ANO XXVI/Nº 212
SETEMBRO/1990
Cr$ 220,00

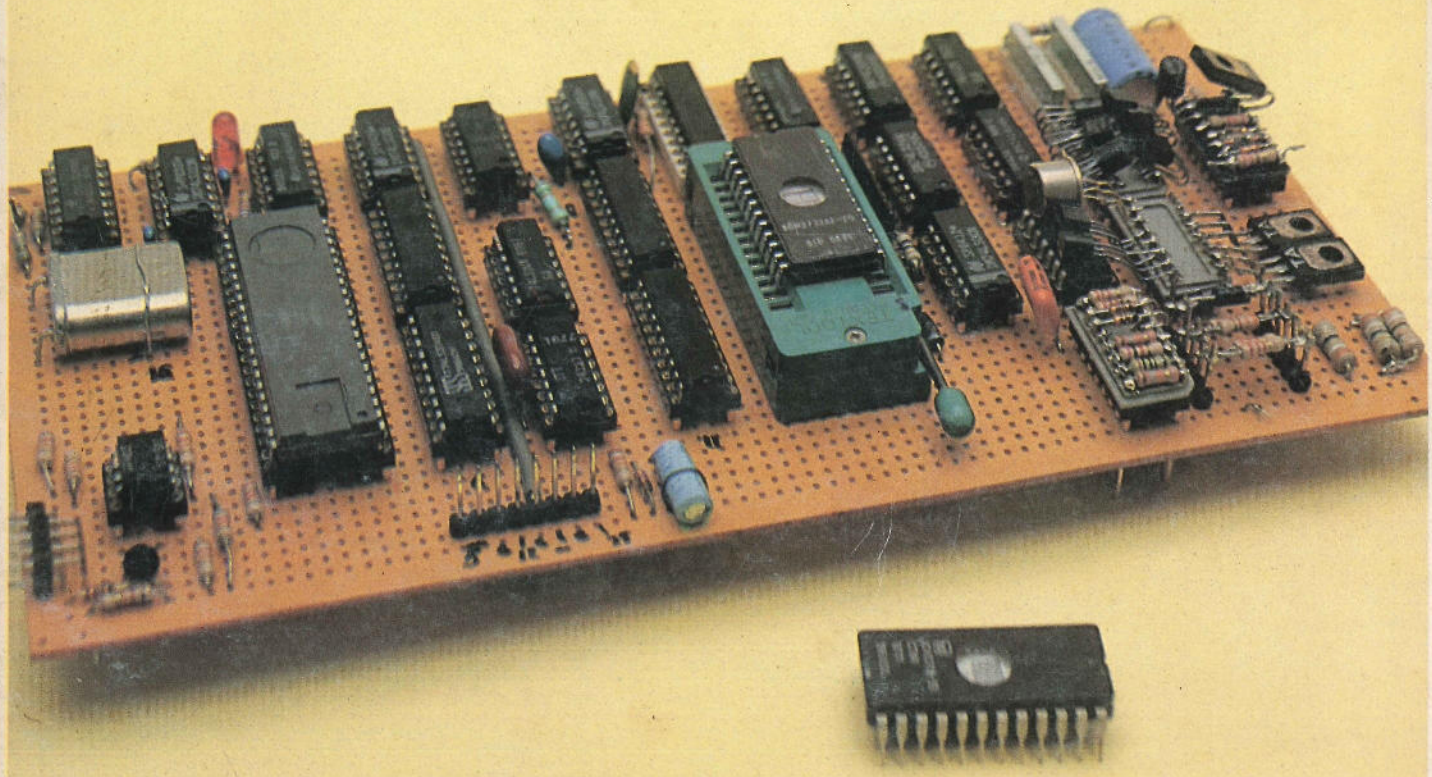
SABER ELETRÔNICA

GRAVADOR DE EPROM

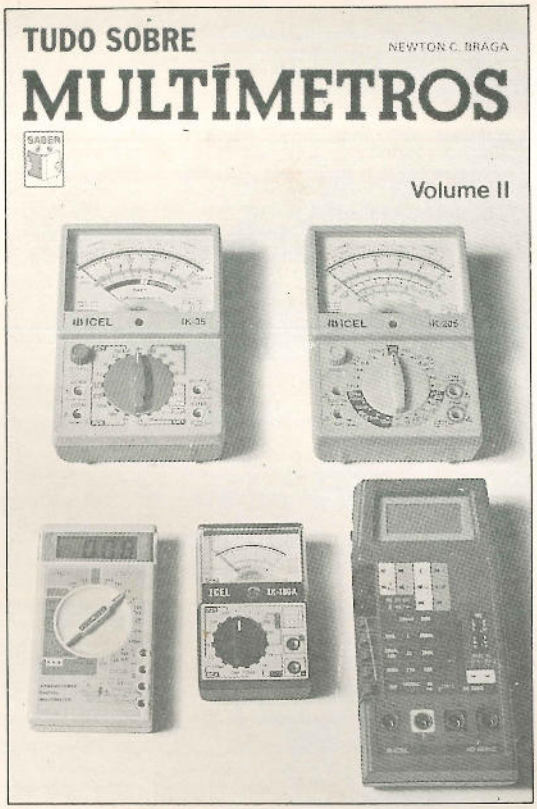
Eletrificador de cercas

Técnicas de utilização do osciloscópio de duplo traço

Multiplexação e transmissão de canais telefônicos



1406 ... Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém: Cr$ 286,00



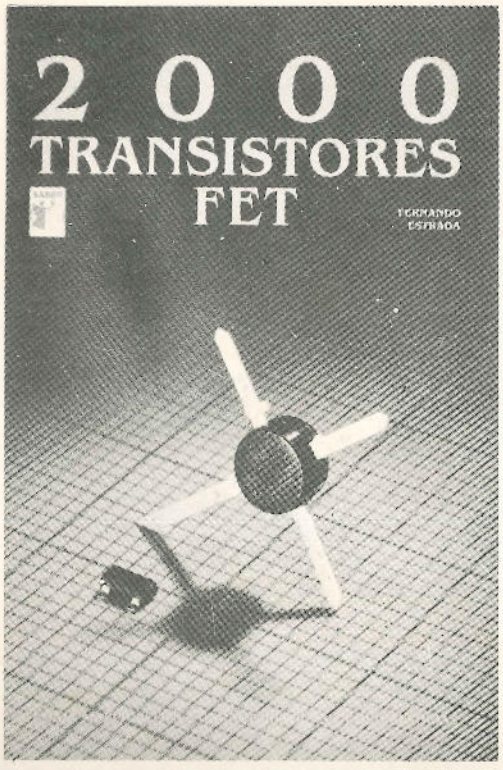
TUDO SOBRE MULTÍMETRO VOL. II

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

Cr$ 1.500,00

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.



