127 se a rede for de 220V.

O capacitor C1 pode ser de poliéster, com valores entre 1 e 4,7μF, e tensão de isolamento de 250V ou mais se a rede for de 110V. Para a rede de 220V a tensão de isolamento deve ser de 400V ou mais.

Para C2 podemos usar tipos cerâmicos ou mesmo de poliéster com tensão de trabalho de 220V ou mais.

R1 é um resistor de fio cujo valor depende da tensão da rede. Para a rede de 110V usamos um resistor de 4k7 x 10W. Para a rede de 220V seu valor será de 10k x 10W. 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 ter valores na faixa de 1 a 2A.

PROVA E USO

Para testar o oscilador, ligue-o à tomada e interligue os pontos A e B. Deve haver a emissão clara de som. O alto-falante deve ser de boa qualidade, com pelo menos 10cm de diâmetro, para maior rendimento.

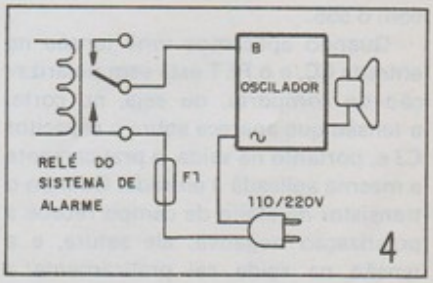
Na figura 4 temos o modo de ligação do sistema a um alarme comum que faça uso de relé.

Na figura 5 damos um circuito em que o oscilador pode ser usado diretamente como alarme. O rompimento de qualquer dos sensores ligados à comporta 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.

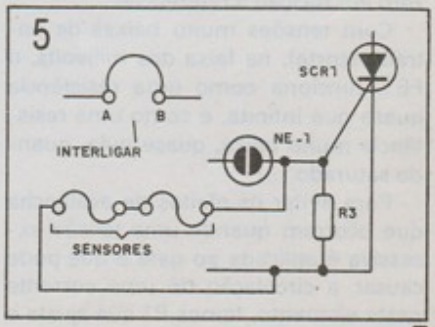
LISTA DE MATERIAL

SCR – TIC106B ou D – SCR
D1 – 1N4004 ou 1N4007 (conforme a rede) – diodo de silício
F1 – 2A – fusível
FTE – alto-falante de 8Ω x 10cm
NE-1 – NE-2H ou equivalente – lâmpada neon comum
C1 – 1μF – capacitor de poliéster (200V se a rede for de 110V ou 400V se a rede for de 220V)
C2 – 470nF x 100V ou mais – capacitor cerâmico ou de poliéster
R1 – 4k7 x 10W (110V) ou 10k x 10W (220V) – resistor de fio
R2 – 100k – resistor
R3 – 47k – resistor
Diversos: placa de circuito impresso, cabo de alimentação, fios, caixa para montagem, suporte para fusível etc.



4

5



Conversor CC/CA com FET

Este circuito converte uma tensão contínua pura de muito baixo valor em uma tensão pulsante de igual amplitude e freqüência determinada pelos elementos do oscilador. Dentre 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 configurações simples que, no entanto, apresentam grandes utilidades. Esta, que apresentamos neste artigo, é uma delas, sendo útil na bancada do técnico eletrônico que, com freqüência, 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 freqüência de operação do circuito é fixada em 1kHz pelos elementos do astável, mas nada impede que os componentes sejam alterados para permitir a operação em outras freqüências.

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, e o FET está sem polarização de comporta, ou seja, no corte, a tensão que aparece sobre o capacitor C3 e, portanto na saída, é praticamente a mesma aplicada à entrada. Quando o transistor 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 de entrada (corte), 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 avalancha 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 menos de 1mV.

MONTAGEM

Começamos por dar 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 cerâmicos ou de poliéster, 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.

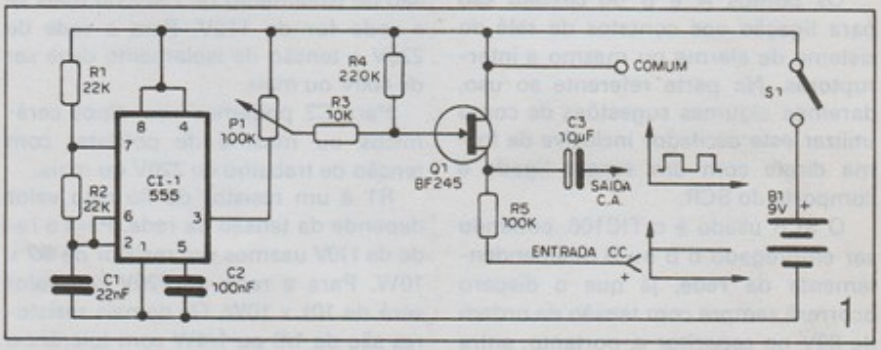
PROVA E USO

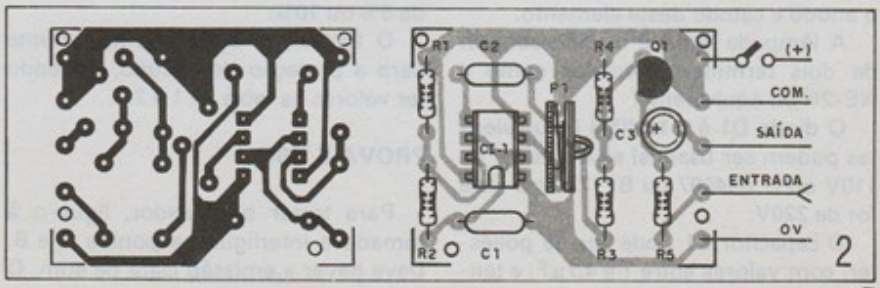
A prova e o ajuste podem ser feitos com auxílio de um osciloscópio, devendo P1 ser ajustado para o ponto em que se aplique a menor tensão de gate que ainda provoque a saturação do FET.

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

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 555 – circuito 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)
C1 – 22nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 – 100nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C3 – 10µF x 12V – capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para o integrado, fios, solda etc.






ELETRON
89
I FEIRA
SUL-BRASILEIRA
DA INDÚSTRIA
ELETRO-ELETRÔNICA
CENTRO DE EXPOSIÇÕES DE CURITIBA
PARQUE BARIGÜI
17 A 22 DE OUTUBRO DE 1989
PROMOÇÃO
DIRETRIZ EMPREENDIMENTOS S.A.
MAIORES INFORMAÇÕES: CURITIBA - CENTRO DE EXPOSIÇÕES DE CURITIBA - PARQUE BARIGÜI - ROD. DO CAFÉ - BR-277 - KM 0 - 82.000 - FONE: (041) 222-3831 - TELEX 415921 DEMP-BR • SÃO PAULO - RUA MARQUÊS DE ITÚ, 70 - 2º ANDAR - 01.223 - FONE: (011)259-0188 - TELEX 1160873

Seção dos leitores

INFORMAÇÕES DE ESCOLAS

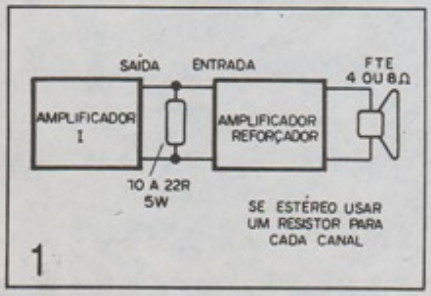
Muitos leitores nos escrevem pedindo informações sobre cursos anunciados na Revista. Pedimos a todos que escrevam diretamente para os endereços que constam dos anúncios, pois estas escolas não possuem vínculo com a revista Saber Eletrônica. Também informamos que não podemos dar opiniões sobre a qualidade dos cursos oferecidos. O melhor para quem deseja fazer qualquer curso é escrever para a escola que lhe despertar o interesse, solicitando folhetos e através da análise das informações fazer a escolha.

AMPLIFICADORES + AMPLIFICADORES

Muitos leitores nos escrevem relatando problemas de distorções, ruídos, oscilações e outros que ocorrem quando tentam usar um amplificador de maior potência para amplificar o sinal de algum aparelho que já possua um amplificador interno, como por exemplo um toca-fitas, gravadores cassetes 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 à entrada 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, oscilações e até problemas mais graves de funcionamento.

A solução para este problema é manter a carga do amplificador menor 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 22Ω com dissipação de pelo menos 5W e o amplificador menor deve ser ajustado para um pequeno volume, mas que excite convenientemente o amplificador seguinte, sem distorções ou problemas de ruídos.

MEDINDO MAT COM O MULTÍMETRO

Uma questão importante que muitos leitores têm trazido até nós refere-se ao emprego do multímetro na medida de tensões elevadas em circuitos de baixa corrente.

Assim, o leitor LAURO DE SOUZA DA ROSA, de Porto Alegre – RS, nos dá um exemplo do que ocorre ao nos consultar sobre um mata-moscas, publicado há muito tempo, no livro Experiências e Brincadeiras com Eletrônica – vol. 3 (1978), em que existe um multiplicador de tensão com diodos e capacitores, conforme mostra a fig. 2.

O leitor alega que há apenas 40V na saída, quando a tensão deveria estar entre 800 e 900V. O que ocorre é que, realmente, a tensão terá o valor elevado, 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 acentuada queda. O multímetro, desta forma, não mede a tensão real neste circuito.

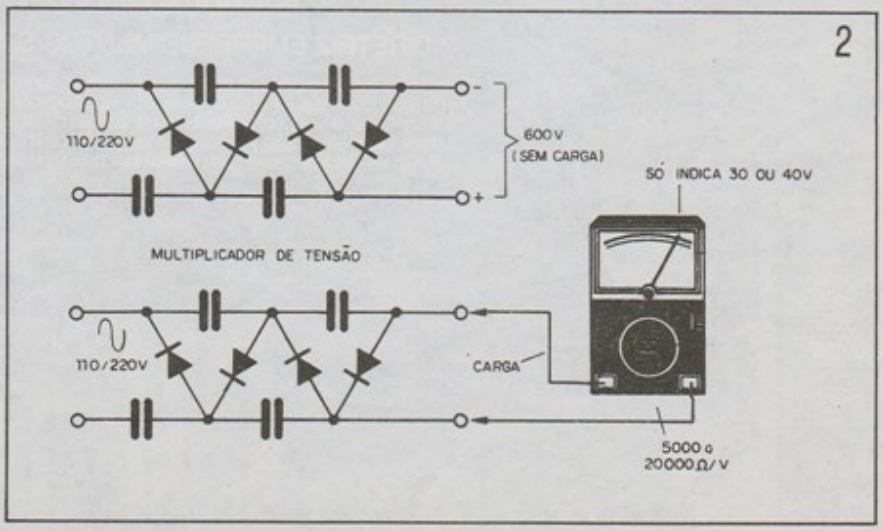
Para se ter uma idéia certa da tensão de saída o multímetro deveria ter uma resistência interna de pelo menos 22M neste caso. Uma prova de que a tensão não é realmente só de 40V está na ligação de uma lâmpada neon na saída. Ela acende e sabemos que ela precisa de pelo menos 80V para que isso ocorra.

FORA DE SÉRIE

Informamos aos leitores que nos enviam seus projetos para a edição Fora de Série de julho que se chegarem atrasados não serão imediatamente desclassificados. Eles serão analisados e, se realmente forem bons, poderão sair na edição de janeiro. Nesta mesma edição de meio de ano temos diversos projetos que chegaram tarde para a edição do começo deste ano e que, agora, estão sendo aproveitados. Desta forma, se seu projeto não saiu na edição que você esperava, não se preocupe, ele poderá estar saindo na seguinte.

PEQUENOS ANÚNCIOS

- Compro LDR redondo comum Tecnowatt FR-27 ou equivalente – JOSÉ DILSON OLIVEIRA SANTOS – Rua Renato Nogueira, 89 – CEP 48700 – Abóboras – Serrinha – BA.
- Vendo um multímetro ICEL-KAISE modelo SK110, um curso de radiotécnico e TV P&B e a cores, a coleção completa da revista "Be-a-bá da eletrônica", 32 edições e 19 revistas de eletrônica – CORY JULIAN F. DA CRUZ – Rua Nicolau Valério, 338 – CEP 83880 – Rio Negro – PR.



• Faço placas de circuito impresso, com ou sem lay-out; monto projetos eletrônicos e enrolo transformadores – ARLINDO APARECIDO A. DA SILVA – Travessa Franca, 25-A – CEP 04408 – Americanópolis – 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 – FRANCISCO MORVAN BLIASBY – Av. Universidade, 2133 – CEP 60020 – Bairro Benfica – Fortaleza – CE.

• Tenho à venda diversos exemplares antigos das revistas "Eletrônica", "Experiências Jr.", "Nova Eletrônica", "Divirta-se com a Eletrônica" e "Be-a-bá da Eletrônica", totalizando 50 exemplares. Vendo o pacote completo ou em separado – FABIO BORGES SCHMIDT – Rua Plínio Schmidt, 441 – CEP 04793 – Jardim Satélite – São Paulo – SP.

• Desejo trocar esquemas e transmissores montados – JOSÉ BALBINO FILHO – Caixa Postal 42400 – CEP 04299 – São Paulo – SP.

• Preciso urgentemente do esquema do gerador de barras marca Instek, ou do endereço de sua assistência técnica – SEBASTIÃO MARCOS PASSOS – Rua Mato Grosso, 1213 – CEP 38500 – Monte Carmelo – MG.

• Compro os seguintes componentes: 1 transistor BF980, 1 transistor MOSFET 40673, 2 potenciômetros de 100k log (duplos) e 2 potenciômetros de 100k lin (duplos) – IRAN C. PINHEIRO – Rua Bento Gonçalves, 1547 – CEP 98700 – Ijuí – RS.

• Desejo encontrar algum leitor que possua diagrama do multímetro HONOR modelo TE-100. Se possível enviar cópia para ALVERLEY DOS SANTOS LEAL – Rua Maestro Laranjeiras, 215 – CEP 48100 – São Francisco – Alagoinhas – BA. ■



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

- Divisores de freqüência
- Como funcionam os buzzers cerâmicos
- Caixa de efeitos sonoros
- Micro transmissor de FM

JÁ NAS BANCAS!

Vá ao encontro do futuro... aprendendo ELETRÔNICA



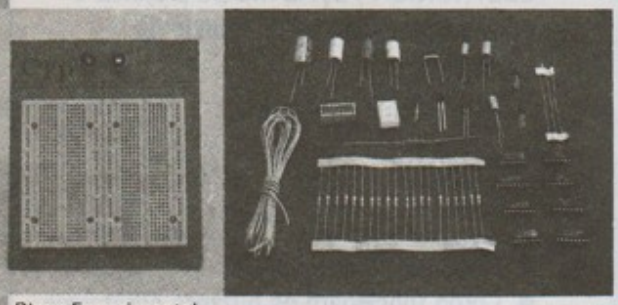
AGORA FICOU MAIS FÁCIL

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

KITS INTEGRANTES:



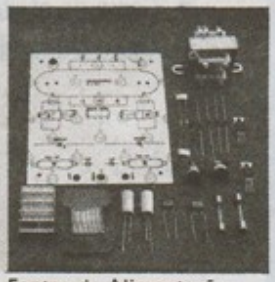
Microcomputador



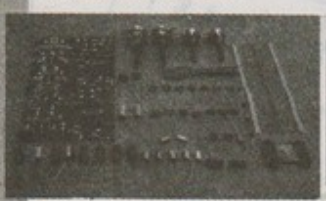
Placa Experimental



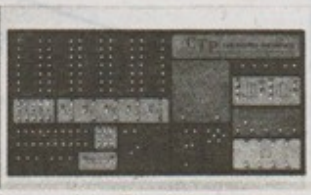
Jogo de Ferramentas



Fontes de Alimentação



Pré e Amplificador



Laboratório Eletrônico

Nosso curso de Eletrônica modulado, é o mais moderno e altamente especializado em tecnologia eletrônica, condizente com as condições particulares de nosso país, pois foi preparado por técnicos e engenheiros que militam nas indústrias nacionais, orientados por professores do **Centro de Treinamento Profissional**, especializados na metodologia do 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.

Além dos Kits integrantes do curso, que o aluno recebe para montar vários aparelhos, permitindo assim, pôr em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, o CTP fornece aos alunos, durante o curso, placas de CI e planos de montagens de:

RECEPTOR DE FM/VHF (para captar polícia, aeroporto, rádio amador etc.)
TRANSMISSOR DE FM
OSCILOSCÓPIO ADAPTADO AO TV (permite medições como um multímetro)
E muitos outros de grande utilidade.

Receberá, ainda, livros técnicos que tratam da instalação, montagem e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos, que lhe permitem executar pequenos trabalhos; garantindo assim, uma remuneração para custear totalmente o curso.

Veja bem! Baseado nisto, você poderá ter uma qualificação profissional sem onerar em nada o seu orçamento.

Envie o cupon ou escreva ainda hoje para:

EF CTP CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL

Rua Major Angelo Zanchi, 303 - Caixa Postal 14637 - CEP 03698 - SP

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW
- ☐ Áudio e Acústica
- ☐ Televisão B/P e Cores
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores

Nome:.....

Endereço:.....

Bairro:.....Estado:.....

CEP:.....Cidade:.....

Se preferir, peça informações pelo fone: (011)296-7733

NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

Projetos de filtros para aplicações em áudio

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, controles de tom, filtros de ruídos 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 freqüências acima de um certo valor) é mostrado na figura 1 e tem por base metade de um duplo operacional LM387.