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: Cr$ 1.500,00

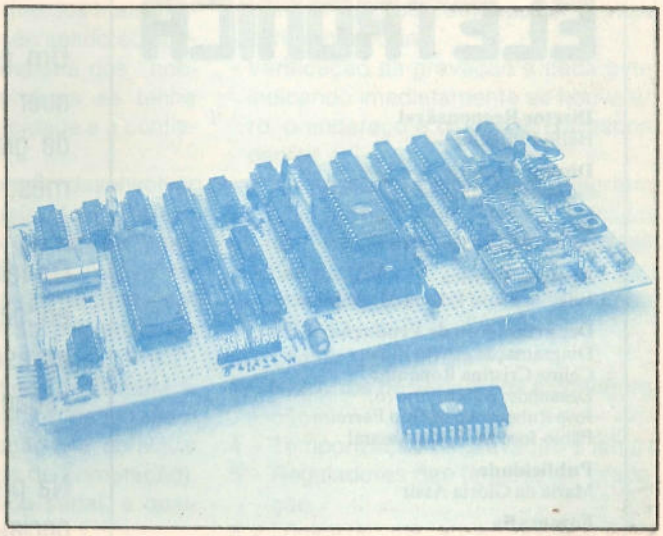
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

SABER ELETRÔNICA

Nº 212
SETEMBRO/1990

ARTIGO DE CAPA

3 Gravador de EPROM – (Parte I)



SEÇÕES

8 Notícias & Lançamentos

28 Publicações técnicas

34 Circuitos & Informações

47 Seções dos leitores

53 Informativo industrial

59 Projetos dos leitores

73 Arquivo Saber Eletrônica (fichas de nº 243 a 246)

75 Reparação Saber eletrônica (fichas de nº 184 a 191)

MONTAGENS

61 Bargraph econômico

63 Divisor de 1 a 256

64 Eletrificador de cercas

67 Central de alarme

69 Repetidor telefônico

71 Órgão ou efeito de som no micro

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

14 Tecnologia de montagem em superfície (Parte VII)

30 Multiplexação e Transmissão de canais telefônicos (Parte I)

41 TSA6057 – Sintetizador PLL para sintonia de rádio

55 TDA1029 – Chave eletrônica de dois canais

DIVERSOS

22 Experimentos com varicaps

24 Projetando um multivibrador de potência

49 Técnicas de utilização do osciloscópio duplo traço

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

SABER ELETRÔNICA

Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
A. W. Franke

Revisão Técnica
Engº Antonio Edison M. da Silva

Departamento de Produção
Diagramação e Arte Final:
Celma Cristina Ronquini
Desenhos: Belkis Fávero,
José Rubens Aparecido Ferreira
Fábio José M. P. do Amaral

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolitos
Studio Nippon
Margraf

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

SABER ELETRÔNICA (ISSN 0101 – 6717) 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.

ANER

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

EDITORIAL

Um gravador de Eprom's, que pode ser conectado a qualquer microcomputador com interface serial e com recursos de gravadores profissionais é o nosso artigo de capa deste mês.

Os leitores que sentem dificuldade em utilizar o osciloscópio, encontrarão, nesta edição, um artigo de grande utilidade, apresentado por Newton C. Braga, sobre "Técnicas de utilização do osciloscópio de duplo traço".

Na próxima edição (213), publicaremos um suplemento especial sobre UHF. Como nos próximos meses, entrarão em operação diversos canais de televisão, entre eles, a TV JOVEM PAN, canal 16 e a MTV, canal 32 do grupo ABRIL, (na capital de São Paulo), procuramos elaborar uma matéria bem abrangente, sobre UHF, para assim, obter uma boa recepção desse sistema.

A IV FINELETRO – Feira da Indústria Elétrica e Eletrônica, de Minas Gerais, irá realizar-se em Belo Horizonte, no Minascentro, de 11 a 14 de novembro próximo. A Editora Saber estará presente, esperando a visita de todos os seus leitores da região em seu stand.

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).

Gravador de EPROM

(Parte I)

Um gravador de EPROM's de custo baixo, conectável a qualquer microcomputador que disponha de uma interface serial e com recursos dos gravadores profissionais! É o que propomos com o circuito cuja descrição iniciamos nesta edição.

Arlindo S. Pereira

Os circuitos de gravadores de EPROM's que temos visto nas publicações técnicas normalmente tem sido do tipo manual, ou seja, gravam os dados que são digitados "byte a byte" em um teclado hexadecimal, ou são do tipo copiadores, em que se coloca uma matriz (EPROM original) e obtém-se uma ou mais cópias. Em geral permitem que se escolha alguns dos tipos mais comuns de EPROM's, mas não apresentam facilidade de se adaptar a novos modelos e capacidades.

Estes circuitos apresentam como principais vantagem a simplicidade de construção e de uso, aliada a um custo baixo. São indicados para o desenvolvimento de rotinas curtas em liguagem de máquina (o tipo manual) ou para a gravação de codificadores e decodificadores para diversos fins, conversão de códigos, por exemplo, mas tornam-se desconfortáveis se queremos desenvolver longas rotinas ou alterar rotinas ou tabelas que já existam em EPROM ou mesmo em disquete, pois o unico meio de entrada para o gravador é o teclado, não se dispondo de um meio de se ler a EPROM original, alterar o conteúdo na memória e depois gravar uma copia atualizada, ou, por outra, ler um arquivo em disquete num formato padrão - INTEL HEX - por exemplo,e gravá-lo em uma EPROM.

Existem gravadores de EPROM á venda que dispõem de todos esses recursos (e ainda outros), dividindo-se básicamente em duas categorias:

Os que se ligam a um conector de expansão de um micro-computador (PC, Apple, MSX,etc...) de onde sai um cabo flexivel até uma pequena caixa com um ou mais conectores do tipo Textool. O outro tipo conecta-se á interface serial, sendo geralmente mais performante, contando com um microprocessador dedicado e com memória de trabalho bastante grande. Ambos os tipos, porém, tem, um inconveniente: o custo, mesmo dos mais simples, é bastante alto, não sendo compatível com o bolso da maioria dos "hobbistas" e técnicos, embora se tenha que reconhecer a praticidade e a confiabilidade dos mesmos.

Por isso resolvemos desenvolver um projeto que não seja tão complexo e dispendioso quanto um equipamento profissional, mas que tenha muitos recursos, utilizando material bastante comum. As características principais do projeto são:

- Gravação de vários tipos de EPROM's.
- Chaveamento automático de pinagem e tensões de gravação via software (sem chaves manuais de comutação).
- Conexão, via interface serial, a qualquer microcomputador.
- Programa gerenciador em linguagem de alto nivel (Basic, C, Pascal), possibilitando a criação de novas funcionalidades.
- Gravação da EPROM a partir da memoria do micro ou diretamente de um arquivo INTEL HEX.
- Leitura da EPROM para a memoria ou para um arquivo INTEL HEX.
- Possibilidade de edição dos dados na memoria.
- Permite a gravação parcial da memoria, fornecendo-se os endereços inicial e final.
- Teste de apagamento.
- Comparação do conteúdo da EPROM com a memoria.
- Verificação da gravação a cada byte, indicando imediatamente se houve erro, o endereço e os dados correspondentes.