Para entendermos melhor como utilizar este circuito integrado será interessante ver, em primeiro lugar, como podemos usá-lo na função de amplificador, e a partir disso passaremos para o projeto de filtros.

O LM387

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

Na mesma figura temos, ainda, a configuração utilizada normalmente para este integrado como pré-amplificador não inversor para sinais AC.

Os valores dos componentes seguem as seguintes relações:

$$R4 = \left(\frac{V_S}{2,6} - 1\right) R5$$

R5 = 240kΩ (máximo)
$A_{VAC} = 1 + R4/R6$ (R5 ⩾ R6)
C2 = 1/2 π foR6
Cc = 1/2 π fRL
fo = limite inferior de freqüência (–3dB) (f ≪ fo)

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:

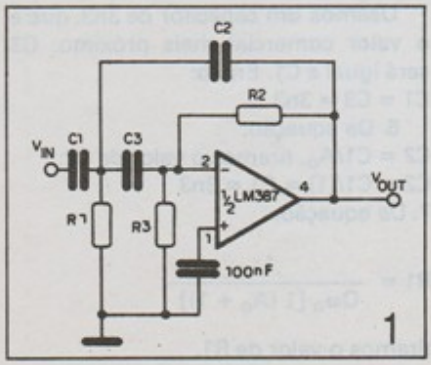
$$R4 = \left(\frac{V_S}{2,6} - 1\right) R5$$

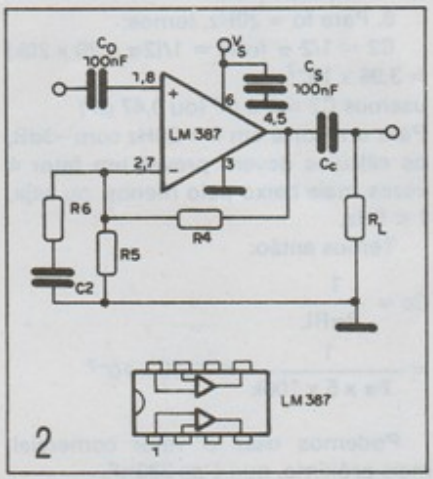
R5 = 240kΩ (máximo)
$A_{VAC} = -R4/R6$
C2 = 1/2 π foR6
Cc ⩾ 1/2 π foRL
fo = limite inferior de freqüência (–3dB)

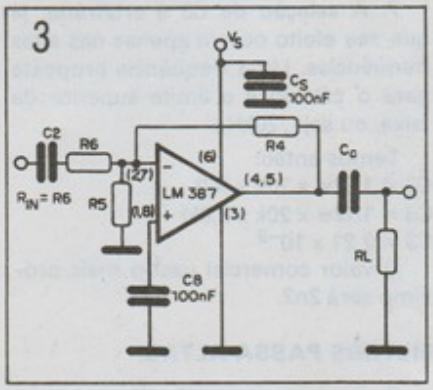
Para termos um ganho unitário, é preciso levar em conta a estabilidade. É preciso que o ganho do amplificador entre os pinos 2 e 4 (7 e 5 no outro canal) seja de pelo menos 10, em todas as freqüências de operação.

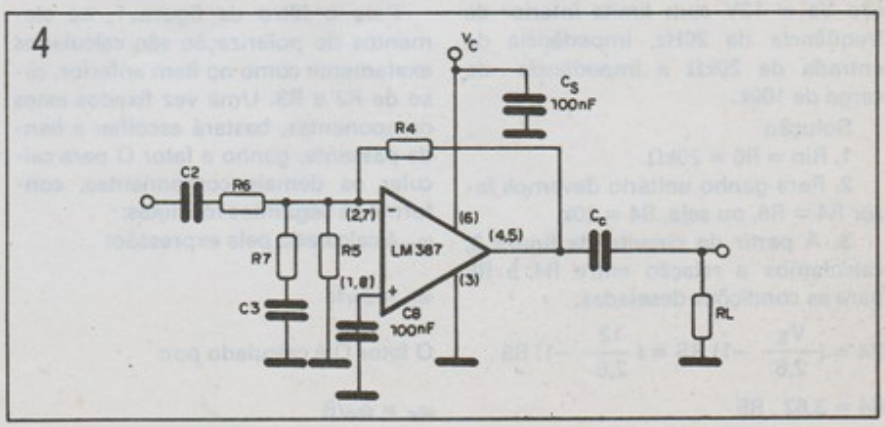
O ganho é dado pela relação entre o resistor de realimentação R4 e a impedância total líquida vista em relação à terra a partir da entrada inversora. Este cálculo despreza a impedância da fonte de sinal.

No diagrama da figura 4, a impe-









dância líquida vista a partir da entrada inversora é dada por R5//R6 nas altas freqüências. Nas baixas freqüências, em que o ganho de realimentação é alto, a impedância da entrada inversora é baixa e R5 não está, efetivamente, presente no circuito. Nas altas freqüências, o ganho do elo de realimentação diminui, o que faz com que a impedância de entrada aumente até o limite estabelecido por R5.

Nestas freqüências, R5 atua como um divisor para a tensão de entrada, garantindo para o amplificador um ganho igual a 10, quando propriamente escolhido. Se a relação de R4 dividido por R5//R6 for pelo menos 10, a estabilidade do circuito estará assegurada.

Desde que R4 seja, tipicamente, 10 vezes R5 (para tensões elevadas de alimentação) e R6 seja igual a R4 (para ganho unitário), o circuito será estável sem a necessidade de componentes adicionais.

Para aplicações em baixas tensões, em que a relação entre R4 e R5 é menor que 10, é necessário ligar em paralelo com R5 um circuito RC série de tal forma que a relação nas altas freqüências satisfaça às exigências do projeto para o ganho estabelecido.

As equações para este circuito são:

$|Av|$ (entre pinos 2 e 4) =

$$\frac{R4}{R5//R6//R7} \geq 10$$

$$RY = R5//R6$$

$$R7 \leq \frac{RY \cdot R4}{10.RY - R4}$$

Um exemplo de aplicação para estas fórmulas é dado no Audio/Radio Handbook da National Semiconductor: projetar um amplificador de ganho unitário e baixo nível de ruído para operar com uma tensão de alimentação Vs = 12V com limite inferior de freqüência de 20Hz, impedância de entrada de 20kΩ e impedância de carga de 100k.

Solução

1. Rin = R6 = 20kΩ.

2. Para ganho unitário devemos fazer R4 = R6, ou seja, R4 = 20k.

3. A partir do circuito da figura 3, calculamos a relação entre R4 e R5 para as condições desejadas:

$$R4 = (\frac{Vs}{2,6} - 1)\,RS = (\frac{12}{2,6} - 1)\,R5$$

$$R4 = 3,62 \cdot R5$$

Desta relação, calculamos R5:

R5 = R4/3,62 = 20k/3,62 = 5,525kΩ, usamos o valor comercial mais próximo: R5 = 5k6

4. Da equação RY = R5//R6 (R5 em paralelo com R6) temos:

RY = (5k6 x 20k)/(5k6+20k) = 4 375

5. Da equação:

$$R7 \leq \frac{RY \cdot R4}{10RY - R4}$$

temos:

$R7 = (4375 \times 20 \times 10^3)/(10 \times 4375 - (20 \times 10^3)$

R7 = 3 684

usamos para R7 3k6.

6. Para fo = 20Hz, temos:

$C2 = 1/2\,\pi\, foR6 = 1/(2\pi \times 20 \times 20k) = 3,98 \times 10^{-7}$

usamos C2 = 0,5 μF (ou 0,47 μF)

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

Temos então:

$$Cc = \frac{1}{2\pi RL}$$

$$= \frac{1}{2\pi \times 5 \times 100k} = 3,18 \times 10^{-7}$$

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

7. A seleção de C3 é arbitrária, já que seu efeito ocorre apenas nas altas freqüências. Uma freqüência proposta para o cálculo é o limite superior da faixa, ou seja, 20kHz.

Temos então:

$C3 = 1/(2\pi \times 20k \times R7)$

$C3 = 1/(2\pi \times 20k \times 3,6k)$

$C3 = 2,21 \times 10^{-9}$

O valor comercial usado mais próximo será 2n2.

FILTROS PASSA-ALTAS

Para o filtro da figura 1, os elementos de polarização são calculados exatamente como no ítem anterior, caso de R2 e R3. Uma vez fixados estes componentes, bastará escolher a banda passante, ganho e fator Q para calcular os demais componentes, conforme as seguintes fórmulas:

ω_o é calculado pela expressão:

$$\omega_o = 2\pi fc$$

O fator Q é calculado por:

$$\omega_c = \omega_o/\beta$$

$$\beta = \sqrt{(1 - \frac{1}{20^2}) + \sqrt{(1 - \frac{1}{20^2})^2 + 1}}$$

Inicialmente, fazemos C1 = C3. Então:

$$C1 = \frac{Q}{\omega_o R_2}\,(2\,A_o + 1)$$

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

$$R1 = \frac{1}{Q\omega_o\,C1\,(2A_o + 1)}$$

Damos a seguir um exemplo de projeto. Projetar um filtro ativo bipolar para ser usado com filtro de rumble. Suas características devem ser: ganho $(A_o) = 1$; Q = 0,707 (Butterwort) e freqüência de corte inferior fc = 50Hz. A tensão de alimentação é Vs = + 24V.

Solução

1. Fixamos R3 em 240kΩ.

R3 = 240k

2. Da parte inicial calculamos R2:

$$R2 = (\frac{Vs}{2,6} - 1)\,R3 = (\frac{24}{2,6} - 1)$$

$240k = 1,98 \times 10^6$

usamos, na prática, 2M.

3. Para Q=0,707 temos: $\omega_o = \omega_c = 2\pi fc$

4. Fixamos C1 = C3.

5. Da equação:

$$C1 = \frac{Q}{\omega_o\,R2}\,(2A_o + 1)$$

tiramos o valor de C1.

$$C1 = \frac{(0,707)(2 + 1)}{(2\pi)(50)(2x10^6)}$$

$$C1 = 3,38 \times 10^{-9}$$

Usamos um capacitor de 3n3, que é o valor comercial mais próximo. C3 será igual a C1. Então:

C1 = C3 = 3n3

6. Da equação:

$C2 = C1/A_o$, tiramos o valor de C2:

C2 = C1/(1) = C1 = 3n3

7. Da equação:

$$R1 = \frac{1}{Q\omega_o\,[1\,(A_o + 1)]}$$

tiramos o valor de R1.

$$R1 = \frac{1}{(0,707)(2\pi)(50)(0,0033 \times 10^{-6})(2+1)}$$

$R1 = 45,5 \times 10^4$ ohms

Usamos o valor comercial mais próximo, que é 470k.

R1 = 470k

Na figura 5 temos o diagrama final com todos os valores calculados.

Através da equação:

$$fc = \frac{1}{2\pi\, C1 \sqrt{R1.R2}}$$

podemos conferir diversas características do projeto, sendo, por isso, de grande utilidade. O capacitor C4, de 10nF, é colocado no circuito para assegurar estabilidade nos projetos de ganho unitário.

PROJETO DE FILTRO PASSA-BAIXAS

Na figura 6 temos o diagrama de um filtro que deixa passar os sinais apenas de freqüências abaixo de certo valor. O projeto envolve raciocínio inverso ao do filtro passa-alta, já que o resistor R4 de polarização será calculado por último.

Conhecendo A_o, Q e fc, em primeiro lugar, calculamos a constante K, pela equação:

$$K = \frac{1}{4\, Q^2\, (A_o + 1)}$$

arbitrariamente, selecionamos C1 para ter um valor conveniente. Daí temos:

$C2 = K \cdot C1$

As equações já vistas permitem calcular ω_o a partir de ω_c. Daí tiramos:

$$R2 = \frac{1}{2\, Q \omega_o\, C1\, K}$$

$$R3 = \frac{R2}{A_o + 1}$$

$$R1 = R2/A_o$$

$$R4 = \frac{R2 + R3}{(\frac{Vs}{2,6} - 1)}$$

O manual da National Semiconductor também oferece um excelente exemplo de cálculo. Projetar um filtro ativo passa-baixas de dois pólos para ser usado como filtro de scratch. Suas características: ganho (A_o) = 1, Q = 0,707 (Butterworth) e freqüência de corte inferior fc = 10kHz. A tensão de alimentação é Vs = +24V.

Pelas equações vistas, temos:

1. Em primeiro lugar o valor de K:

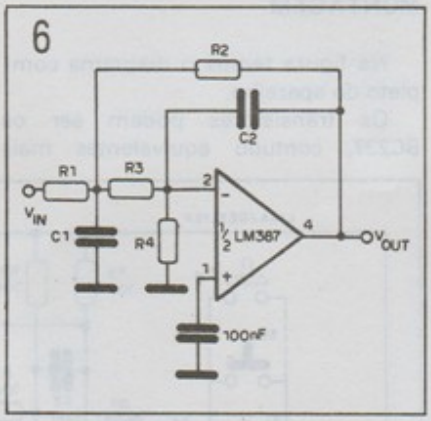
$$K = \frac{1}{(4)(0,707)^2(1+1)} = 0,25$$

2. Selecionamos C1 = 560pF (escolha arbitrária).

3. O cálculo de C2 é feito a seguir.

$C2 = K\, C1 = (0,25)\,(560p) = 140pF$

Usamos para C2 um capacitor de 150pF.



4. Partindo de Q = 0,707, $\omega_o = \omega_c = 2 \times 3,14 \times fc$, continuamos.

5. Calculamos, então, R2:

$$R2 = \frac{1}{(2)(0,707)(2\pi)(10K)(560p)(0,25)}$$

R2 = 80,397k

usamos um resistor de 82k.

6. Calculamos, a seguir, R3:

R3 = (82k)/2 = 41k

usamos R3 = 39k

7. Das equações já vistas, calculamos R4:

$$R4 = \frac{82k + 39k}{(\frac{24}{2,6} - 1)} = 14,7k$$

O valor comercial usado é 15k.

O diagrama completo do filtro é mostrado na figura 7.

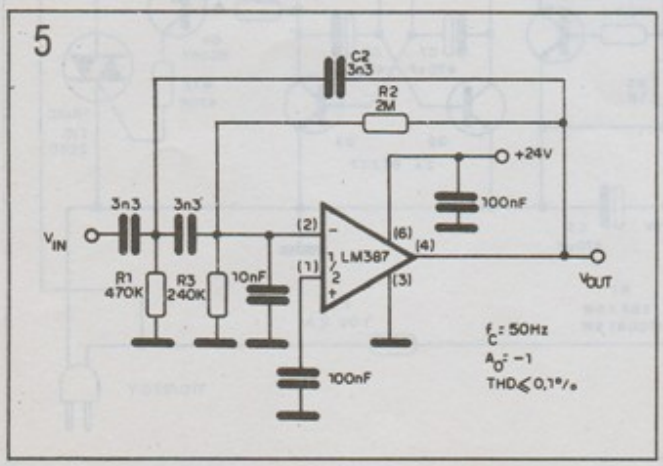
O capacitor C3 é acrescentado, juntamente com o capacitor de bloqueio de entrada C4 para dar estabilidade ao circuito. A equação dada a seguir ajuda na checagem dos valores e verificação da estabilidade.

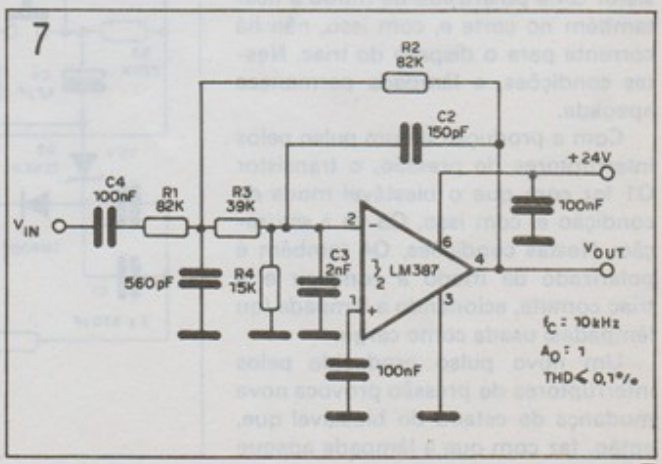
$$fo = \frac{Q}{\pi C1} \sqrt{\frac{A_o + 1}{R2 \,.\, R3}}$$

CONCLUSÃO

Estas são apenas algumas das possíveis aplicações para este tipo de componente, dispondo de suas características como filtros passa-altas e passas-baixas. Podemos obter, ainda, ligações combinadas que resultam em filtros passa-bandas, os quais podem ser empregados em controles de tom e mesmo em equalizadores.

Ref: *Audio/Radio Handbook – National Semiconductor – 1980*





Controle de iluminação em vários pontos

Um sistema totalmente eletrônico permite que se controle uma lâmpada por simples interruptores de pressão, espalhados por diversos pontos. Diferentemente do sistema de duas ou três vias, que faz uso de interruptores especiais e muitos fios de conexão, este emprega simples interruptores de pressão com apenas dois condutores até o sistema central.

Sélio Carlos Silva Tozette

Pressione o interruptor por um instante e a lâmpada acende. Pressione-o novamente e a lâmpada apaga. Isso poderá ser feito em qualquer um dos interruptores estrategicamente colocados na sua casa, comandando uma lâmpada única, no meio de um corredor por exemplo.

E, 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 pólo x 2 posições.