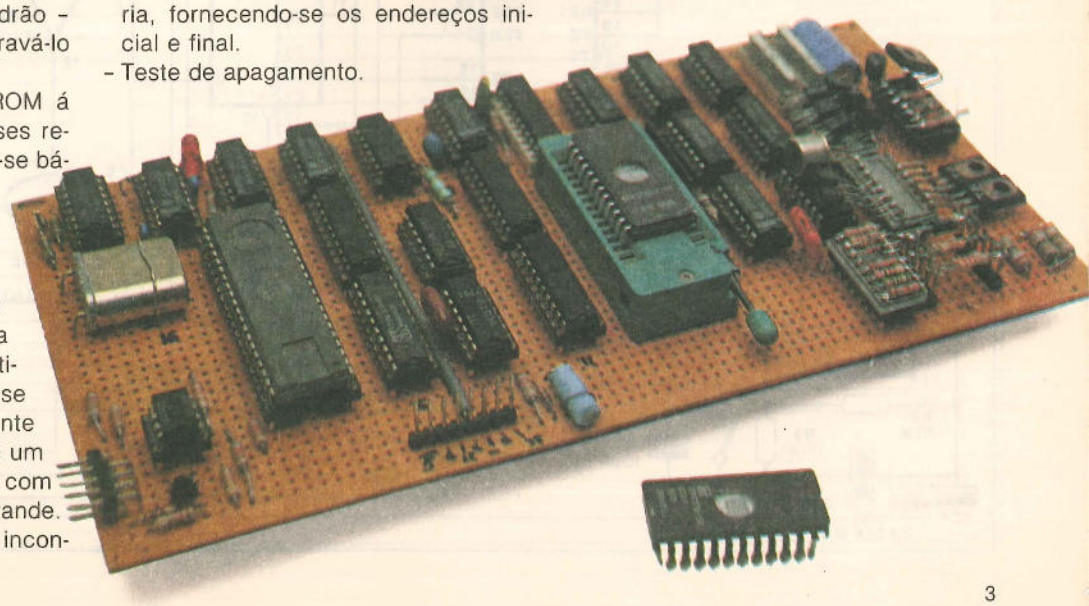
O nosso circuito, cujo diagrama de blocos vemos na figura 1 consiste de um "hardware" que cumpre as seguintes funções:

1 - Interface de comunicação serial RS-232
2 - Lógica de controle
3 - Registros de endereços e configuração
4 - Temporização de gravação e leitura
5 - Reguladores das tensões de gravação
6 - Lógica de seleção do tipo de EPROM
8 - Fonte de Alimentação

Passemos agora ao detalhamento de cada bloco, reportando-nos aos diagramas correspondentes.

Interface de Comunicação Serial

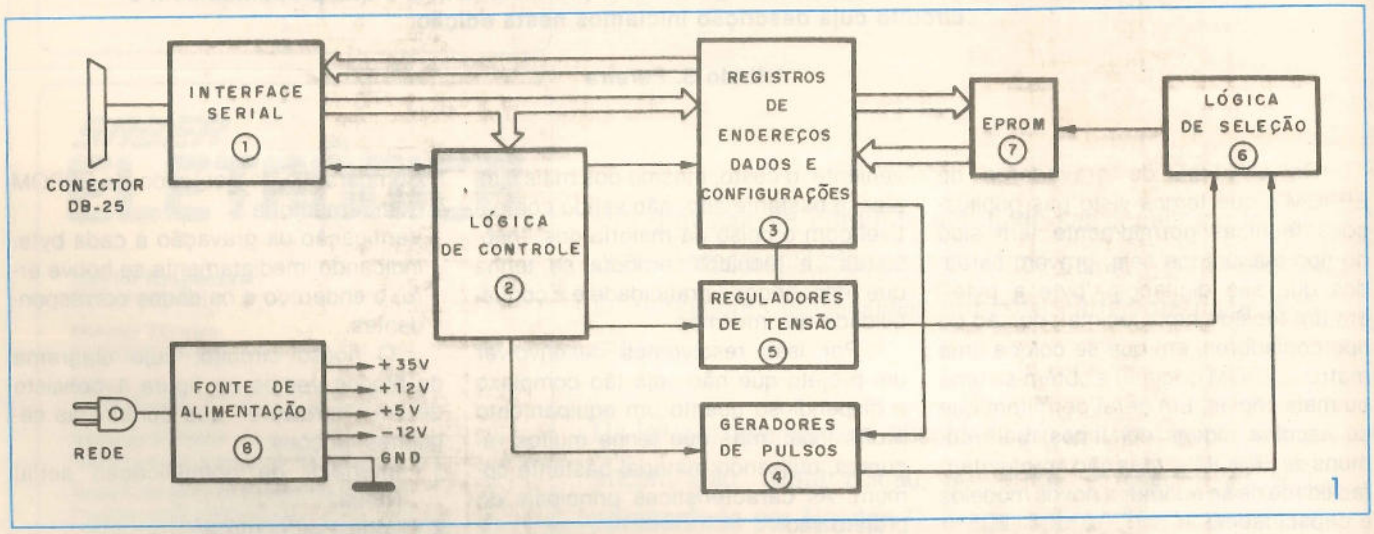
Esta Interface é implementada em torno de uma UART (Universal asynchronous Receiver Transmiter) do tipo AY-5-1013, que é um C.I. especial para



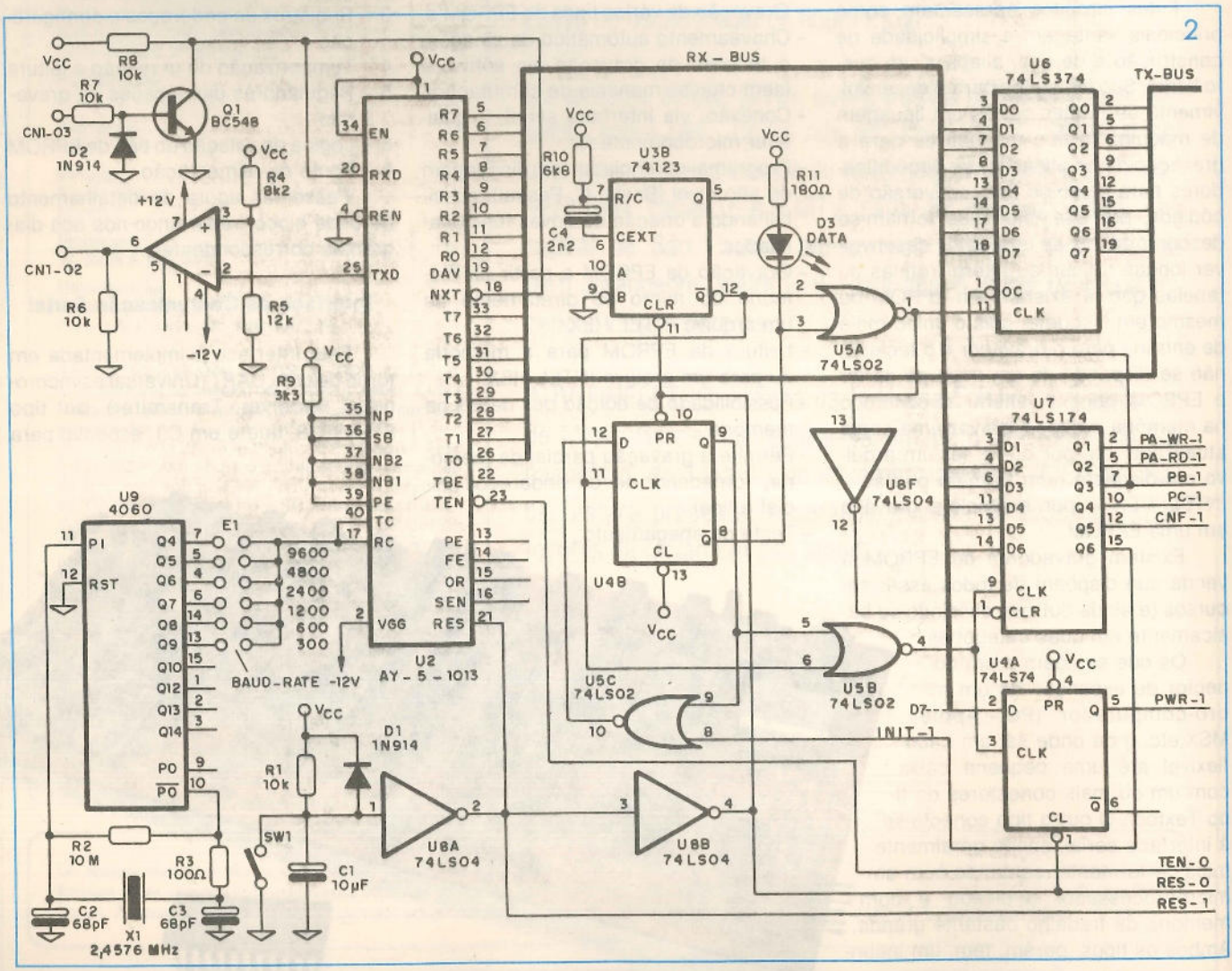
a transmissão e recepcão de dados na forma assincrona, apresentando uma característica que é fundamental para o nosso projeto: a sua programação é totalmente feita por "hardware", através dos pinos 35 a 39.