O uso de um triac permite que cargas resistivas de até 500W na rede de 110V ou 1000W na rede de 220V sejam comandadas.

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

O CIRCUITO

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

Na condição inicial, em que Q2 esteja conduzindo e Q3 em corte, o transistor Q4 é polarizado de modo a ficar também no corte e, com isso, não há corrente para o disparo do triac. Nestas condições, a lâmpada permanece apagada.

Com a produção de um pulso pelos interruptores de pressão, o transistor Q1 faz com que o biestável mude de condição e, com isso, Q3 vá à saturação. Nestas condições, Q4 também é polarizado de modo a conduzir e o triac comuta, acionando a lâmpada (ou lâmpadas) usada como carga.

Um novo pulso produzido pelos interruptores de pressão provoca nova mudança de estado do biestável que, então, faz com que a lâmpada apague e o aparelho fique pronto para qualquer novo ciclo de funcionamento.

Para tornar o circuito estável temos, por exemplo, a presença de C4 que evita o problema de repique do interruptor de pressão, que poderá ser interpretado não como um toque único, mas como uma seqüência de toques, levando a lâmpada a um estado final imprevisível.

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

O triac deverá ser dimensionado de acordo com a carga controlada e dotado de radiador de calor.

MONTAGEM

Na figura temos o diagrama completo do aparelho.

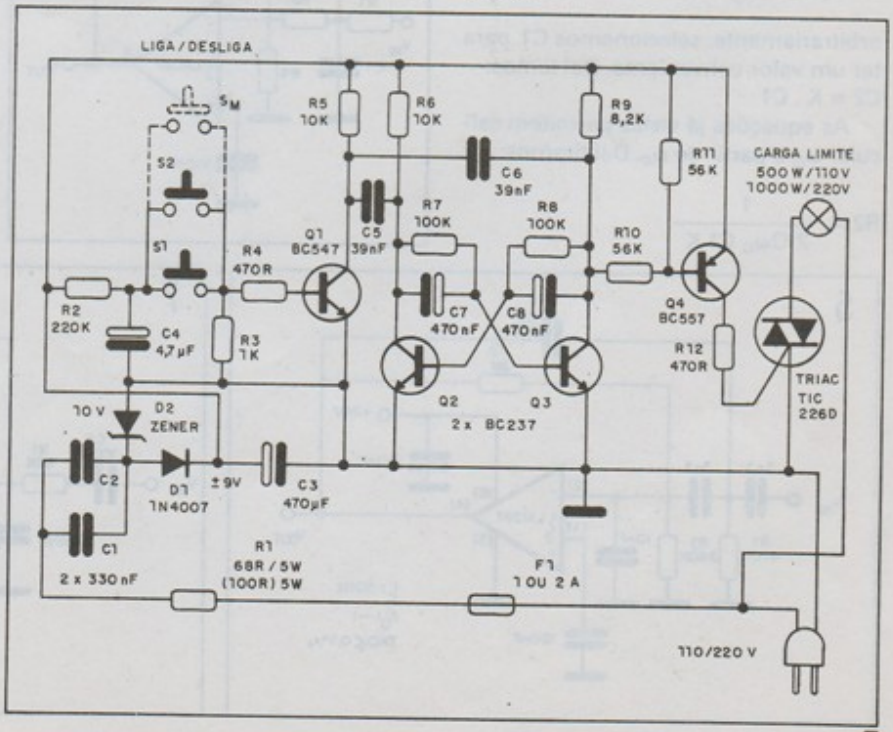
Os transistores podem ser os BC237, contudo equivalentes mais modernos como o BC547 para os NPN e o BC557 para o PNP podem ser usados.

Os eletrolíticos devem ter tensões mínimas de trabalho de 12V e os resistores são todos de 1/8W. Os capacitores C1 e C2 devem ser, obrigatoriamente, de poliéster para 250V, pelo menos, se a rede for de 110V e 600V, pelo menos, se a rede for de 220V.

O resistor R1 de entrada deve ser de fio com 5W de dissipação e deverá ser montado um pouco afastado da placa, a fim de permitir a irradiação de calor com maior facilidade.

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

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

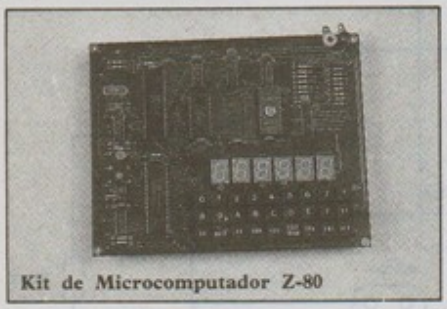


Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos da eletroeletrônica e da informática!


Kit de Televisão


Transglobal AM/FM Receiver


Comprovador de Transistores


Kit de Microcomputador Z-80

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, nas áreas da eletroeletrônica e da informática!


Kit de Refrigeração


Kit Básico de Experiências


Injetor de Sinais


Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

1947

Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

Fone: (011) 826-2700

SE 199

À
OCCIDENTAL SCHOOLS®
CAIXA POSTAL 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

Desejo receber, GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado do curso de:

_____

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Projetos dos leitores

FONTE PROFISSIONAL DE 13V x 10A

O leitor JOSÉ MARCELO LINS, de Recife – PE, nos manda uma excelente fonte de alta potência para 13V que pode alimentar transceptores, equipamentos de som e outros (figura 1).

Dois transistores 2N3055, montados em grandes dissipadores de calor e ligados em paralelo, garantem a capacidade de corrente da fonte. O transistor driver (TIP31C) e a ponte retificadora devem ser dotados de radiadores de calor. Esta ponte é do tipo de 10A com uma tensão inversa de pelo menos 50V.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede e secundário de 15V x 10A. O fusível de proteção é de 5A.

Para a filtragem são ligados dois eletrolíticos de 5 000μF x 50V em paralelo. O zener é de 13V x 5W e o led indicador é opcional. Para a proteção de saída temos um fusível de 10A.

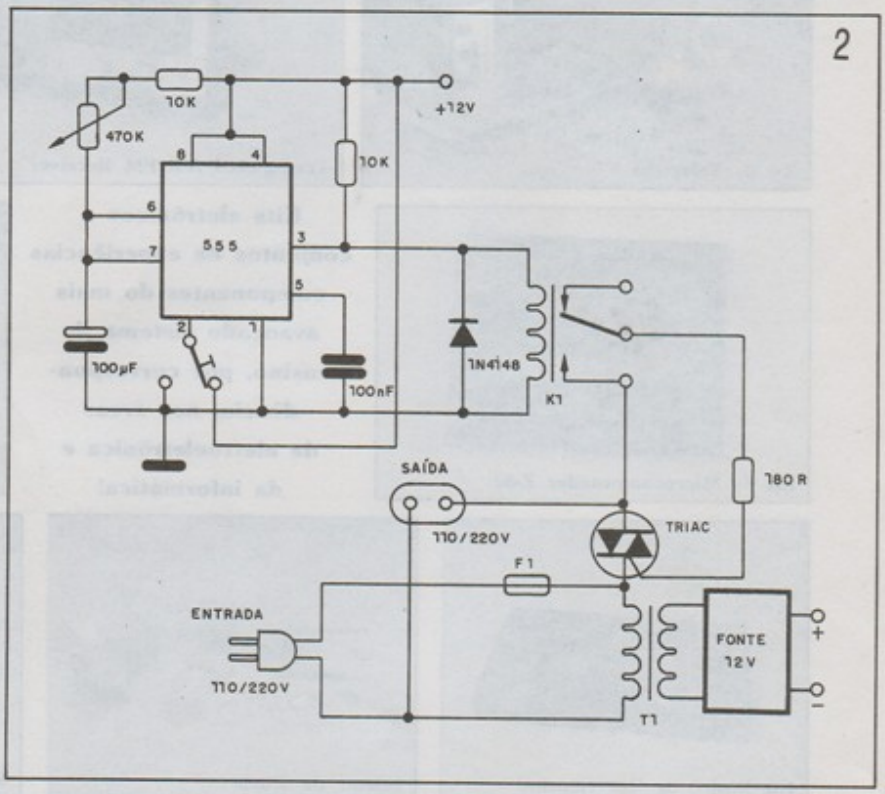
Condutores grossos devem ser usados nos trechos de corrente elevada. O led na entrada serve como indicador de fusível queimado, porém uma lâmpada neon em série com um resistor de 220k fará a mesma função.

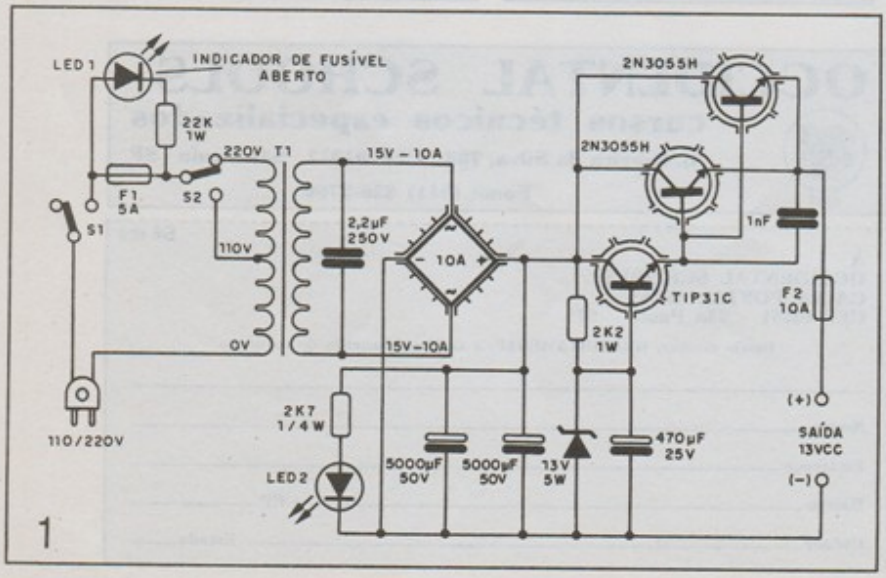
TIMER PARA REVELAÇÃO DE FOTOS

Este projeto, enviado pelo leitor LANDER S. DA SILVA, de Bronderslev – Dinamarca, é bastante interessante para os que possuem um laboratório de revelação de fotos (figura 2).

Trata-se de um timer com intervalo de alguns minutos para determinar tempos de exposição. No final do período, o aparelho desativa um relé e o triac que controla a lâmpada expositora. O timer tem o intervalo controlado pelo potenciômetro de 470k e pode ser modificado para maiores tempos com a simples troca do capacitor.

O relé deve ser do tipo sensível, como o MC2RC2 para 12V ou equivalentes de menor corrente. Os resistores são de 1/8W e o capacitor tem uma tensão de trabalho de pelo menos 12V.





ODÔMETRO COM CALCULADORA

O leitor JORGE JOSÉ DA SILVA, do Rio de Janeiro – RJ, nos envia uma versão aperfeiçoada do odômetro da revista Fora de Série nº 5, em que temos uma troca de displays e contadores por uma calculadora eletrônica comum, do tipo miniatura com mostrador de cristal líquido que consome pouquíssima energia (figura 3).

Desta forma, temos a distância percorrida sempre visível, o que não era possível com o projeto original.

O princípio de funcionamento é o mesmo do projeto anterior: a cada 45 voltas da roda da bicicleta temos um pulso de saída no 4518, que é levado diretamente à quatro portas de um 4066 (ou 4016). A saída deste integra-

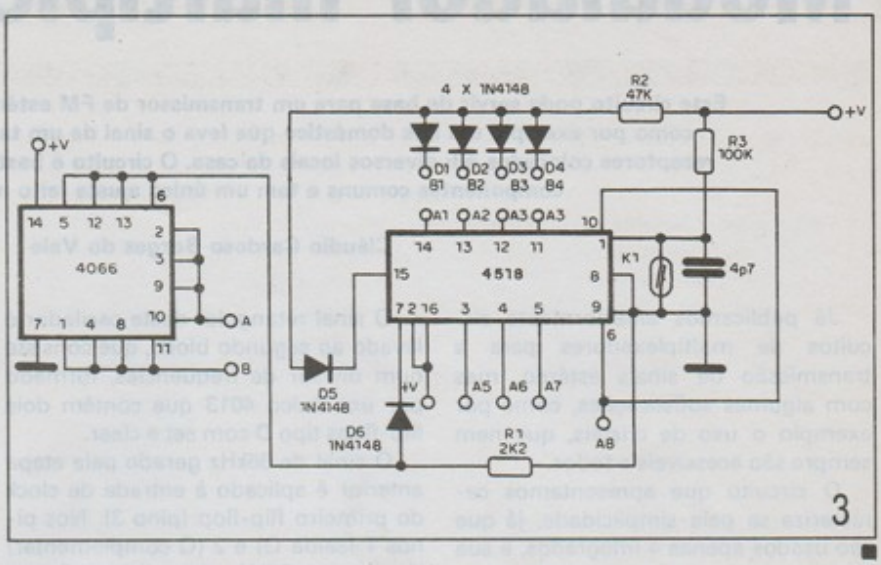
do é soldada na tecla do sinal = da calculadora na placa de circuito impresso.

A preparação para o funcionamento é feito 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 + (mais) – aparecerá no display o 0 (zero).

A contagem é de 100 em 100 metros, o que corresponderá a 0.1 em 0.1 na calculadora. Para 1 500 metros, teremos 1.5 no display da 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 CORES • TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL • ELETRÔNICA INDUSTRIAL • TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

1) A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 26 anos já formou milhares de técnicos nos mais diversos campos da Eletrônica;
2) Orientação técnica, ensino objetivo, cursos rápidos e acessíveis;
3) Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, é não só motivo de orgulho para você, como também a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade;
4) Estágio gratuito em nossa escola nos cursos de Rádio, TV pb e TVC, feito em fins de semana (sábados ou domingos). Não é obrigatório mas é garantido ao aluno em qualquer tempo.

MANTEMOS CURSOS POR FREQÜÊNCIA

TUDO A SEU FAVOR!
Seja qual for a sua idade, seja qual for o seu nível cultural, o Curso Aladim fará de você um técnico!

Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 – CEP 01029 – S. Paulo – SP
solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicados(s):

☐ Rádio
☐ TV a cores
☐ Eletrônica Industrial
☐ TV preto e branco
☐ Técnicas de Eletrônica Digital
☐ Técnico em Manutenção de Eletrodomésticos

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 qúe leva 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 trim-pot.

Cláudio Cardoso Borges do Vale

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

O circuito que apresentamos caracteriza-se pela simplicidade, já que são usados apenas 4 integrados, e sua eficiência pode ser considerada satisfatória para aplicações em áudio.

O circuito pode ser alimentado com tensões entre 9 e 15V e possui um pequeno circuito para transmissão de sinais na faixa de FM.

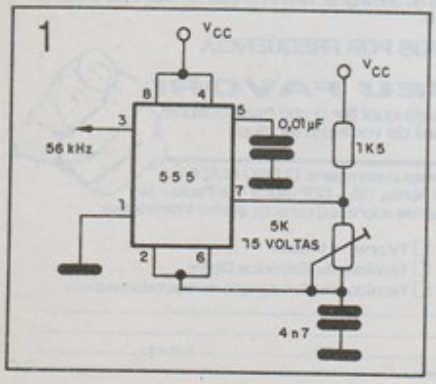
O sistema poderá facilmente ser adaptado a um gerador duplo de áudio para realização de provas em equipamentos de FM estéreo numa oficina de reparação.

O CIRCUITO

O modulador é dividido em quatro blocos:

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

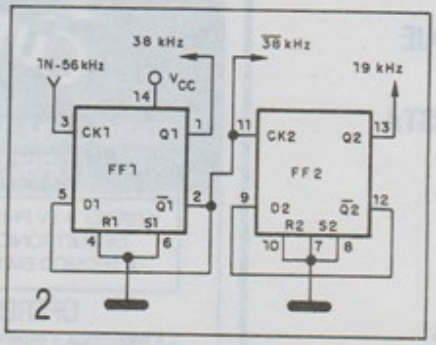
Analisemos o funcionamento de cada etapa. O oscilador de 56kHz consiste num 555 na configuração astável, ajustado por um trim-pot para se obter o ponto exato de funcionamento. Na figura 1 temos sua configuração, observando-se a necessidade de um trim-pot multivoltas para maior precisão de ajuste.

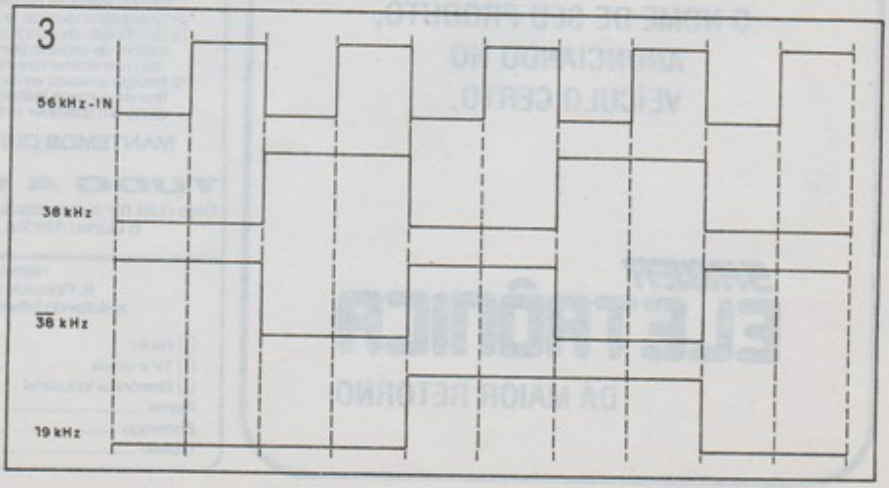


O sinal retangular deste oscilador é levado ao segundo bloco, que consiste num divisor de freqüências, formado por um único 4013 que contém dois flip-flops tipo D com set e clear.

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

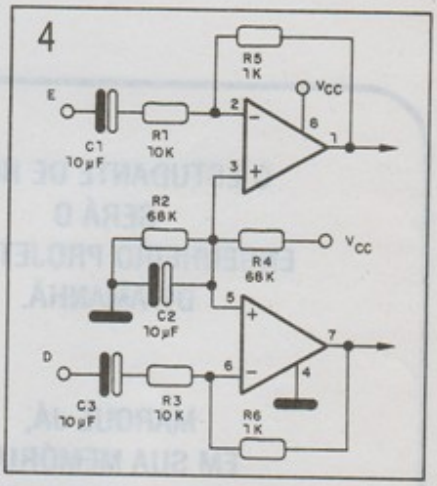
Estes sinais serão usados para comutar os multiplexadores, mas temos ainda que dispor de um sinal piloto de 19kHz. Este sinal é obtido a partir do segundo flip-flop do 4013, pela divisão dos 38kHz obtidos no primeiro flip-flop. Na figura 2 temos os blocos correspondentes a estes flip-flops e seu modo de ligação, e na figura 3 as formas de onda obtidas.





O amplificador de áudio consiste em um duplo 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 os dois da mesma maneira.



Operando desta forma, temos uma perfeita supressão da portadora de 38kHz após a multiplexação.

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

$G = R1/R2$

Onde:

R1 é o resistor de realimentação

R2 é o resistor de entrada

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

As saídas dos amplificadores são ligadas a duas chaves do integrado 4066, que são comutadas pelos pulsos de 38kHz provenientes do primeiro 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, passa para o pino 10. Esta 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 mixagem do sinal piloto com o sinal de áudio multiplexado é feita por um resistor de 22k e pelo capacitor eletrolítico de 10µF, 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 multivoltas e, junto a cada integrado, o mais próximo possível do pino de alimentação positiva, deve ser usado um capacitor cerâmico de 10nF para desacoplamento.

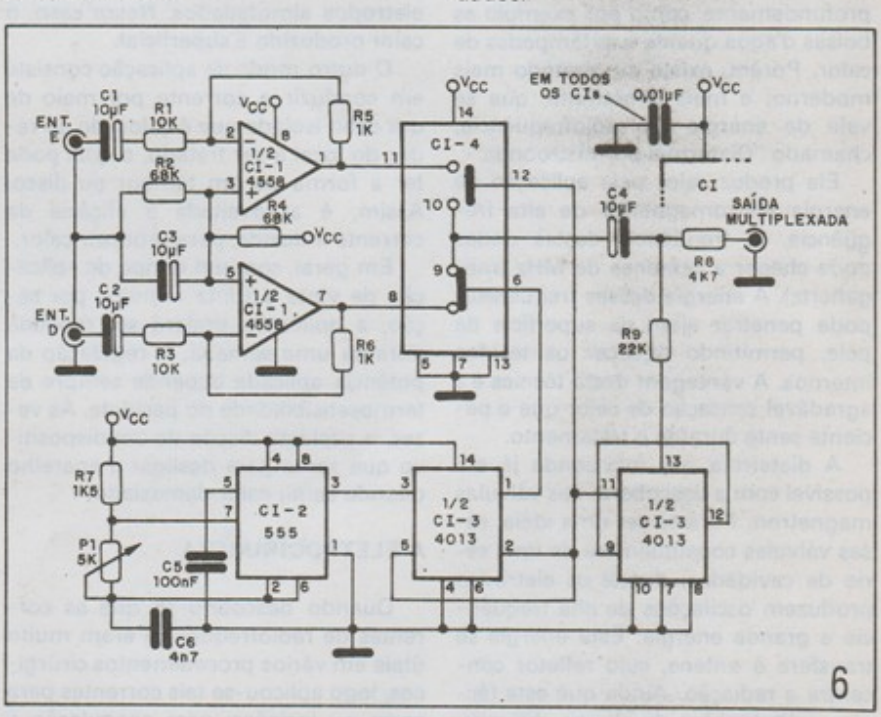
Para o transmissor devem ser usados capacitores cerâmicos e o transistor pode ser o BF494, para alimentação de até 9V. Para tensões maiores, sugerimos o 2N2218, ou então aumentar proporcionalmente os resistores do circuito.

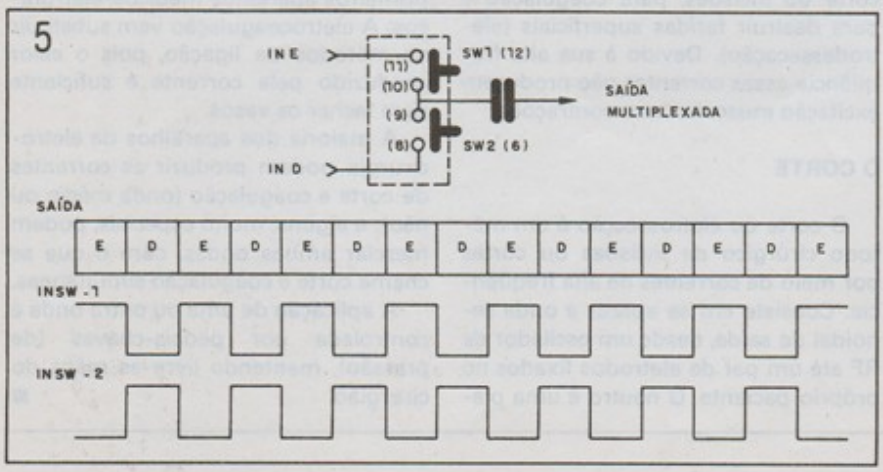
AJUSTES

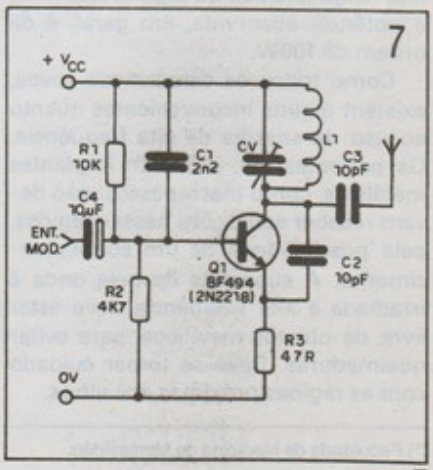
Ligue um receptor de FM estéreo sintonizado numa freqüência livre. Alimente o transmissor e o modulador. Com uma chave de fenda ou outra ferramenta não metálica, ajuste o trimer do transmissor para que o receptor capte o sinal emitido. Ajuste em seguida o trim-pot do oscilador até que a luz piloto do receptor estéreo acenda. Ligue à entrada do modulador uma fonte de sinais, como um tocadiscos 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

Luis Peña (*)

A DIATERMIA

A aplicação de calor em determinada área do corpo, aumenta a temperatura dos tecidos e o fluxo sangüíneo nessa área, pela dilatação dos vasos. Existem vários métodos de aumentar a temperatura dos tecidos, abaixo do limite de queimaduras. Temos métodos externos, de aplicação bastante simples, mas que não penetram muito profundamente, como por exemplo as bolsas d'água quente e as lâmpadas de calor. Porém, existe um método mais moderno, e mais penetrante, que se vale da energia da radiofreqüência, chamado "Diatermia por microonda".

Ela produz calor pela aplicação de energia eletromagnética de alta freqüência. A freqüência destas ondas pode chegar a centenas de MHz (megahertz). A energia dessas freqüências 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 microonda já era possível com a descoberta das válvulas magnetron. Para se ter uma idéia, essas válvulas constituem-se de uma série de cavidades, donde os eletrodos produzem oscilações de alta freqüência e grande energia. Esta energia se transfere à antena, cujo refletor concentra a radiação. Ainda que esta técnica exija tensões de alguns milivolts, a potência absorvida, em geral, é da ordem de 100W.

Como todos os dispositivos ativos, existem alguns inconvenientes quanto ao uso da energia de alta freqüência. Os pacientes que possuem implantes metálicos, como marcapassos, não devem receber aplicações nessas regiões, pela possibilidade de um sobreaquecimento. A superfície da pele onde é irradiada a alta freqüência 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 tais aplicações se concentram em regiões pequenas.

De forma geral, pode-se afirmar que os efeitos fisiológicos 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 eletrostático, proporcionado por dois eletrodos almofadados. Nesse caso, o calor produzido é superficial.

O outro modo de aplicação consiste em conduzir a corrente por meio de um cabo isolado que é colocado ao redor do local a ser tratado, o qual pode ter a forma de um tambor ou disco. Assim, é aproveitada a eficácia da corrente induzida, para produzir calor.

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

A ELETROCIRURGIA

Quando descobriu-se que as correntes de radiofreqüência eram muito úteis em vários procedimentos cirúrgicos, logo aplicou-se tais correntes para corte ou incisões; para coagulação e para destruir feridas superficiais (eletrodessecação). Devido à sua alta freqüência essas correntes não produzem excitação muscular nem contrações.

O CORTE

O corte ou eletrossecção é um método cirúrgico de incisões ou cortes por meio de correntes de alta freqüência. Consiste em se aplicar a onda senoidal de saída, desde um oscilador de RF até um par de eletrodos fixados no próprio paciente. O neutro é uma placa metálica grande, colocada nas costas ou na coxa do paciente; enquanto que o eletrodo ativo constitui-se num pequeno estilete ou peça em forma de faca, alojado em um cabo isolado.

Pelo grande tamanho do eletrodo neutro, apresenta-se uma grande área de condução, passando, o calor, a se espalhar pelo corpo do paciente. Pelo contrário, a pequena zona de contato do eletrodo ativo, concentra a alta corrente (radiofreqüência), produzindo um corte à medida que o deslocamos pela pele. Como a incisão é produzida pela corrente eletrônica, não é necessário pressionar o eletrodo contra a região, como no caso do bisturi. O calor produzido pela radiofreqüência cauteriza e fecha todos os vasos sangüíneos, evitando as hemorragias. Por esse motivo, às vezes, se tem chamado essa cirurgia de "cirurgia sem sangramento".

Os circuitos práticos desses geradores são muito similares aos aparelhos de diatermia por ondas curtas; inclusive alguns aparelhos de ondas curtas podem ser usados para pequenas cirurgias.

A COAGULAÇÃO

A eletrocoagulação se realiza com uma onda de corrente moderada. Esta forma de onda é idêntica à produzida pelos osciladores à cristal, um dos primeiros aparelhos médicos-eletrônicos. A eletrocoagulação vem substituir os métodos de ligação, pois o calor produzido pela corrente é suficiente para fechar os vasos.

A maioria dos aparelhos de eletrocirurgia podem produzir as correntes de corte e coagulação (onda média ou não); e alguns, muito especiais, podem mesclar 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 Montevidéu.

CONCURSO

Procurando o melhor Instituto 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**, da 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 deste Concurso deverão encaminhar no prazo de 30 dias, a contar 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 TES recebem e têm direito a:

- Textos Práticos, Manuais de Oficina e de Montagem de Kits, Pastas de Trabalho, Instrumentos e Equipamentos.
- Manuais de Serviços das mais diversas Marcas e Modelos, entre os quais: Amplimatic, Arno, Bosch, Faet, Gradiente, Panasonic, Philco, Philips, Sharp, Telefunken, Walita.
- Entrega programada de Ferramentas, Kits e Equipamentos durante o Curso, sempre da melhor qualidade.
- Centro de Treinamento com Oficinas, Laboratórios, Auditório, Sala de Processamento de Dados, Dormitório e demais instalações, distribuídos em 14 andares, num local de fácil acesso, em frente ao Correio Central.
- Assessoria Técnica Permanente, Orientação Comercial/Empresarial e representação de marcas.
- 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 renomadas Empresas do Brasil e do Exterior.
- Ensino com apoio Empresarial.
- Aulas Práticas, Treinamentos Extras 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 calendário de entrega definitiva para o Aluno praticar no Lar e no Laboratório, ainda enquanto estuda, dos seguintes materiais:

- **Ferro de Solda FAME** - 4ª Remessa
- **Provador de Continuidade** - 2ª Aula Prática
- **Jogo de Chaves de Fenda ARWEY** - 7ª Remessa
- **Oscilador Luminoso** - 4ª Aula Prática
- **Suporte de Placa CETEISA** - 4ª Aula Prática
- **Alicate TAURUS** - 10ª Remessa

O INC entrega para todos os seus Alunos estes materiais de 1ª qualidade durante os estudos e não ao final do Curso.

P) Quem entrega todos esses materiais antes do INC?

R) _____

2 Enquanto estuda de forma Livre, ainda na 1ª Etapa, o Aluno do INC é convidado a participar de **Aulas Práticas**, com o recebimento definitivo dos Textos e Kits utilizados durante o Treinamento.

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

P) 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 confeccionar Placas de Circuitos Impressos, um Perfurador de Placas, um Alicate de Corte e um Sugador de Solda, com textos práticos.

O fornecedor deste conjunto, a "CETEISA", é uma das grandes Empresas que cooperam com a Formação Profissional de nossos Alunos, inclusive ministrando Aulas Práticas e Estágios durante o Treinamento Final.

P) Que Escola brinda os seus Alunos com um Laboratório, Aula Prática e Estágio específico de confecção de Circuito Impresso?

R) _____

4 Já na 1ª Etapa, o INC entrega definitivamente para cada Aluno participante, no início do **Treinamento Extra**, um **Multímetro Analógico Profissional "MINIPA"**, e um **Experimentador de Projetos Eletrônicos** de qualidade **"Pront-O-Labor"** com materiais destinados à prática e textos especiais.

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

P) Que outra Escola, além do INC, entrega Equipamentos dessa Qualidade e oferece estes serviços?

R) _____

5 O INC possui um **Laboratório Eletrônico** completo, **Oficinas para Aulas Práticas, Treinamentos Extra e Final,** com capacidade para 70 alunos, e também **Salas de Montagem para Conserto de Rádios, Gravadores, 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 outro Instituto 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 "Multipráticas em Casa"**, contendo uma Caixa Metálica para Protótipos e todos os materiais necessários para montar, progressivamente, e fazer funcionar 20 diferentes aparelhos como: Transmissores, Osciladores, Rádios, Amplificadores, Ohmímetro, Detetores, 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 Gigante.

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 Extra, 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 ministre com tanta seriedade Capacitação Técnico/Profissional em Treinamentos intensivos 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 a Cores Completo**, 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 a CORES (com cinescópio e gabinete inclusos), 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, imprescindíveis para que 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 crescente número de Empresas que apoiam esta Obra Educacional e Formativa.

P) Que outra Escola distribui tantos Manuais de Serviço dos mais diversos fabricantes?

R) _____

10 Quem possui tamanha **Obra Educacional e Formativa**, beneficiando diretamente a todos os Alunos e Graduados com Palestras e Seminários Técnicos, com **Bolsas de Especialização** em importantes Empresas como AMPLIMATIC, MEGABRÁS, SIEMENS e outras, ou em Instituições de Alta Formação Tecnológica como o "INATEL" e o "CEPA" da Argentina, que inclui os custos das passagens ao exterior?

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

P) Você conhece alguma outra Escola que ofereça a metade destes benefícios em seu Programa de Ensino?

R) _____

DADOS PESSOAIS

NOME: _____ **R.G. nº** _____

IDADE: _____ **anos** **ESTADO CIVIL** _____ **GRAU DE ESCOLARIDADE** _____ **TELEFONE:** _____

É TRABALHADOR REMUNERADO? _____ **SE SIM, QUAL A SUA REMUNERAÇÃO (em salário mínimo):** _____

NOME DA EMPRESA: _____ **FUNÇÃO:** _____

ENDEREÇO RESIDENCIAL: _____ **Nº** _____

BAIRRO: _____

CEP: _____ **CIDADE:** _____ **ESTADO:** _____

Você já estudou pelo Sistema de Ensino à Distância? _____ **Se sim, em qual Escola?** _____

Chegou a concluir os estudos? _____ **Se não, por que motivo?** _____

Conhece o Programa do Curso da Carreira de Técnico em Eletrônica Superior? _____

Se não, deseja receber gratuitamente, o Guia Programático? _____

IMPORTANTE!

Se Você não conseguir indicar uma Escola com um Sistema de Ensino à Distância semelhante ou superior ao do INC, não se preocupe. Da mesma forma, preencha este questionário e concorra a Bolsas de Estudo, que serão sorteadas entre todos os participantes deste Concurso. Desde já você está convidado a comparecer a este sorteiro que será realizado no próximo dia 12 de agosto, às 10:00 h. Como vê, Você sempre sai ganhando com o INC!

Instituto Nacional CIÊNCIA

AVENIDA SÃO JOÃO, 253
CEP 01035 SÃO PAULO SP

ESTUDAR NO INSTITUTO NACIONAL CIÊNCIA É O SEU MELHOR INVESTIMENTO!

Como funciona o ILS

(Sistema de Aterrissagem por Instrumentos)

De que modo os 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 dos circuitos eletrônicos, explicaremos de que modo funciona o sistema como um todo, suas vantagens e desvantagens e até onde é perfeitamente confiável.

Newton C. Braga

O ILS (Instruments Landing Sistem) 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 completar ou não a aterrissagem.