Isto quer dizer que uma vez estabelecida a configuração desejada nestes pinos, e fornecendo-se os "clocks" de transmissão e recepção, a UART está pronta para executar o seu trabalho, não necessitando de qualquer programação via software (como ocorre nas USART's e SIO's).

A configuração usada neste circuito, com todos os bits a '1', estabelece a comunicação em 8 bits sem paridade e 2 stop bits. É imprescindível que



1



a interface serial do micro possa trabalhar com 8 bits, devendo a mesma ser configurada identica ao gravador de EPROM.

Devido á grande divulgação que este C.I. já teve em várias publicações técnicas não entraremos em detalhes de sua estrutura, limitando-nos a descrever o seu comportamento no circuito.

O Temporização para UART, ou seja os, "clocks" de transmissão e de recepção são fornecidos por U9, um 4060, que se constitui em um oscilador e divisores, facilitando a obtenção das freqüências para as diversas velocidades de comunicação.

Lembramos que a UART precisa de "clocks" com freqüências 16 vezes maiores que as velocidades de transmissão e de recepção. Isto é, se queremos transmitir a uma velocidade de 9600 "Bauds", o nosso "clock" deverá ter uma freqüência de 153600 Hz. Por isso, utilizando-se um cristal de 2.4576 MHz consegue-se as freqüências de "clocks" adequadas para a velocidades de 300 a 9600 Bauds, que são as mais usadas.

Embora possamos escolher entre essas velocidades, se o microcomputador permitir é sempre mais vantagem manter a comunicação em 9600 Bauds para que o tempo de gravação de EPROM's de grandes capacidades não se torne muito longo.

Em U1, um conhecido CI 741, temos o adaptador de nivel TTL para RS-232, para a transmissão, enquanto que para a recepção simplesmente usamos o transistor Q1, que nesta configuração satisfaz plenamente.

As portas U8A e U8B (74LS04) são usadas para a criação dos sinais de inicialização RES-O e RES-1, sendo este último aplicado à UART.

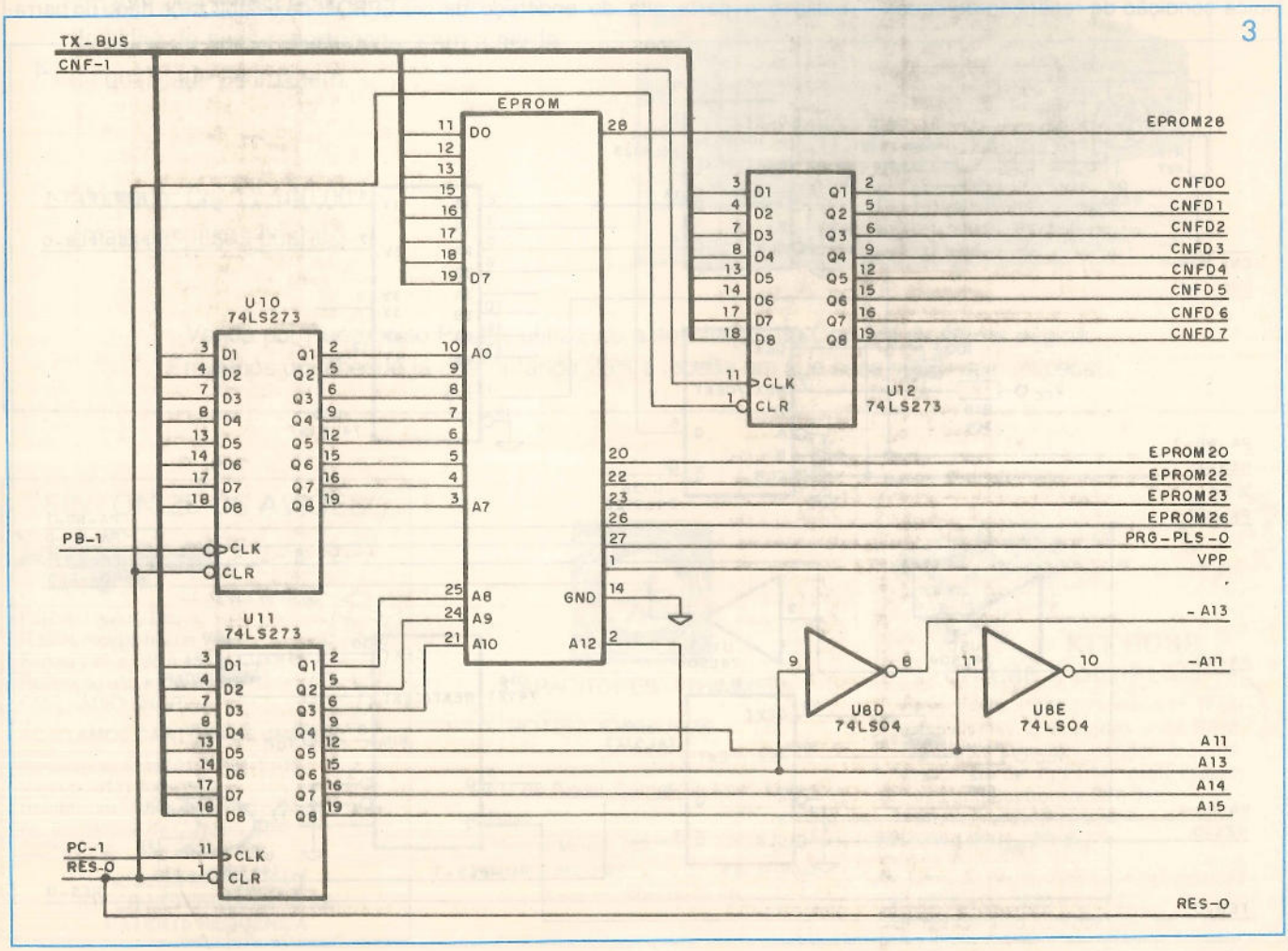
Observe-se que o reset automático ao ligar é criado por R1, C1 e U8A, mas pode-se acionar um reset manual por meio da chave SW1, conforme vemos na figura 2.