As bases do sistema desenvolvido durante a segunda guerra são as mesmas, no entanto, aperfeiçoamentos técnicos permitem 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 idéia básica consiste 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 da posição relativa de ambos. Como isso é feito é o que veremos a seguir.

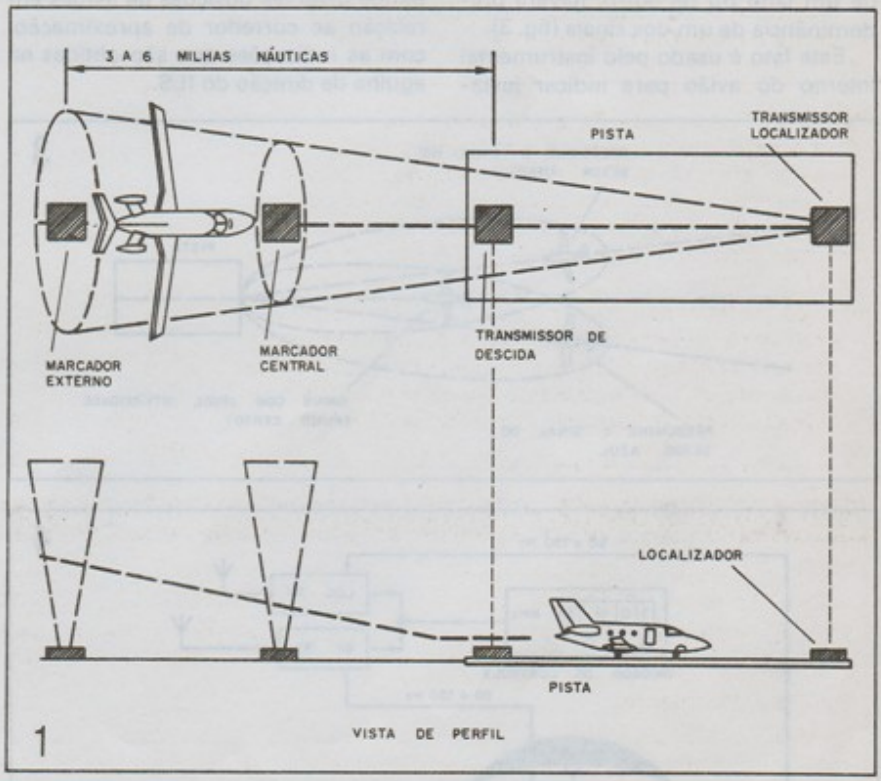
O EQUIPAMENTO

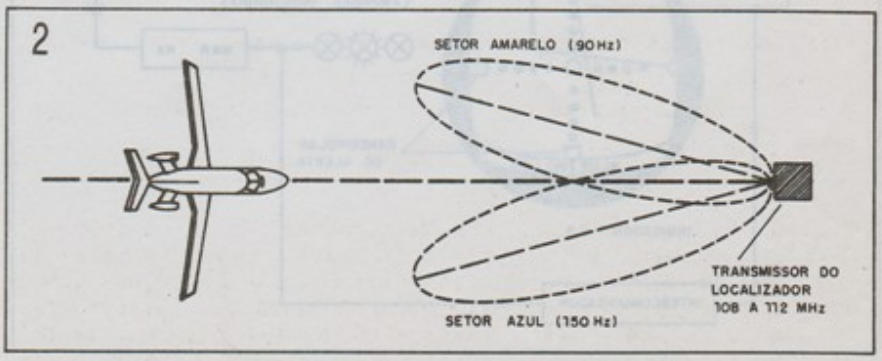
Em terra temos dois transmissores. Um denominado transmissor do localizador (localizer), que fornece um sinal guia de aproximação em azimute ao longo da linha central da pista, e um transmissor de trajeto de descida, juntamente com um sistema de antena que fornece uma referência de altura para a aeronave que se aproxima da pista. Além destes transmissores temos duas ou três balizas de marcação (marcadores), que consistem em transmissores com suas próprias antenas, localizados a uma certa distância do aeroporto, fornecendo sinais de referência da pista (figura 1).

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

a) Transmissor do localizador (localizer)

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





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

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

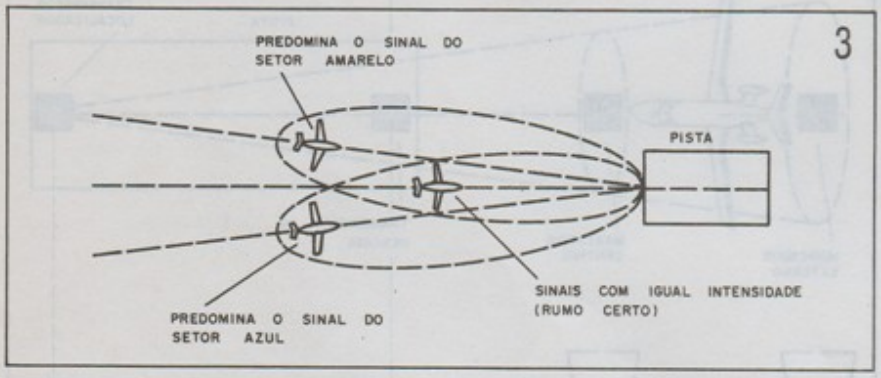
Conforme podemos ver pelo padrão de irradiação, um avião que se aproxime exatamente na direção em que se encontra a antena, receberá os sinais referentes ao setor azul e amarelo com a mesma intensidade. No entanto, se o avião se aproximar mais de um lado ou de outro, haverá predominância de um dos sinais (fig. 3).

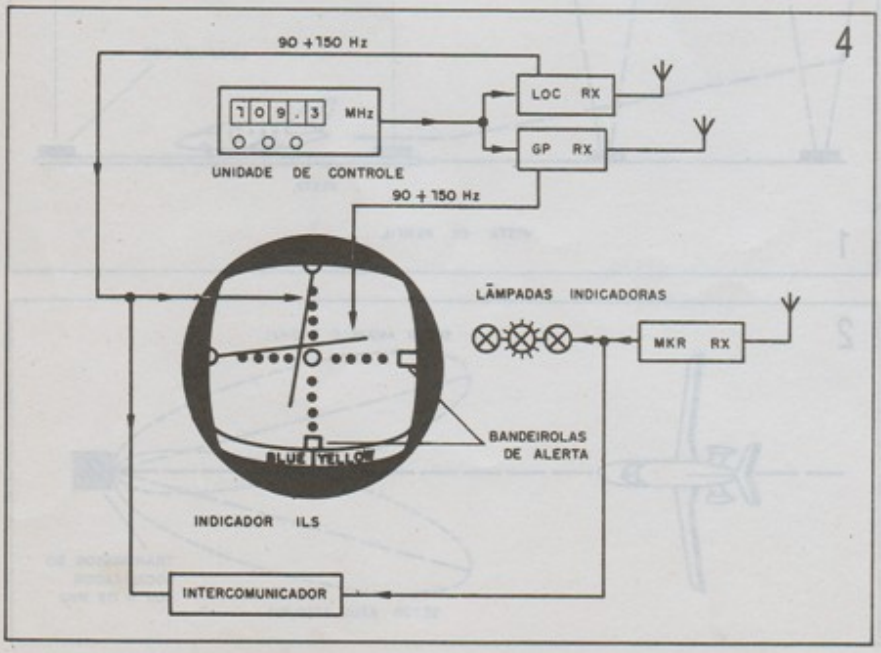
Este fato é usado pelo instrumental interno do avião para indicar justamente se ele se encontra ou não na direção certa de aproximação da pista.

Existe então, no avião, um equipamento cujo diagrama em blocos é mostrado na figura 4, e que 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 giro do avião quando ele se afasta da rota certa.

Assim, se a agulha estiver para a direita do centro, assinalado com uma circunferência maior, isso significa que o avião está fora da rota, precisando corrigi-la, desviando-se dois pontos para a direita (figura 5). Na figura 6 temos diversas posições de aviões em relação ao corredor de aproximação, com as indicações que são obtidas na agulha de direção do ILS.







Veja então que, captado o sinal do localizador, bastará que o piloto se oriente por esta indicação do ILS para poder levar o avião na direção certa da pista.

A precisão do sistema é grande. O feixe tem um cone de abertura de 5°, obtendo-se então uma indicação máxima da agulha quando o avião se desvia 2,5° de sua rota. Cada ponto da escala representa, pois, uma "correção" de meio grau a ser feita.

No entanto, para chegar junto à pista a partir do ponto em que o sinal do localizador pode ser usado, não basta ter a informação de direção. A partir do ponto em que o sinal do localizador passa a ser usado, o avião deve ter uma trajetória de descida bem definida para chegar junto à pista numa altura conveniente ao procedimento de aterrissagem. Isso significa que deve haver também uma referência para o trajeto de descida, o que é dado pelo segundo transmissor.

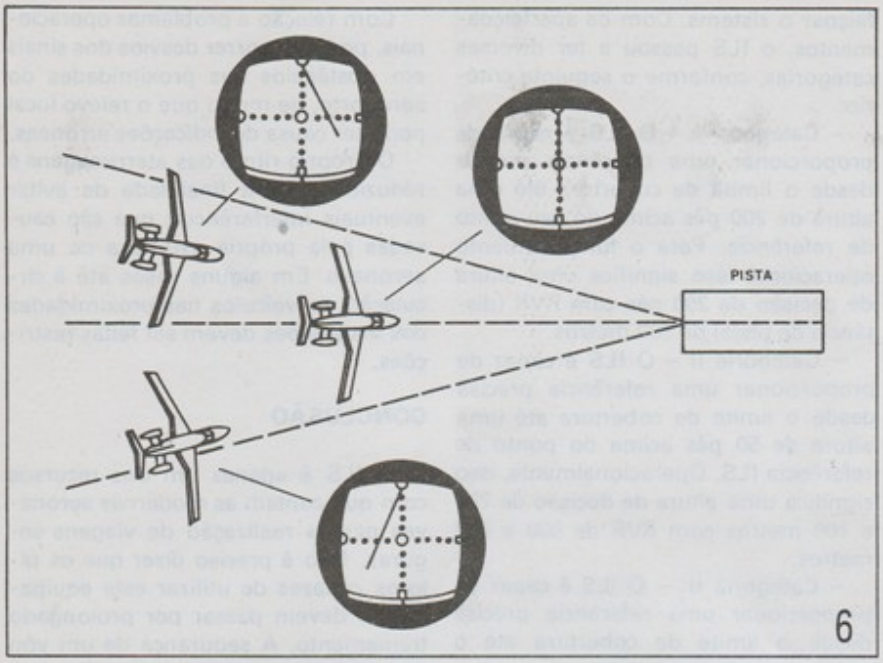
b) Transmissor de trajeto de descida

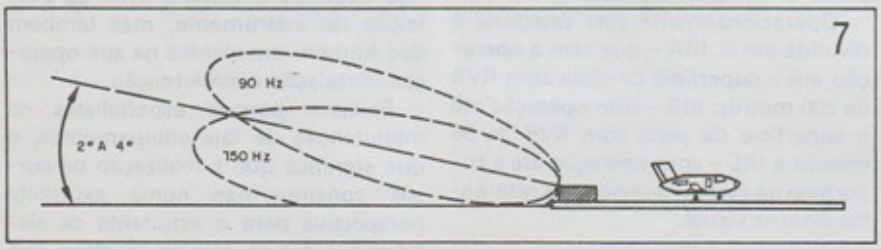
Este transmissor deve estar localizado o mais próximo possível do ponto em que o avião fará contato com a pista, conforme mostra a fig. 7.

Para que seu sinal não seja confundido com o do localizador, a freqüência de operação é diferente. Ele opera na faixa de UHF, entre 329,3 e 335MHz, com separação entre canais de 300kHz. A freqüência mais alta justifica-se, neste caso, dada a necessidade de se conseguir um feixe mais estreito de radiação.

Deste modo, a transmissão se concentra no plano vertical com a produção de dois lóbulos igualmente modulados em 90Hz e 150Hz (o superior tem uma modulação de 90Hz e o inferior de 150Hz).

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





e normalmente está entre 2 e 4° acima da horizontal local.

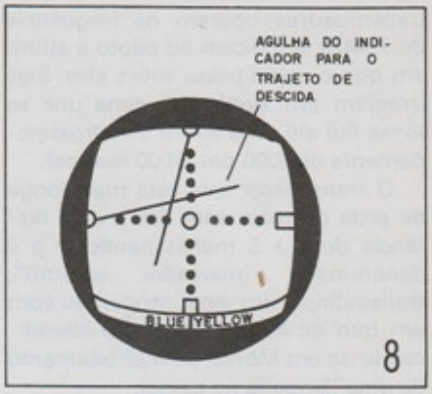
Como no caso do localizador, se o avião voar exatamente na direção em que as duas profundidades de modulação são iguais, ou seja, na intersecção dos lóbulos, haverá a indicação de que ele está na rota correta.

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

Na figura 9 mostramos os tipos de indicação que vão ocorrer quando o avião se encontrar 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 trajeto de descida, normalmente trabalham com freqüência "emparelhadas". Assim, para uma freqüência de 109,3MHz num transmissor, teremos 332,9MHz no outro, segundo convenções estabelecidas. Com este procedimento o piloto não precisa se preocupar em sintonizar as duas freqüências na aproximação. Bastará que ele sintonize uma delas para que automaticamente o equipamento faça a sintonia da outra.

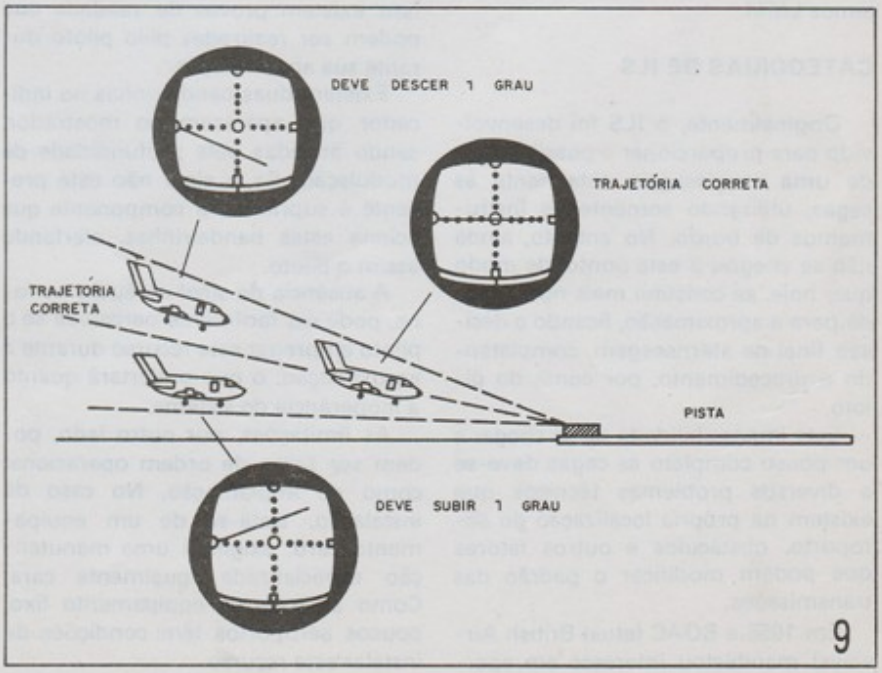


Juntamente com os sinais moduladores, que identificam os setores, existem ainda sinais superpostos para identificação da estação. Estes sinais são modulados em tom em 1020Hz, polarizados horizontalmente, tendo a identificação dada em código Morse. Esta identificação consiste em duas ou três letras emitidas com a velocidade de 7 palavras por minuto (Ex: ISP = São Paulo, IGL = Rio de Janeiro – Galeão).

Os equipamentos de ILS possuem ainda recursos para se manter uma comunicação em fonia sempre que houver necessidade de uma ajuda adicional para a aproximação.

c) Marcadores

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



transmissores operam na freqüência de 75MHz e indicam ao piloto a altura em que o avião passa sobre eles. Eles 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 6 milhas náuticas* e é denominado "marcador externo", transmitindo 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 fones de ouvido o piloto ouve uma série de pulsos ao ritmo de 2 por segundo e, ao mesmo tempo, acende no painel o marcador azul com piscadas de mesma freqüência.

Temos depois um marcador intermediário ou 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 âmbar no mostrador. Finalmente, temos o transmissor colocado na cabeceira da pista, denominado "marcador interno", e que transmite seis pontos de tom agudo por segundo. Este tom tem uma freqüência de 3000Hz e faz acender uma luz branca no painel.

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

CATEGORIAS DE ILS

Originalmente, o ILS foi desenvolvido para proporcionar a possibilidade de uma aterrissagem totalmente às cegas, utilizando somente os instrumentos de bordo. No entanto, ainda não se chegou a este ponto, de modo que, hoje, se constitui mais numa ajuda para a aproximação, ficando a decisão final de aterrissagem, completando o procedimento, por conta do piloto.

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

Em 1958 a BOAC (atual British Airways) manifestou interesse em aperfeiçoar 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 isso 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, isso 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 na 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

Evidentemente deve haver um meio do piloto 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 bandeirinhas no indicador que aparecem no mostrador, sendo ativadas pela profundidade de modulação. Se o sinal não está presente é suprimida a componente que aciona estas bandeirinhas, alertando assim o piloto.