Lógica de controle

Uma das metades de U3, um duplo monoestável 74LS123, cria um pulso de aproximadamente 5uS que cumpre duas finalidades: - através das portas NOR U5A e U5B (74LS02), condicionadas pelo flip-flop U4B (74LS74), vai gatilhar os latches U6 (74LS374) ou U7 (74LS174), direcionando os dados recebidos para um ou outro latch, de forma que sejam entendidos pelo circuito como dados (em U6) ou comandos (em U7). A outra finalidade é mudar o estado do flip-flop U4B a cada caracter recebido, alternando-se a colocação desses caracteres em U6 e U7. Este mecanismo tem por objetivo indicar ao circuito qual o destino dos dados recebidos, direcionando-os aos registros de dados para gravação, os endereços baixos, os endereços altos ou a configuração da EPROM. O latch U6 serve apenas com o registro temporário dos dados, aguardando que, no byte seguinte, através do registro de comando (U7) sejam transferidos para o destino final.

Para que este mecanismo funcione corretamente é necessario que o programa gerenciador do micro (veremos isso na 3° parte do artigo) e o gravador

3



de EPROM estejam sempre em sincronismo, ou seja, que o micro saiba quando deve mandar um dado ou um comando. Este sincronismo pode ser conseguido a qualquer momento enviando-se dois caracteres consecutivos com o código 20H seguido de um caracter 00.

Com esta seqüência o circuito estará preparado para receber um dado, independente de qual fosse a condição inicial.

A chave do circuito de sincronização é a port U5C, ligada entre a saida Q e a entrada D do flip-flop. Ao receber um nivel alto no pino 8, proveniente do latch de configuração, esta porta inibe a mudança de estado do flip-flop, mantendo-o na condição de "reset", de forma a continuar esperando um comando. Com a chegada de um comando nulo o flip-flop muda e o circuito fica na espera de um dado. Observe que o sinal RES-0 também põe o circuito na mesma condição.

Para facilitar o acompanhamento do funcionamento do gravador foi colocado um LED (D3) que, quando aceso, indica condição de recepção de dados.

O inversor U8F tem por função limpar o registro de comando ao ser recebido um novo dado, evitando conflitos no barramento de transmissão (TX-BUS).

O latch de comando U7 entrega seis sinais ativos no nivel alto, a saber:

- PA-WR-1 - Habilita a gravação da EPROM
- PA-RD-1 - Habilita a leitura da EPROM
- PB-1 - Transfere o dado de U6 para o registro de endereço baixo
- PC-1 - Transfere o dado de U6 para o registro de endereço alto
- CNF-1 - Transfere o dado de U6 para o registro de configuração
- INIT-1 - Através de U5C sincroniza a recepção

O flip-flop U4A funciona como uma extensão do registro de comandos,para memorizar o sinal PWR-1, que controla a alimentação da EPROM.

Registros de endereços e configuração

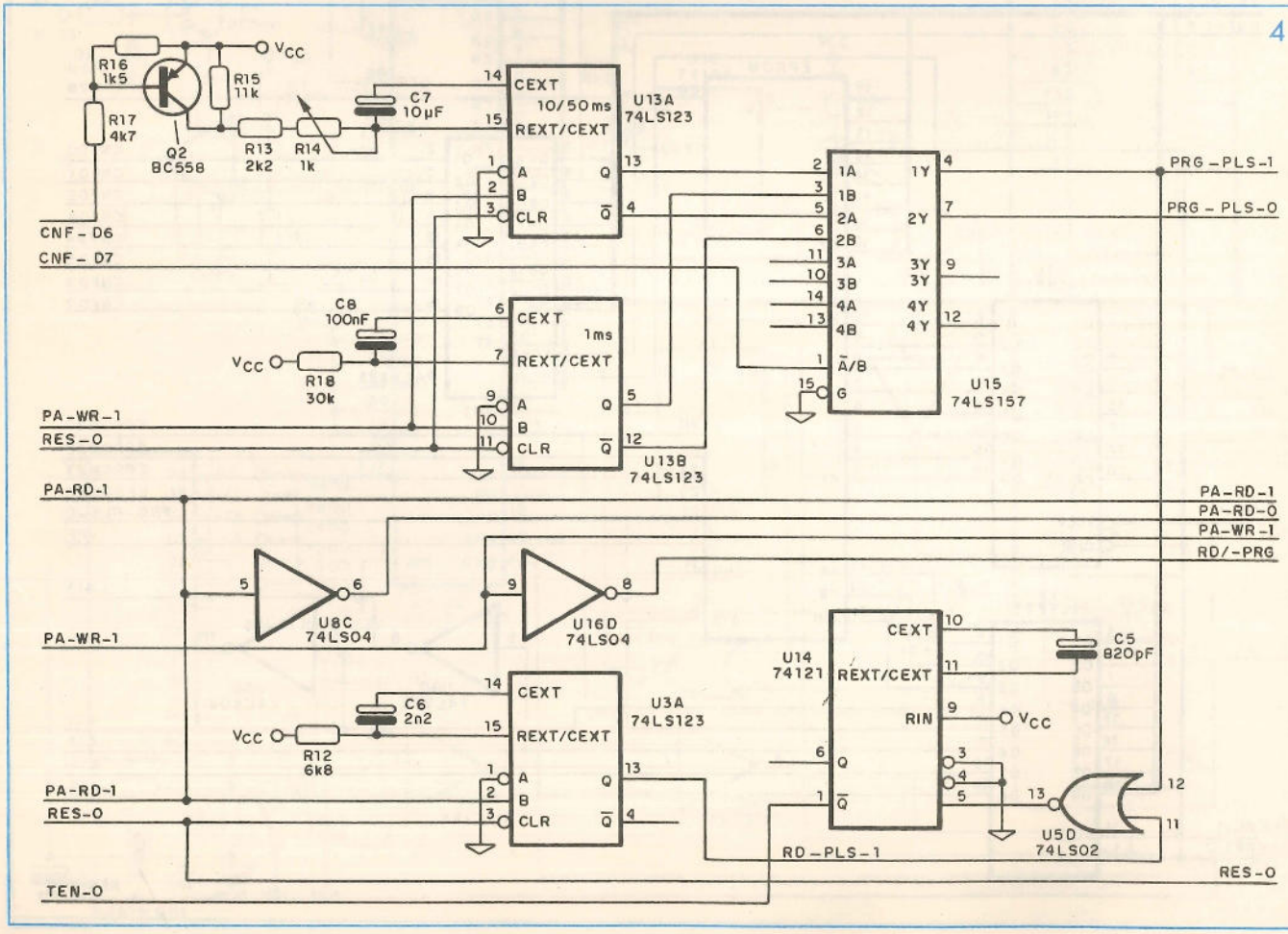
Os latches U10 e U11 (74LS273) armazenam respectivamente a parte baixa e a parte alta do endereço da EPROM, tanto em gravaçào como em leitura. Estes latches são zerados pelo sinal RES-0 e gatilhados pelos sinais PB-1 (para U10) e PC-1 (para U11). As saidas de U10 (A0 - A7) São ligadas diretamente ao soquete da EPROM, ao passo que das saidas de U11 apenas as três primeiras (A8, A9 e A10) são ligadas ao memso soquete, sendo que as linhas restantes (A11 - A15) Vão para a lógica de seleção. As Linhas A11 e A3 são invertidas por U8E e U8D, criando os sinais complementares -A11 e -A13.

O latch U12 (74LS273), gatilhado pelo sinal CNF-1 armazena a configuração da EPROM. Esta configuração consiste de um byte, codificado pelo programa de acordo com o tipo da EPROM, cujos bits são entregues à lógica de seleção, conforme vemos na figura 3.