A ausência do sinal de áudio no fone, 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 da instalação, trata-se de um equipamento caro, exigindo uma manutenção especializada igualmente cara. Como se trata de equipamento fixo, poucos aeroportos têm condições de instalar este recurso.

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

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

CONCLUSÃO

O ILS é apenas um dos recursos com que contam as modernas aeronaves 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 vôo não depende exclusivamente da perfeição do instrumento, mas também dos homens envolvidos na sua operação, instalação e manutenção.

Existem poucos especialistas na manutenção de tais equipamentos, o que significa que a realização de cursos 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.

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

Bibliografia:

- *Rotaer – Manual Auxiliar de Rotas Aéreas – Brasil*
- *Tecnologia del Vuelo – S.E.T. Taylor e H.A. Parmar – Paraninfo – 1982*
- *Practical Aerial Navigation – Paul Carrison – TAB Books – 1980*

* 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 Embratel (f/D = 0,32); 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 fogo.

RECEPTORES

- ★ ET-1001A e B com acesso adicional de TV para decodificador 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



CASA DAS LETRAS

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 freqüências de 450-950 MHz ou 950-1450 MHz.

AMPLIMATIC

A Tecnologia da Boa Imagem

Para maiores informações sobre nossos produtos ligue para o SOA Serviço de Orientação Amplimatic: (0123) 29-3266 ramal 199.

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 compromete o custo final do aparelho. Funções complexas como a decodificação PAL podem ser exercidas por integrados dedicados nacionais como o TDA3565, da SID Microeletrônica, e é o que falaremos neste artigo informativo.

Newton C. Braga

O TDA3565 consiste num integrado monolítico que reúne todas as funções necessárias à decodificação PAL e ao matriciamento de cores, sendo encontrado num invólucro DIL de 18 pinos.

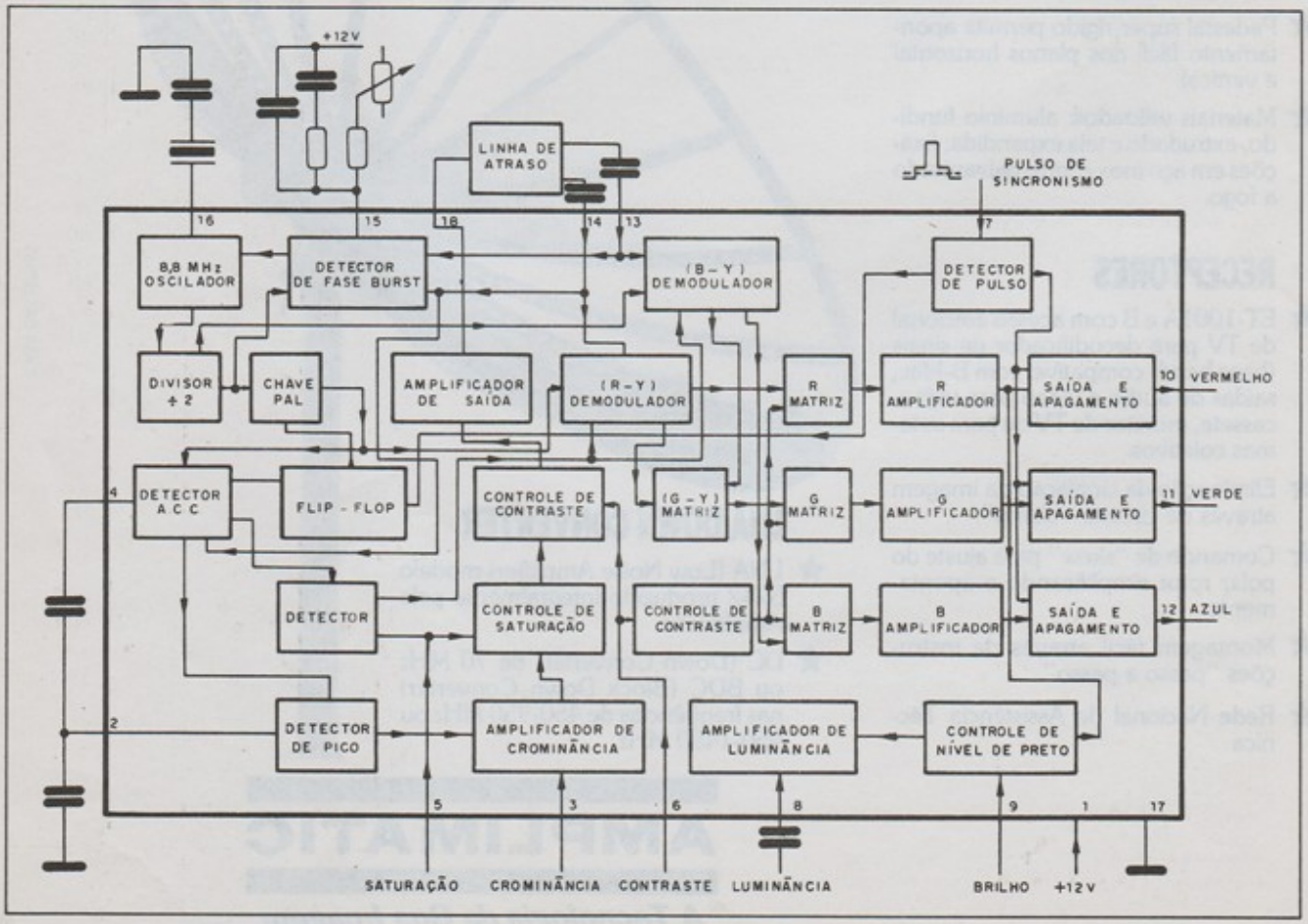
O oscilador, detector de a.c.c. e o detector de fase do burst possuem pinos separados para saídas e o capacitor de acoplamento no pino 8 também serve como capacitor de armazenamento para o circuito de ceifamento do nível negro.

O ceifamento 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, então, os níveis de ceifamento nas três saídas dos canais de cores.

Na figura temos um diagrama em blocos que corresponde à arquitetura interna deste integrado.

Sinais de saturação, crominância, contraste, luminância e brilho são processados, fornecendo na saída as informações necessárias à excitação dos circuitos de cor. O integrado possui um oscilador interno controlado por um cristal externo de 8,8MHz e a ligação da linha de retardo é direta nos pinos 13, 14 e 18. A alimentação é feita com uma tensão de 12V.



CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMENTO

- Tensão de alimentação ($V_p - V_{1-17}$): 12V (típ.)
- Corrente de alimentação ($I_p = I_1$): 85mA (típ.)
- Amplitude dos sinais de saída RGB com contraste e luminância nominais: 5V (típ.)
- Sinal de entrada de luminância (pico-a-pico): 0,45V (típ.)
- Sinal de entrada de crominância (pico-a-pico): 550mV (típ.)
- Faixa de controle de contraste: –17 a +3dB
- Faixa de controle de saturação: maior que 50dB
- Faixa de controle de ACC: > 30dB
- Nível no qual o apagamento RGB é ativado: 1,5V (típ.)
- Nível em que a chave de burst e o pulso de ceifamento são separados: 7V (típ.)

MÁXIMOS ABSOLUTOS

- Tensão de alimentação (pino 1): 13,2V (máx.)
- Potência total de dissipação: 1,7W
- Faixa de temperaturas ambientes de operação: –25 a +65°C
- Faixa de temperaturas de armazenamento: –25 a +150°C

Damos na tabela as características gerais para projetos utilizando este integrado.

Parâmetro	Símbolo	Mín.	Típ.	Máx.	Unidade
Alimentação (pino 1)					
Tensão de alimentação	V_{1-17}	9,0	12,0	13,2	V
Corrente de alimentação	I_1	–	85	–	mA
Potência total de dissipação	P_{tot}	–	1,0	–	W
Amplificador de luminância					
Amplitude do sinal de entrada – valor pico-a-pico	$V_{8-17(p-p)}$	–	0,45	–	V
Nível de entrada antes do ceifamento*	$V_{8-17(p-p)}$	–	–	0,7	V
Corrente de entrada (V_{8-17} = 2V) ceifamento não ativo	I_8	–	0,15	1,0	µA
Faixa de controle de contraste		–	-17 a +3	–	dB
Corrente de entrada quando o limitador de pico branco está ativo (V_{6-17} = 2,5V)	I_8	–	5,5	–	mA
Resistência de entrada V_{6-17}>6V	R_i	1,4	2,0	2,6	kΩ
Amplificador de crominância					
Amplitude do sinal de entrada	$V_{3-17(p-p)}$	55	550	1100	mV
Amplitude mínima do sinal de burst sem a caixa de controle (pico-a-pico)		30	–	–	mV
Impedância de entrada	Z_{3-17}	–	8,0	–	kΩ
Capacitância de entrada	C_{3-17}	–	4,0	6,0	pF
Faixa de controle do A.C.C.		30	–	–	dB
Variação do sinal de burst na faixa de controle do A.C.C.		–	–	1	dB
Amplificação do pino 3 ao pino 18 na saturação/contraste nominal		32	–	–	dB
Relação croma/burst		–	3,8	–	dB
Máxima faixa de saída de tensão R_L = 2kΩ		4,0	4,5	–	V
Distorção do amplificador de crominância com $V_{8-17(p-p)}$ = 2V (saída) acima de $V_{3-17(p-p)}$ = 1V (entrada)	d_{8-3}	–	3,0	5,0	%
Resposta de freqüência entre 0 e 5MHz		–	–	-2	dB
Faixa de controle de saturação		50	–	–	dB
Corrente na entrada de controle de saturação V_{5-17}<6V	I_5	–	1	20	µA
Impedância de entrada para V_5 entre 6 e 10V	Z_i	1,4	2,0	2,6	kΩ
Impedância de entrada quando o "killer" de cor está ativo	Z_i	1,4	2,0	2,6	kΩ
Impedância de entrada para V_5>10V	Z_i	0,7	1,0	1,3	kΩ
Tracking entre luminância e crominância na faixa de 10dB do controle de contraste		–	–	2	dB
Acoplamento entre amplificadores de luminância e crominância		–	–	-46	dB
Relação sinal/ruído em relação ao sinal de entrada nominal	S/N	56	–	–	dB
Deslocamento de fase do burst com relação à crominância no contraste/saturação nominal	$\Delta\varphi$	–	–	±5	deg
Impedância de saída do amplificador de crominância	Z_{18-17}	–	25	–	Ω
Corrente de saída (pino 18)	I_{18}	–	–	10	mA
Parte de referência					
PLL					
Faixa de captura	Δf	500	700	–	Hz
Deslocamento de fase para ±400Hz de desvio da freqüência do oscilador	$\Delta\varphi$	–	–	5	deg
Coeficiente de temperatura para a freqüência do oscilador	TC_{osc}	–	2	3	Hz/K
Desvio de freqüência quando a tensão de alimentação varia de 10 a 13,2V	Δf_{osc}	–	200	300	Hz
Resistência de entrada	R_{16-17}	250	290	330	Ω
Capacitância de entrada	C_{16-17}	–	–	10	pF
Geração de tensão ACC com sinal de entrada nominal	V_{4-17}	–	5,0	–	V
Tensão sem entrada de crominância	V_{4-17}	–	2,5	–	V
Tensão sem cor	V_{4-17}	–	3,2	–	V

* em contraste e brilho nominais

Parâmetro	Símbolo	Mín.	Típ.	Máx.	Unidade
Tensão com cor	V_{4-17}	–	3,5	–	V
Tensão de identificação	V_{4-17}	–	2,5	–	V
Tensão no pino 2 com entrada de sinal nominal	V_{2-17}	–	5,1	–	V
Demodulador					
Amplitude do sinal de burst (p-p) entre os pinos 13 e 14	$V_{13-17(p-p)}$ $V_{14-17(p-p)}$	–	80	–	mV
Impedância de entrada dos pinos 13 ou 14 em relação ao pino 17	$Z_{13,\ 14-17}$	–	1,0	–	kΩ
Relações de sinais demodulados com entrada de sinais iguais nos pinos 13 e 14 sem entrada de luminância:					
(B-Y)/(R-Y)	$\frac{V_{12-17}}{V_{10-17}}$	–	1,78±10%	–	
(G-Y)/(R-Y) sem sinal (B-Y)	$\frac{V_{11-17}}{V_{10-17}}$	–	-0,51±10%	–	
(G-Y)/(B-Y) sem sinal (R-Y)	$\frac{V_{11-17}}{V_{12-17}}$	–	-0,19±10%	–	
Resposta de freqüência entre 0 e 1MHz		–	–	-3	dB
Separação de cor nos diferentes canais		40	–	–	dB
Diferença de fase entre o sinal (R-Y) e o sinal de referência (R-Y)	$\Delta\varphi$	–	–	5	deg
Diferença de fase entre (R-Y) e o sinal de referência (B-Y)	$\Delta\varphi$	85	90	95	deg
Matriz RGB e amplificadores					
Amplitudes dos sinais de saída (p-p) com sinal nominal de luminância e entrada de contraste (preto-branco)	$V_{10-17(p-p)}$ $V_{11-17(p-p)}$ $V_{12-17(p-p)}$	4,5	5,0	5,5	V
Amplitude do canal vermelho (p-p) com contraste/saturação nominais e sem sinal de luminância (R-Y)	$V_{10-17(p-p)}$	3,7	5,25	7,4	V
Pico máximo de nível de branco		9,0	9,3	9,6	V
Máxima corrente de saída	$I_{10,\ 11,\ 12}$	–	–	15	mA
Nível de negro no canal vermelho com controle de brilho em $V_{9-17} = 2V$	V_{10-17}	–	2,7	–	V
Diferença entre os níveis de negro nas saídas R, G e B		–	–	600	mV
Desvio de nível de negro com imagem normal		–	–	40	mV
Faixa de tensão do controle de brilho	V_{9-17}				
Corrente de controle de brilho a $V_{9-17} = 2V$	I_9	–	–	-50	µA
Variação do nível de negro com a temperatura		–	+0,35	1,0	mV/K
Variação do nível de negro com o controle de contraste		–	10	100	mV
Distribuição relativa entre as saídas dos três canais		–	–	10	%
Variação relativa do nível de negro entre os três canais durante as variações normais de contraste e tensão de alimentação		–	0	20	mV
Derivação diferencial do nível de negro na faixa de 40°C		–	0	20	mV
Nível de apagamento nas saídas dos três canais		1,9	2,1	2,3	V
Diferença no nível de apagamento nas saídas dos três canais		–	0	–	mV
Derivação diferencial dos níveis de apagamento acima da faixa de 40°C		–	0	–	mV
Tracking do nível de negro com a variação da temperatura	$\frac{\Delta V_{bl}}{V_{bl}} \times \frac{V_P}{\Delta V_P}$	–	1,1	–	
Relação sinal/ruído dos sinais de saída	S/N	62	–	–	dB
Componente residual de 4,4MHz nos sinais de saída (p-p)		–	25	50	mV
Componente residual de 8,8MHz e freqüências harmônicas mais altas nos sinais de saída (p-p)		–	25	50	mV
Impedância de saída	$Z_{10,11,12-17}$	–	50	–	Ω
Resposta de freqüência nos circuitos de luminância e RGB de 0 a 5MHz		–	–	-3	dB
Detector de pulso "castelo de areia"					
Nível no qual o apagamento RGB é ativado	V_{7-17}	1,0	1,5	2,0	V
Nível no qual o disparo do burst e o ceifamento são separados	V_{7-17}	6,5	7,0	7,5	V
Atraso entre o nível de ceifamento de negro e o pulso de burst		–	0,4	–	µs
Corrente de entrada a: $V_{7-17} = 0$ a 1V	I_7	–	–	-1	mA
$V_{7-17} = 1$ a 8,5V	I_7	–	20	40	µA
$V_{7-17} = 8,5$ a 12V	I_7	–	–	2	mA

FÓRMULA	LEI DE JOULE	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

A potência elétrica que é transformada em calor num condutor é dada pelo produto da resistência deste condutor pelo quadrado da intensidade da corrente que o percorre.

$$P = R \times I^2$$

Onde: P é a potência em watts (W)
R é a resistência em ohms (Ω)
I é a corrente em ampères (A)

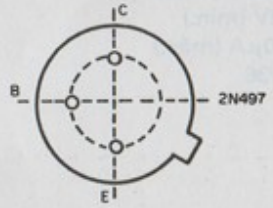
191/198

TRANSISTORES	2N497	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Transistor NPN com 10Ω de resistência de saturação – Texas Instruments.

CARACTERÍSTICAS:

V_{CBO}: 60V (mín.)
V_{CEO}: 60V (mín.)
V_{EBO}: 8V (mín.)
I_{CBO}: 10μA (máx.)
h_{FE}: 12/36



192/198

ENDEREÇOS	RCA	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

RCA – New York
160 Perinton Hill Office Park
Fairport, NY 14450
USA

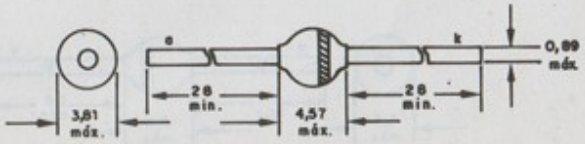
RCA – Florida
P.O. Box 12247 – Lake Park, FL
USA

193/198

DIODOS	BY527	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Diodo retificador Glass Bead – Philips.

$I_{F\,(AV)}$: 2A
V_{RRM}: 1250V
V_F a IF=10A: 1,65



194/198

OBS: Estamos repetindo, nesta edição, as Fichas de Reparação e de Arquivo das edições 197 e 198 que saíram trocadas.

ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

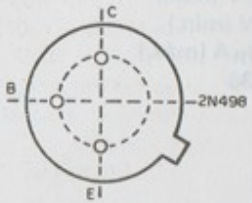
Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobista. Todos os meses, as fichas desta coleção trazem as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim é possível e, devido à sua praticidade, você pode fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma. O "Arquivo Saber Eletrônica" teve início na Revista nº 144.

TRANSISTORES	2N498	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Transistor NPN com 10Ω de resistência de saturação – Texas Instruments.

CARACTERÍSTICAS:

V_{CBO}: 100V (mín.)
V_{CEO}: 100V (mín.)
V_{EBO}: 8V (mín.)
I_{CBO}: 10μA (máx.)
h_{FE}: 12/36



FÓRMULA	LEI DE JOULE	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Levando em conta a Lei de Ohm, onde
$R = V/I$
podemos estabelecer duas fórmulas decorrentes para a Lei de Joule, conforme se segue:

$$P = V \times I$$

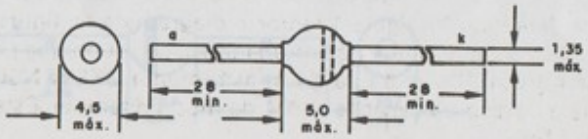
$$P = V^2/R$$

Onde: V é a tensão em volts e as demais grandezas como na primeira fórmula.

DIODOS	BYM56A/B	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Diodo retificador Glass Bead – Philips.

	A	B
$I_{F\,(AV)}$	3,5	3,5A
V_{RRM}	200	400V
V_F a I_F=5A	1,25	1,25V



ENDEREÇOS	INTERSIL	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Intersil – Florida
Hollywood 95 Office Park
2700 N. 29th Avenue
Building 2, Suite 204
Hollywood, Florida 33020
USA

Intersil – New Jersey
560 Sylvan Avenue
Englewood Cliffs, New Jersey 07632
USA

92/197

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
MOTORADIO	RÁDIO DE 4 FAIXAS MOD. RP-33	

Defeito: Inicialmente mudo, com o porta-pilhas e alto-falante bons.
Relato "Um teste no estágio amplificador de saída de áudio revelou que os transistores estavam bons, e não havia nenhum eletrolítico "estourado". Então, usando um pequeno amplificador de áudio auxiliar, recolhi o sinal de uma emissora nos terminais do potenciômetro de volume, havendo sua reprodução normal. Por algum motivo, o sinal não chegava até o amplificador de áudio do próprio receptor. Observando se haviam trilhas do circuito impresso interrompidas, ou curtos de solda, e não tendo detectado nada, decidi trocar o CI TBA570 por um novo, mas o problema continuou. O diagrama do aparelho infelizmente não indicava valores das tensões nos pinos do integrado, de modo que não havia uma referência para trabalhar. Como o sinal de áudio sai do pino 11 do CI, comecei a testar os componentes ligados a ele, constatando estarem todos bons. Como há uma malha de realimentação pelo pino 13, que vem do amplificador de áudio, testei todos os componentes, e aí então descobri um capacitor cerâmico com fuga, ligado do pino 13 à terra. Quando o retirei do circuito o rádio funcionou normalmente. Fiz a troca do capacitor e medi as tensões em todos os pinos do integrado, obtendo os valores da tabela a seguir. Estes valores são úteis para o reparador, pois no pino 11 normalmente há 3,3V, mas enquanto o aparelho apresentava defeito o valor encontrado era de 5,1V. Fugas deste tipo não são normais em capacitores cerâmicos, mas a umidade pode ser responsável por isso."

BEATRIZ TAVELLA (São Bernardo do Campo – SP)

93/197

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
BOSCH	AUTORÁDIO DE 3 FAIXAS MOD. AB-253 – PIPO AN	

Defeito: Saída de áudio muito baixa.
Relato: "Ao ligar o receptor, aplicando-lhe uma tensão de alimentação de 12V, constatei que a saída de áudio era muito baixa, até mesmo com o controle de volume no máximo. 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)

94/197

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
MOTORADIO	AUTORÁDIO E TOCA-FITAS MOD. ACS-M 31	

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 no toca-fitas o mesmo dava somente a partida, parando em seguida, como se faltasse a alimentação para o motor. Analisando o circuito de Parada Automática pensei que pudesse ser algum transistor deste estágio com defeito. Realizei a medida destes transistores, mas estavam todos normais. Prosseguindo, realizei uma cautelosa análise nas peças mecânicas, que introduzem um pulso comandado pela aplicação ou não de luz do led (D901) na base do transistor T901 (fototransistor). Constatei estar a polia responsável pelo comando trancada em seu respectivo eixo. Após liberar a polia, 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 polia com o circuito de controle de luz."

GILNEI CASTRO MULLER (Santa Maria – RS)

95/197

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
EMPIRE	TELEVISOR VALVULADO CHASSI B-13	

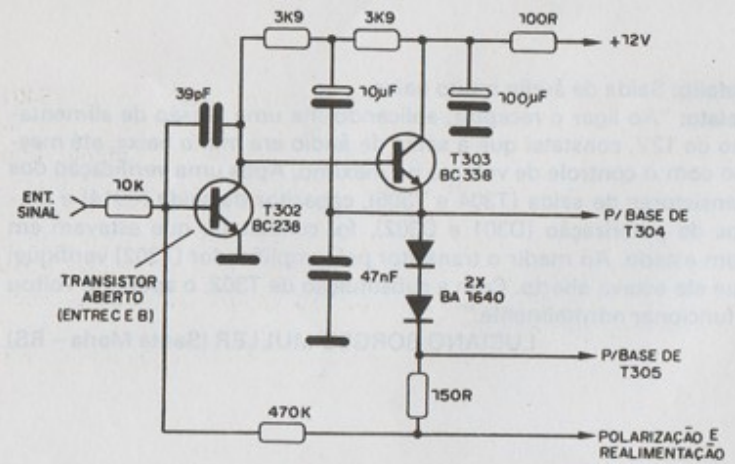
Defeito: Após a substituição do transformador de saída horizontal a imagem voltou ao normal, exceto pela largura. Faixas de mais ou menos 5cm apareceram dos lados. Também apareceu uma faixa clara brilhante no centro da tela, no sentido vertical.
Relato: "Analisando alguns aparelhos da mesma marca, verifiquei 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, de modo que possamos realizar a troca. Observe que no transformador STEVENSON deve ser feita a ligação do capacitor C904 de modo diferente. Este capacitor é de 47nF."

ESDRAS VIEIRA DA SILVA (Campina Grande – PB)

Marca: **BOSCH**

Aparelho / Modelo: **AUTORÁDIO DE 3 FAIXAS MOD. AB-253 – PIPO AN**

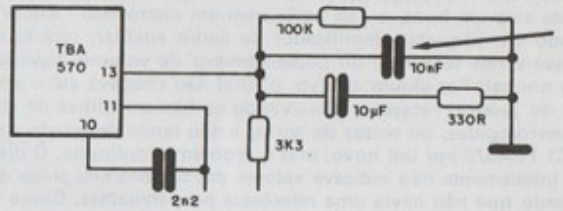
REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



Marca: **MOTORADIO**

Aparelho / Modelo: **RÁDIO DE 4 FAIXAS MOD. RP-33**

REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



Tensão de alimentação = $6V_{CC}$

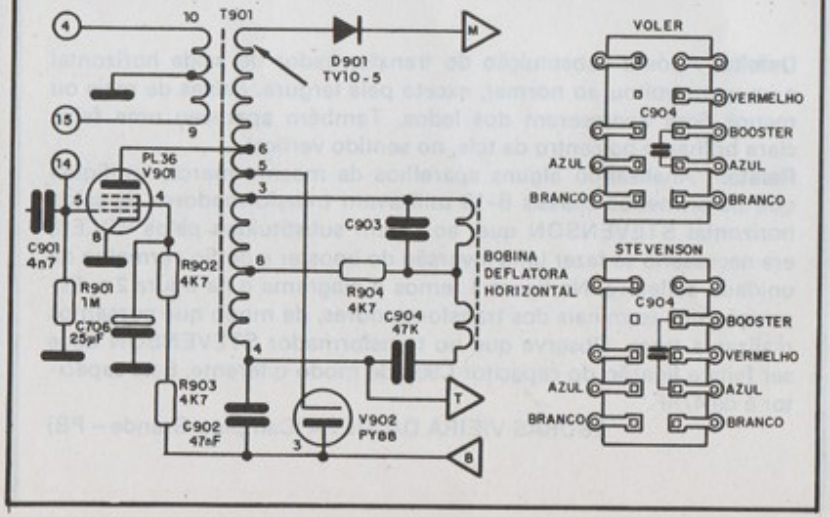
PINO	1	2	3	4	5	6	7	8
Tensão	5,5	1,2	0,5	4,1	0,2	2,6	5,0	4,0

PINO	9	10	11	12	13	14	15	16
Tensão	0,0	0,6	3,3	3,2	3,3	0,4	0,5	0,0

Marca: **EMPIRE**

Aparelho / Modelo: **TELEVISOR VALVULADO CHASSI B-13**

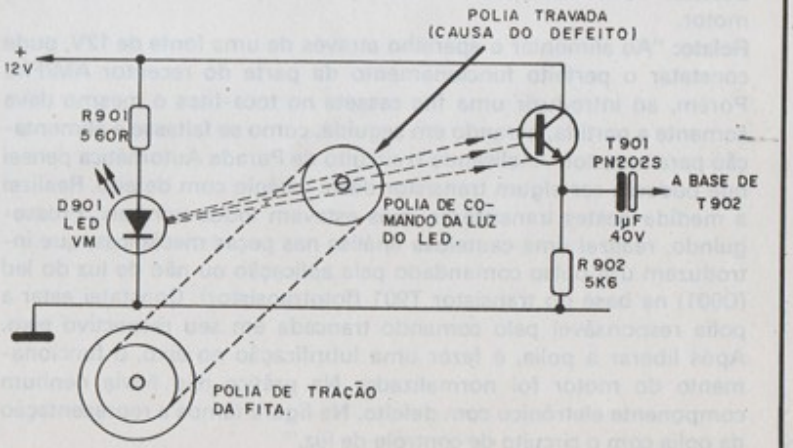
REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



Marca: **MOTORADIO**

Aparelho / Modelo: **AUTORÁDIO E TOCA-FITAS MOD. ACS-M 31**

REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



REPARAÇÃO

A seção "Reparação Saber Eletrônica", apresentada em forma de fichas, teve início na Revista nº 185. Os autores dos "defeitos e soluções" aqui publicados são devidamente remunerados. Os técnicos reparadores interessados em colaborar nessa seção devem fazê-lo exclusivamente por cartas.

96/198

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	TELEVISOR A CORES MOD. TVC-472-V	

Defeito: Deficiência na sintonia fina.
Relato: "Ao ligar o televisor, inicialmente era possível realizar a sintonia de um dos canais fortes, porém, em seguida, saía da sintonia, faltando imagem e som. Pelas características do defeito achei que a tensão de sintonia, a partir dos 33V após o catodo de D-2002, pudesse estar variando. Conectei um voltímetro na escala de 50V no catodo de D2002 e, ligando o televisor, encontrei 40V mas após alguns minutos esta tensão começava a baixar, chegando a 20V. Desliguei o aparelho e verifiquei a continuidade de R-2006 (22k x 2W), que se encontrava normal. Retirei o diodo D-2002 do circuito e, ao medir sua continuidade, num sentido apresentou 3k e no outro 1k2. Tomando um diodo em bom estado verifiquei que a resistência era de 30 a 40Ω num sentido e praticamente infinita no outro. Substituí o diodo e, ao ligar o aparelho, os ajustes de sintonia fina funcionaram normalmente."

GILNEI CASTRO MULLER (Santa Maria – RS)

97/198

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

Defeito: Canal esquerdo sem som.
Relato: "Fazendo uma análise do circuito deparei com TS401a (BD226) em curto. Fiz a troca, mas o canal continuou mudo, com um ronco muito forte, e o TS401a aquecia-se demasiadamente. Logo suspeitei do R489 de 180Ω, pois ele esfumaçava muito. Como este resistor polariza também o emissor de TS403 (BC238) 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)

98/198

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
CYGNUS	CROSSOVER 4 VIAS MOD. EC-400	

Defeito: Acendendo a lâmpada do painel, alimentado por AC, mas sem mostrar os gráficos de graves, médios e agudos.
Relato: "Em primeiro lugar verifiquei as tensões da 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 transistores da fonte e testei-os. O transistor Q901 estava aberto e C907 estava invertido. Feita a troca destes componentes o aparelho voltou a funcionar normalmente."

UDERLI ANTONIO BARBOSA (Vitória – ES)

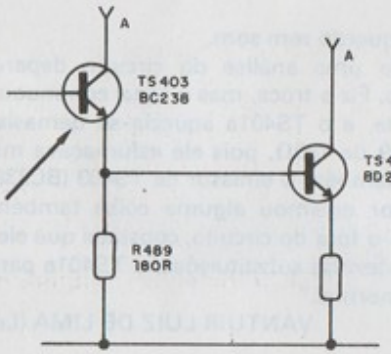
99/198

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
MOTORADIO	ELETROFONE SOMLINDO	

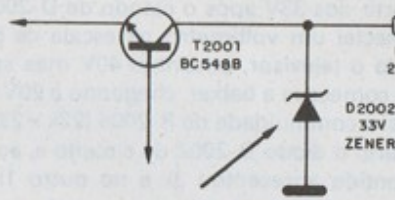
Defeito: Velocidade variável do prato. Seção de áudio funcionando normalmente.
Relato: "Inicialmente verifiquei a resistência do trim-pot P1, que estava alterada. Medi também a resistência do resistor R5, encontrando-a um pouco além do normal. Testei os transistores TR1 e TR2 que estavam em bom estado. Liguei o aparelho e, com auxílio de um LP (não dispunha, no momento, de disco estroboscópico), regulei a velocidade, que em certos momentos oscilava. Abri o aparelho novamente e testei o capacitor cerâmico C1 (470pF), que apresentava pequena fuga. Trocando o capacitor, liguei novamente o aparelho e desta vez o defeito não se manifestou."

PEDRO MANOEL BEZERRA DE MOURA (Recife – PE)

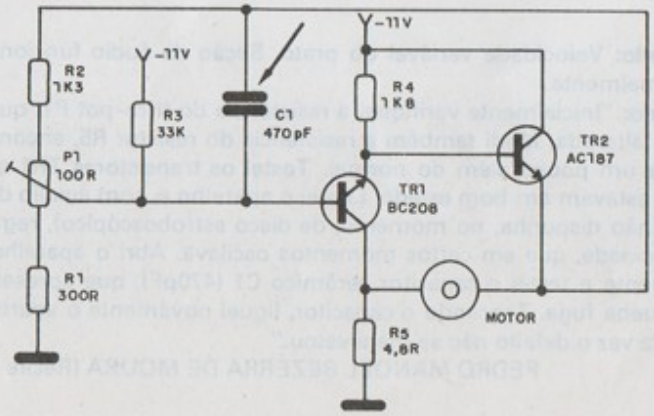
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TOCA-DISCOS MOD. GF-560	



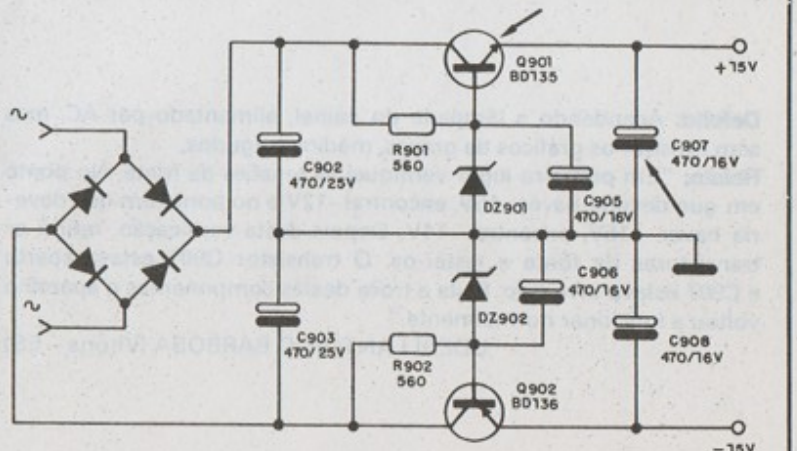
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	TELEVISOR A CORES MOD. TVC-472-V	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
MOTORADIO	ELETROFONE SOMLINDO	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
CYGNUS	CROSSOVER 4 VIAS MOD. EC-400	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SONATA	ELETROLA "SONATINHA" DE LUXO	

Defeito: O toca-discos rodava normalmente, mas não havia sinal de áudio.
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."

UDERLI ANTONIO BARBOSA (Vitória – ES)

100/198

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
COLORADO	TV P&B CH-10	

Defeito: O separador de sincronismo não atuava. As varreduras vertical e horizontal corriam em todas as direções.
Relato: "Comecei 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 x 250V, e examinei-o. Ele estava rachado, com sinal de completo vazamento. Troquei este capacitor por outro de mesmo valor. O aparelho voltou a funcionar normalmente."

NELSON DE MELO PEREIRA (Papucaia – RJ)

101/198

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TKR	TOCA-FITAS E RÁDIO MOD. 200-M	

Defeito: Sistema de expulsão da fita sem controle. Colocava-se a fita e ela era logo expulsa.
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."