Temporização de gravação e leitura

Como podemos observar na figura 4, ao receber o sinal PA-RD-1 o monoestável U3A gera um pulso de aproximadamente 5uS (RD-PLS-1) para dar tempo à EPROM de estabilizar o dado no barra-

4



mento de transmissão (TX-BUS). Ao final deste pulso, através de U5D dispara-se o monoestável U14 (74121) que gera o pulso TEN-0. Este pulso ativa a parte de transmissão da Uart, enviando o dado recém lido. O monoestável U14 é também disparado pela descida do sinal PRG-PLS-1, que é um dos pulsos de gravação. Ativa-se assim também a transmissão na UART, "escoando" o dado enviado para gravação e sinalizando o fim do pulso de gravação.

Com este recurso o micro pode monitorar o pulso de gravação e verificar a integridade da comunicação.

Os sinais PA-RD-1 e PA-WR-1 são também invertidos por U8C e U16D, entregando os sinais PA-RD-0 e RD/-PRG.

Os monoestáveis U13A e U13B (74LS123), disparados pelo sinal PA-WR-1 geram os pulsos de gravação. O primeiro tem a duração do pulso condicionada pelo sinal CNF-D6, de tal forma que quando este sinal está baixo (nivel zero) o pulso gerado por U13A será de 10mS e estando CNF-D6 alto o pulso terá a duração de 50 mS.

O monoestável U13B é ajustado para gerar pulsos de ImS. A escolha do pulso que será aplicado à EPROM é feita por U15 (74LS157), conforme o estado do sinal CNF-D7. Estando este sinal baixo seleciona-se as saidas de U13A, do contrário seleciona-se as saidas de U13B.

Os sinais selecionados são simétricos (PRG-PLS-0 e PRG-PLS-1) sendo entregues á lógica de seleção.

Lógica e seleção

Está é a parte mais complexa do gravador de EPROMs, e será visto na continuação deste artigo, na nossa proxima edição. ■

VIDEOCOP – PURIFICADOR DE CÓPIAS

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

Montado: Cr$ 17.100,00
(mais despesas postais)



Venda por Reembolso Postal, utilizando a solicitação de Compra da última página.
Envie-nos um cheque já descontando 25% e receba em sua casa sem mais despesas.

"SINTONIZE OS AVIÕES"



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) 284-5105
Vendas (011) 283-0553
Remetemos rádios para todo o Brasil
Av. Bernardino de Campos, 354
CEP 04004 – São Paulo – SP

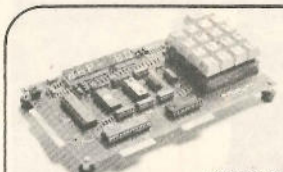
NOSSOS RÁDIOS SÃO SUPER-HETERÓDINOS COM PATENTE REQUERIDA

CAPACITORES TRIMMER

POTENCIÔMETROS DE CERMET

DAU do Brasil Comp. Eletrôn. Ltda.

Vendas
R. Vieira de Moraes, 922 - CEP 04617
Fone (011) 542-3499 - Fax 61-2003
Telex: 11-56052 DACE BR



KIT Z-80

KIT 8088
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

Notícias & Lançamentos

Nacionais

LANTERNA AUTÔNOMA PORTÁTIL

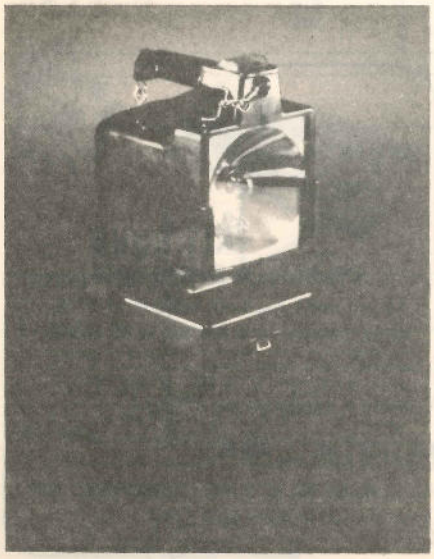
Criada pela Pial Legrand, esta lanterna pode ser usada em inúmeras aplicações, pois é dotada de tecnologia avançada, dispensando o uso de pilhas e possuindo facho de luz de maior alcance e autonômia de uso.

A versatilidade e robustez da lanterna autônoma portátil permite aplicações na indústria, no comércio, em vigilância ou outras atividades noturnas. Nas empresas construtoras ou empreiteiras, como farol de sinalização em obras (utilizando seu difusor vermelho como pisca alerta).

No carro, como sinalizador ou iluminador para troca de pneus ou consertos mecânicos. E até no lazer (camping, pesca, caça, náutica, etc).

A LANTERNA AUTÔNOMA possui: parte superior articulável, permitindo direcionar o facho de luz em diversos ângulos, interruptores para luz fixa ou pisca-pisca automático, difusores para sinalização (laranja - alerta / vermelho - perigo / verde - livre e transparente).

Carregador incorporado com 2 tensões de entrada: 110 e 220V, autonomia ininterrupta para 10 horas com luz fraca e 3 horas e meia com luz forte.



PHILIPS NACIONALIZA COMPONENTE PARA VÍDEO

A Philips Components - um dos maiores fabricantes de componentes eletrônicos do mundo - está iniciando em Manaus a produção do componente CF 887, utilizado necessariamente em todos os aparelhos de video cassete. O CF 887 é uma linha de atraso de crominância que corrige as distorções na imagem (crosstalk) durante o processo de gravação, e até o momento estava disponível apenas no mercado internacional.

Este novo componente será produzido com tecnologia e equipamentos avançados, os mesmos utilizados pela Philips Components na Europa, tendo assegurada desempenho e qualidade compatíveis com os padrões internacionais. A capacidade instalada da produção em Manaus deverá superar a marca de 500 mil peças por ano, volume suficiente para atender toda a produção nacional de videocassetes.

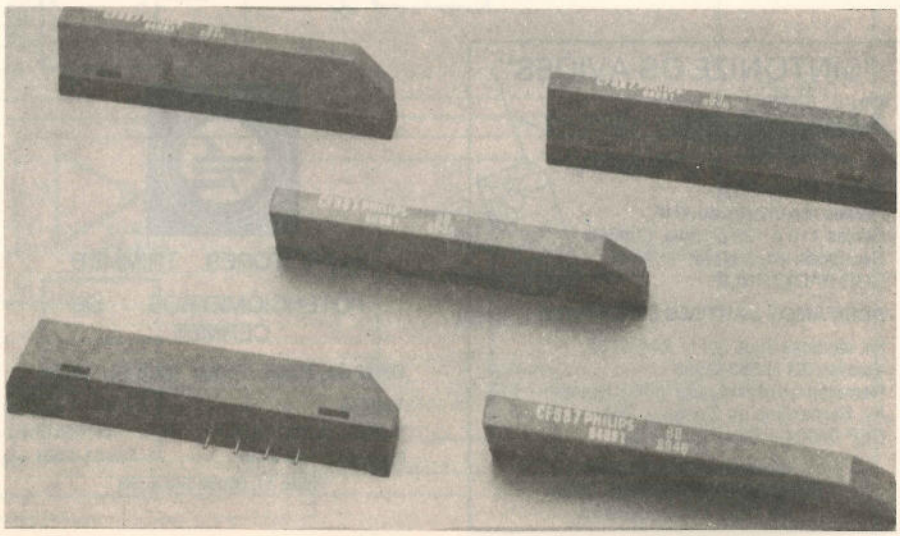
Além de preencher uma lacuna no mercado brasileiro de componentes eletrônicos a Philips Components oferece à indústria nacional a possibilidade de economizar divisas até então consumidas com a importação deste componente.