JOSÉ RIBAMAR SERRA DE AQUINO FILHO (São Luís – MA)

102/198

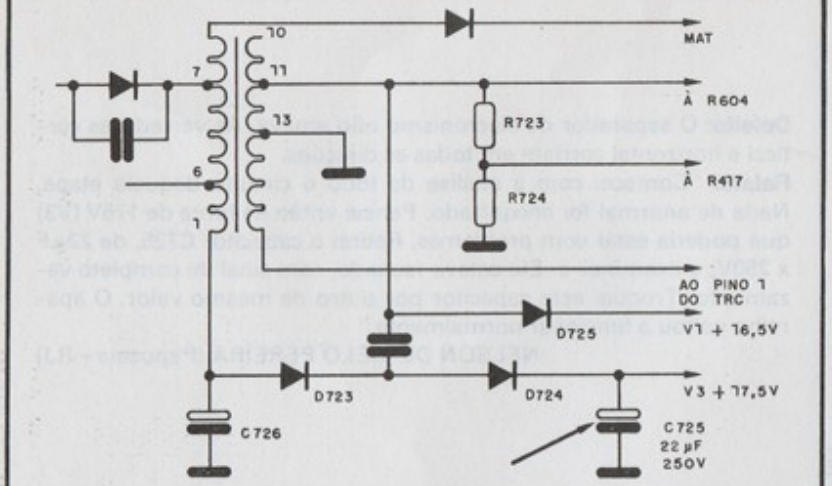
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TV P&B MOD. R24 T 671	

Defeito: Com som e imagem, mas com uma sintonia muito fraca, estando apenas um dos terminais do cabo de antena conectado ao televisor. Com os dois terminais conectados, a sintonia piorava.
Relato: "Em primeiro lugar, fiz o teste das etapas do amplificador de FI e o detector de vídeo. Os transistores TS206 (BF196), TS216 (BF197), TS227 (BF197) e o TS248 (BF194) foram testados, mas não havia nada de anormal. Daí ocorreu-me que era preciso também analisar o seletor de canais. Testando os transistores ali existentes, encontrei o TS401 (BF200) totalmente em curto. Não tendo o BF200, coloquei como equivalente o BF180 que funcionou normalmente. A imagem voltou ao normal, assim como o som."

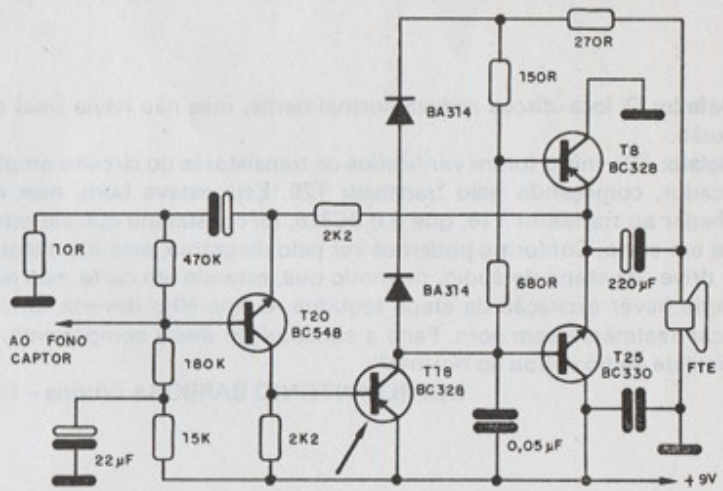
VICENTE E. DE SOUZA JR. (Esperança – PB)

103/198

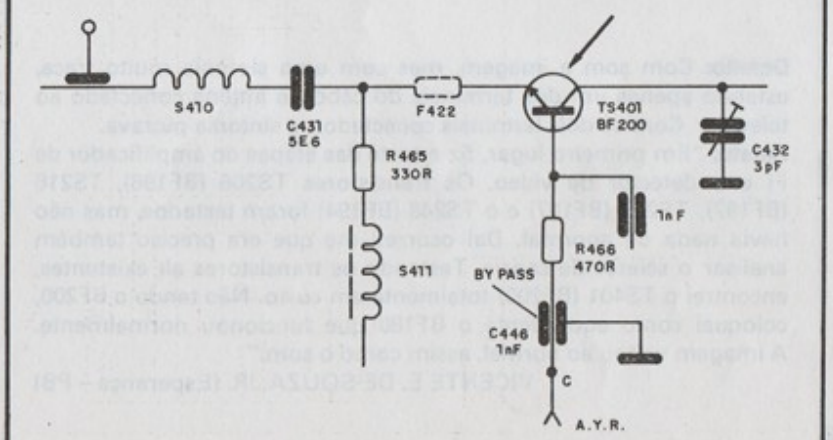
Marca: COLORADO | Aparelho / Modelo: TV P&B CH-10 | REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



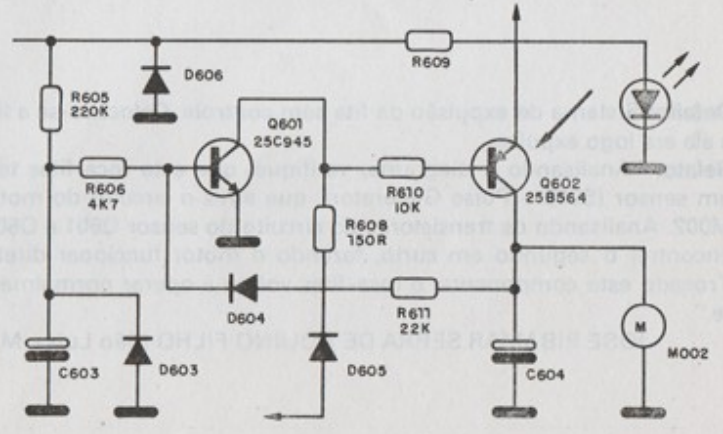
Marca: SONATA | Aparelho / Modelo: ELETROLA "SONATINHA" DE LUXO | REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



Marca: PHILIPS | Aparelho / Modelo: TV P&B MOD. R24 T 671 | REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



Marca: TKR | Aparelho / Modelo: TOCA-FITAS E RÁDIO MOD. 200-M | REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Desejo receber pelo Reembolso Postal, as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preço da última edição em banca mais despesas postais:

Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.
46		82		102		116		128		140		155		167		179		191			
52		83		103		117		129		141		156		168		180		192			
59		89		104		118		130		142		157		169		181		193			
61		91		105		119		131		143		158		170		182		194			
62		92		106		120		132		144		159		171		183		195			
63		93		109		121		133		147		160		172		184		196			
64		94		110		122		134		148		161		173		185		197			
65		95		111		123		135		149		162		174		186					
68		97		112		124		136		150		163		175		187					
71		98		113		125		137		151		164		176		188					
77		99		114		126		138		152		165		177		189					
79		101		115		127		139		154		166		178		190					

ATENÇÃO: pedido mínimo 5 revistas.

199

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal os seguintes Livros Técnicos:

QUANT.	REF.	TÍTULO DO LIVRO	Cz$

Aproveite a Promoção!
Envie-nos um cheque
já descontando 15%

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

QUANT.	PRODUTO	Cz$

ATENÇÃO: pedido mínimo NCz$ 15,00 – Preços válidos até 20/7/89

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Data ____/____/ 1989 Assinatura _____

dobre

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

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

SABER publicidade e promoções

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

Aproveitem os preços

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR EM SUA BANCADA!

Quasar · TELEFUNKEN Rádio e Televisão · SHARP · SANYO · PHILIPS · Admiral · GRUNDIG · SEMP TOSHIBA · PHILCO · MITSUBISHI · National · SONY · MOTORADIO · SYLVANIA · GE

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

CT = curso técnico
ES = coleção de esquemas
EQ = equivalências de diodos, transistores e C.I.
GC = guia de consertos (árvore de defeitos)
PE = projetos eletrônicos e montagens
GT = guia técnico específico do fabricante e do modelo – teórico e específico
AP = apostila técnica específica do fabricante e do modelo
EC = equivalências e características de diodos, transistores e C.I.
MC = características de diodos, transistores e C.I.

CÓDIGO/TÍTULO	NCz$
29-ES Colorado P&B – esquemas elétricos	3,62
30-ES Telefunken P&B – esquemas elétricos	3,62
31-ES General Electric P&B – esq. elétricos	3,90
32-ES A Voz do Ouro ABC – áudio & vídeo	3,90
33-ES Semp – TV, rádio e radiofonos	3,90
34-ES Sylvania Empire – serviços técnicos	3,90
36-MS Semp Max Color 20 – TVC	3,90
37-MS Semp Max Color 14 & 17 – TVC	3,90
41-MS Telefunken Pal Color 661/561	3,40
42-MS Telefunken TVC 361/471/472	3,40
44-ES Admiral-Colorado-Sylvania – TVC	
46-MS Philips KL1 TVC	3,90
47-ES Admiral-Colorado-Denison-National-Semp-Philco-Sharp	
48-MS National TVC 201/203	3,62
49-MS National TVC TC204	3,62
54-ES Bosch – auto-rádios, toca-fitas e FM	4,10
55-ES CCE – esquemas elétricos	5,20
62-MC Manual de válvulas – série numérica	
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	12,30
	3,90
66-ES Motoradio – esquemas elétricos	4,10
67-ES Faixa do cidadão – PX 11 metros	
69-MS National TVC TC 182M	
70-ES Nissei – esquemas elétricos	3,62
72-ES Semp Toshiba – áudio & vídeo	
73-ES Evadin – esquemas elétricos	3,40
74-ES Gradiente vol. 1 – esquemas elétricos	4,10
75-ES Delta – esquemas elétricos vol. 1	3,62
76-ES Delta – esquemas elétricos vol. 2	3,62
77-ES Sanyo – esquemas de TVC	13,00
79-MS National TVC TC 206	
80-MS National TVC TC 182N/205N/206B	
83-ES CCE – esquemas elétricos vol. 2	4,10
84-ES CCE – esquemas elétricos vol. 3	4,10
85-ES Philco – rádios & auto-rádios	3,62
86-ES National – rádios & rádio-gravadores	
88-ES National – gravadores cassete	
91-ES CCE – esquemas elétricos vol. 4	4,10
92-MS Sanyo CTP 3701 – manual de serviço	4,10
93-MS Sanyo CTP 3702/3703 – man. de serviço	4,10
94-MS Sanyo CTP 3712 – manual de serviço	4,10
95-MS Sanyo CTP 4801 – manual de serviço	4,10
96-MS Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	4,10
97-MS Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	4,10
98-MS Sanyo CTP 6701 – manual de serviço	
99-MS Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	4,10
100-MS Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de ser.	4,10
101-MS Sanyo CTP 6708 – manual de serviço	4,10
102-MS Sanyo CTP 6710 – manual de serviço	4,10
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-Semp Toshiba-Telefunken	10,90
104-ES Grundig – esquemas elétricos	4,80
105-MS National TC 141M	3,40
107-MS National TC 207/208/261	3,40
110-ES Sharp-Sanyo-Sony-Nissei-Semp Toshiba-National-Greynolds – aparelhos de som	
111-ES Philips – TVC e TV P&B	13,70
112-ES CCE – esquemas elétricos vol. 5	4,10
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken – TVC	10,90
115-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 1	3,50
116-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 2	
117-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 2	4,10
118-ES Philips – aparelhos de som vol. 2	4,10
119-MS Sanyo – forno de microondas	3,50
120-CT Tecnologia digital – princípios fundamentais	4,50
121-CT Téc. avançadas de consertos de TVC	13,00
123-ES Philips – aparelhos de som vol. 3	3,50
125-ES Polyvox – esquemas elétricos	4,10
126-ES Sonata – esquemas elétricos	3,62
127-ES Gradiente vol. 2 – esquemas elétricos	4,10
128-ES Gradiente vol. 3 – esquemas elétricos	4,10
129-ES Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	3,50
130-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 1	5,00
131-ES Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	3,62
132-ES CCE – esquemas elétricos vol. 6	4,10
133-ES CCE – esquemas elétricos vol. 7	4,10
134-ES Bosch – esquemas elétricos vol. 2	4,10
135-ES Sharp – áudio – esquemas elétricos	10,90
136-CT Técnicas avançadas de consertos de TV P&B transistorizados	13,00
137-MS National TC 142M	3,50
138-MS National TC 209	3,50
139-MS National TC 210	
140-MS National TC 211N	
141-ES Delta – esquemas elétricos vol. 3	3,62
142-ES Semp Toshiba – esquemas elétricos	
143-ES CCE – esquemas elétricos vol. 8	4,10
145-CT Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos	4,80
146-CT Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	7,10
147-MC Ibrape vol.1 – transistores de baixo sinal para áudio e comutação	7,10
148-MS National TC 161M	3,30
149-MC Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo	7,10
150-MC Ibrape vol. 3 – transist. de potência	7,10
151-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 2	5,00
152-EQ Circ. integ. lineares – substituição	3,62
153-GT National – alto-falantes e sonofletores	7,70
155-ES CCE – esquemas elétricos vol. 9	4,00
156-PE Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	4,80
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	3,60
158-MS National SS9000 – ap. de som	2,20
159-MS Sanyo CTP 3720/21/22	4,00
160-MS Sanyo CTP 6720/21/22	
161-ES National TVC – esquemas elétricos	12,30
162-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 3	3,40
163-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 4	
170-GT National TC 214	
172-CT Multitester – técnicas de medições	10,20
179-ES Sony – diag. esquemáticos – áudio	10,80
188-ES Sharp – esquemas elétricos vol. 2	10,50
189-AP CCE – BQ 50/60	3,40
190-AP CCE – CR 380C	
192-MS Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	4,10
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV)	4,10
195-AP CCE – MX 6060	3,40
196-AP CCE – CS 820	3,40
197-AP CCE – CM 520B	3,40
198-AP CCE – CM 990	
199-CT Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	3,60
200-ES Sony – TV P&B importado vol. 1	7,10
201-ES Sony – TVC importado vol. 1	8,50
202-ES Sony – TV P&B importado vol. 2	
203-ES Sony – TVC importado vol. 2	
204-ES Sony – TVC importado vol. 3	8,50
205-AP CCE – CS 840D	
206-AP CCE – SS 400	3,40
211-AP CCE – TVC modelo HPS 14	
212-GT Videocassete – princípios fundamentais – National	8,70
	10,20
213-ES CCE – esquemas elétricos vol. 10	4,10
214-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 3	4,10
215-GT Philips – KL8 – guia de consertos	5,00
216-ES Philco – TVC – esq. elétricos	13,00
217-ES Gradiente vol. 4 – esq. elétricos	5,00
219-CT Curso básico – National	6,50
220-PE Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	4,10
221-AP CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	13,00
222-MS Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	6,80
223-MS Sanyo – videocassete VHR 1100 MB	6,80
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética	18,10
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	18,10
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	18,10
227-MS Sanyo – CTP 3751-3750-4751-3752	4,10
228-MS Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	4,10
230-AP CCE – videocassete VCR 9800	13,00
231-AP CCE – manual técnico MC 500 XT	18,10
232-ES Telefunken – TVC, P&B, ap. de som	18,10
233-ES Motoradio vol. 4	4,10
234-ES Mitsubishi – TVC, ap. de som	12,10
235-ES Philco – TV P&B	13,80
236-ES CCE – esquemas elétricos vol.11	4,10
238-ES National – ap. de som	8,10
239-EQ Equiv. de circ. integrados e diodos	4,80
240-ES Sonata vol. 2	3,60
241-ES Cygnos – esquemas elétricos	8,10
242-ES Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático localização de defeitos	13,80
243-ES CCE – esquemas elétricos vol. 12	5,20
244-ES CCE – esquemas elétricos vol. 13	5,20
245-AP CCE – videocassete mod. VCP 9X	5,20
246-AP CCE – videocassete mod. VCR 10X	5,20

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da última página.

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

SEJA UM PROFISSIONAL EM

ELETRÔNICA

através do Sistema MASTER de Ensino Livre, à Distância, com Intensas Práticas de Consertos em Aparelhos de:

ÁUDIO - RÁDIO - TV PB/CORES - VÍDEO-CASSETES - MICROPROCESSADORES

Somente o **Instituto Nacional CIÊNCIA**, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado, com montagem de Oficina Técnica 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 Áudio, Rádio, TV PB/Cores, Vídeo - Cassetes e Microprocessadores.



Manutenção e Reparo de TV a 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 oferece:

- Mais de 400 apostilas ricamente ilustradas para Você estudar em seu lar.
- Manuais de Serviços dos Aparelhos fabricados pela ***Amplimatic, Arno, Bosch, Ceteisa, Emco, Evadin, Faet, Gradiente, Megabrás, 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, Detetor-Oscilador, Ohmímetro, Chave Eletrônica, etc...
- Convites para Aulas Práticas e Treinamentos Extras nas Oficinas e Laboratórios do **INC.**
- Multímetros Analógico e Digital, Gerador de Barras, 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 Materiais, Credenciamento de Oficina Técnica ou Trabalho Profissional em São Paulo.
- Mesmo depois de Formado, o nosso Departamento de Apôio à Assistência Técnica Credenciada, continuará a lhe enviar Manuais de Serviço com Informações Técnicas sempre atualizadas!

Instituto Nacional CIÊNCIA
Caixa Postal 896
01051 SÃO PAULO SP

INC

SOLICITO, GRÁTIS E SEM COMPROMISSO, O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA!

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

_____ Estado _____ Idade _____

GRÁTIS! SE PUDER, VENHA CONHECER PESSOALMENTE A SUA FUTURA ESCOLA!

Instituto Nacional CIÊNCIA

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