AMX DA FAB SERÁ EQUIPADO COM RADAR NACIONAL

A Embraer está participando da instalação e da integração, em um aviãorack, para os primeiros ensaios de um modelo do radar de bordo SCP-01 projetado e desenvolvido para equipar as aeronaveis AMX destinadas á Força Aérea Brasileira.

O desenvolvimento e a industrialização do radar SCP-01 foram contratados no final de 1987 pelo Ministério da Aeronáutica á Tecnasa Eletrônica Profissional S/A de São José dos Campos. O contrato prevê uma cooperação com a empresa SMA, sediada em Florença na Itália, através de uma repartição equitativa de trabalho, sendo a Tecnasa responsável pela antena, servomecanismo, receptor/ excitador/ processamento analógico do sinal, painel de controle e estrutura mecânica. A SMA é responsável pelo transmissor e processamento digital do sinal.

O programa tem seguido o cronograma contratual, tendo cada uma das empresas desenvolvido as unidades de sua responsabilidade em suas respectivas fábricas. Desde o início de dezembro de 1989 o sistema, constituido da integração das unidades Tecnasa e



SMA vem funcionando em laboratório, com resultado iguais ou melhores aos especificados, de modo a poder se confirmar o início dos ensaios em vôo em meados do corrente ano. Tais ensaios serão executados a bordo de uma aeronave HS-125, atualmente sendo adaptada e equipada para esta finalidade pelo Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento do Centro Técnico Aeroespacial com o apôio da Embraer, Tecnasa e SMA.

ABS-BOSCH NO BRASIL PARA MAIOR SEGURANÇA DOS VEÍCULOS

A BOSCH prepara-se para lançar no Brasil o ABS, um sistema antibloqueio de freios destinado a veículos de passeio, transporte de carga e de passageiros. Atualmente, o ABS-Bosch se encontra em fase de testes, com o objetivo de sua adaptação ao mercado brasileiro.

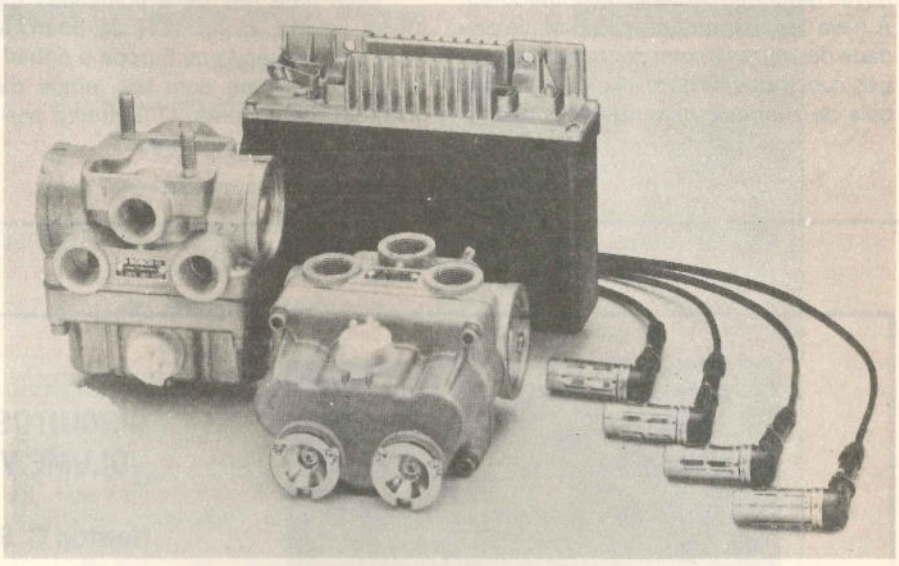
Durante um trajeto à direção de seu veículo, o motorista se depara com diferentes situações de emergência, que podem ser agravadas até pelas condições climáticas. Nestes casos, ao efetuar a frenagem, que pode resultar no travamento das rodas, ele acaba perdendo a dirigibilidade do automóvel, muitas vezes resultando em grave acidente. Quando se trata de veículos pesados, como caminhões, ônibus e reboques/carretas, que envolvem riscos maiores e um número maior de passageiros, as ameaças à vida humana são ainda maiores.

São nesses casos que se evidência o valor do ABS-BOSCH, um equipamento acoplado ao sistema de freios do veículo.

Este equipamento consta de uma unidade de comando composta por até quatro micro-processadores, que recebem informações de sensores indutivos instalados nas rodas, captando o aumento ou a diminuição da velocidade e acusando o momento em que os freios tendem a se travar. A unidade de comando avalia os sinais captados e calcula o deslizamento admissível da roda para uma frenagem ideal, dentro de limites físicos seguros. Ou seja, a partir dos dados recebidos, a unidade evita definitivamente o bloqueio das rodas.

A introdução de um sistema como esse no Brasil, reveste-se do mais alto significado, sobretudo quando se atenta para o elevado número de acidentes de trânsito que ocorrem nos dias de hoje: em média, 70000 acidentes por ano, somente nas estradas federais, provocando 6 mil mortes e deixando 40 mil feridos. Esta estatística coloca o país entre os recordistas mundiais de acidentes de trânsito, 50% envolvendo caminhões e ônibus, segundo dados do DNER.

Juntamente com o ABS a Bosch tem disponível também o ASR - Sistema de Regulagem Antideslizante cuja finalidade é evitar o "rodar em falso" das rodas no momento da partida do veículo, mesmo em terreno arenoso ou lamacento.



Internacionais

VEM AÍ OS MISFETs

Os laboratórios de pesquisa da Philips em Eindhoven - Holanda desenvolveram um novo tipo de transistor de efeito de campo denominado Metal-Insulator-Semiconductor Field Efect Transistore é elaborado com Arseneto de Gálio (GaAs)

As novas características deste tipo de transistor permitem uma considerável simplificação dos integrados digitais. Assim, enquanto que na tradicional família MOS (MOSFET) para uma porta NOR com n são necessários 8 transistores e 5 resistores, com o novo tipo de transistor MISFET pode-se elaborar a mesma porta com apenas transistor e três resistores.

A Philips acredita que dentro em breve o novo componente poderá estar disponível no mercado consumidor.

CÉLULAS SOLARES FLEXÍVEIS

A Sanyo anuncia um novo tipo de célula solar Amorton, totalmente flexível de modo a poder recobrir superfíceis curvas como por exemplo as asas de um avião, sem problemas.

Estas células produzem energia numa relação potência/peso de 200 mW/g o que corresponde a um rendimento 10 vezes maior do que as células comuns de silício. Com uma espessura de apenas 0,12 mm, o filme tem uma flexibilidade que permite curvas de raios até 5mm o que permite a formação de tubos com até 10 mm de diâmetro. Uma célula solar de 110 x 115 mm feita com este filme pesará apenas 2 gramas!

Este novo tipo de células foi usada para revestir o primeiro avião solar a atravessar os Estados Unidos, o Sun Seeker.

As células que revestem as asas do avião, fornecerão energia durante os sete dias, os quais o avião voará através dos Estados Unidos.

FET DE GaAs FORNECE 25W em 5 GHz

O FLM4450-25D da Fujitsu é um transistor de Arseneto de Gálio que utiliza um chip de baixa distorção e é capaz de fornecer uma potência de 25 watts

na freqüência de 5 GHz. Evidentemente, o preço deste componente, esta em volta de US$ 1867,00 não é dos menores, sugerindo apenas a aplicação especializadas. O componente é fornecido com dispositivos de acoplamento para o sinal de entrada e saída o que elimina a necessidade de componentes externos.

TRANSISTOR BIPOLAR PARA 40 GHz

A NEC está anunciando um novo transistor capaz de operar numa freqüência de até 40 GHz com um tempo de comutação de apenas 29 ps. Este novo componente deverá ser utilizado nas novas gerações de supercomputadores. A nova técnica que permite tais velocidade de operação tem por base a utilização substratos de boro-silício numa película de apenas 50 nm de espessura.

100 000 PORTAS NUM CHIP

A Toshiba desenvolveu com a Siemens uma nova série de componentes denominada TC255C que integra grande quantidade de funções num único chip.

Desenvolvido por microlitografia, as células permitem a integração de 100 000 portas numa única pastilha. As velocidades de operação são de ordem de 0,33 ns para uma porta NAND de duas entrada, 7 ns para uma RAM de 4K e 9 ns para uma ROM de 16k ou um multiplicador de 16 x 16 bits.

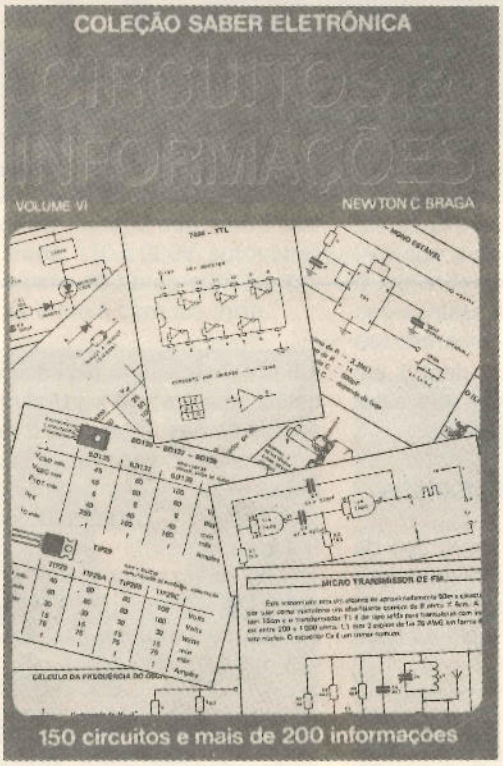
WALKMAN DE VIDEO

Com uma tela de 3 polegadas de cristal líquido, e um VCR de 8mm, a Sony está lançando na Europa o primeiro Vídeo-Walkman com um tempo de gravação de 4 horas. O aparelho possui ainda capacidade para programar a gravação num intervalo de 24 horas, e incorpora um sintonizador de VHF e UHF com mémoria.

O equipamento pesa apenas 1 100 gramas, e funciona com baterias ou adaptador para rede ou automóvel.

VÁLVULAS DE VOLTA

Por incrível que pareça um fabricante americano de videocassetes está utilizando válvulas em seus circuitos! as válvulas são usadas na amplificação final de audio, para os "saudosistas" que acham que o som obtido por estes componentes é mais puro do que os obtidos de amplificadores transistorizados. Como este público é razoável nos Estados Unidos, o fabricante em questão decidiu dotar sua linha de videocassetes de um modelo com válvulas pentodo na saída de audio de seu equipamento. ■



CIRCUITOS & INFORMAÇÕES VOLUME VI

Newton C. Braga

Complete sua coleção, adquirindo esta importante obra de consulta permanente

- Circuitos básicos
- Características de componentes
- Pinagens
- Fórmulas
- Tabelas
- Informações úteis

Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.

Preço: Cr$ 900,00

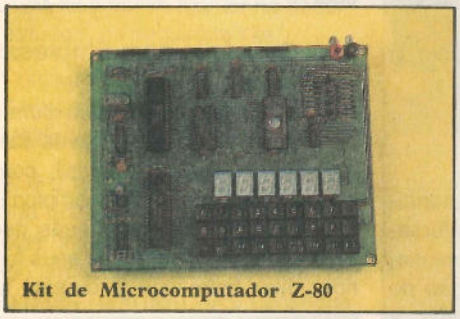
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais

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

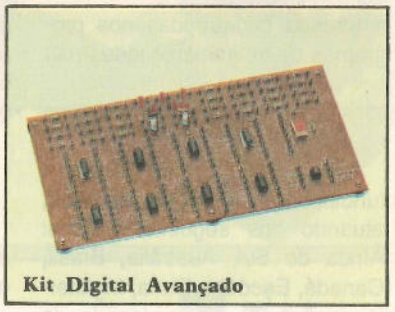

Kit de Microcomputador Z-80

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

1947

cursos técnicos especializados

- Av. São João, 1588 - 2ª s/ loja - CEP 01260
- São Paulo SP Brasil
- Telefone: 222-0061

SE-212

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 _____

Escolas Internacionais do Brasil

ICS SINCE 1890

International Correspondence Schools

A mais tradicional instituição de ensino à distância, com mais de 12 milhões de alunos já diplomados, está comemorando 100 anos de pioneirismo e liderança mundial!

Não é sempre que uma empresa comemora 100 anos de existência e, mais raramente, um estabelecimento de ensino à distância, como é o caso das Internacional Correspondence Schools.

Sediada em Scranton-Pennsylvania, EUA, neste seu primeiro centenário, a ICS apresenta um registro histórico sem igual, cujos números por sí só atestam as suas intensas atividades no campo educacional:

- 253 cursos técnicos, de engenharia e administrativos, permanentemente atualizados.
- 8.000 empresas cadastradas nos programas de treinamento industrial.
- 12 milhões de alunos já diplomados no mundo todo.
- 2.500 funcionários especializados, atuando nos seguintes países: África do Sul, Austrália, Brasil, Canadá, Escócia, Gana, Inglaterra, Irlanda do Norte, Irlanda do Sul, Inglaterra, Nova Zelândia, Singapura, U.S.A., Zâmbia e Zimbabwe.
- Filiada à National Home Study Council reconhecida pela Secretaria de Educação dos Estados Unidos da América do Norte, como a entidade nacional de credenciamento de escolas por correspondência.
- Licenciada e aprovada pelo Conselho Estadual de Escolas por Correspondência do Estado da Pennsylvânia.
- Aprovada pelo Departamento de Educação do Estado de Pennsylvânia, para que o Centro de Ensino Superior da ICS outorgue títulos de "Associate in Specialized Business Degree".

ICS no Brasil

No Brasil, as ICS são representadas, desde 1963, pelas Escolas Internacionais, cuja recém empossada diretoria, com larga experiência na prestação de serviços e implantação de cursos à distância, vem de encontro ao programa de expansão de cursos técnicos, administrativos e de engenharia elaborados pelas ICS.

Cursos de Engenharia

Para manter a mesma qualidade de ensino em todos os países em que atua, os cursos de:

- Engenharia Civil
- Engenharia Elétrica
- Engenharia Eletrônica
- Engenharia de Estruturas
- Engenharia Industrial
- Engenharia Mecânica de Manutenção
- Engenharia Mecânica Plena
- Engenharia de Rodovias
- Engenharia Química
- Engenharia Sanitária

são ministrados somente em língua inglêsa, mas que dão direito, por exemplo, a um aluno matriculado no Brasil, de receber o diploma legalmente reconhecido pelas entidades anteriormente mencionadas.

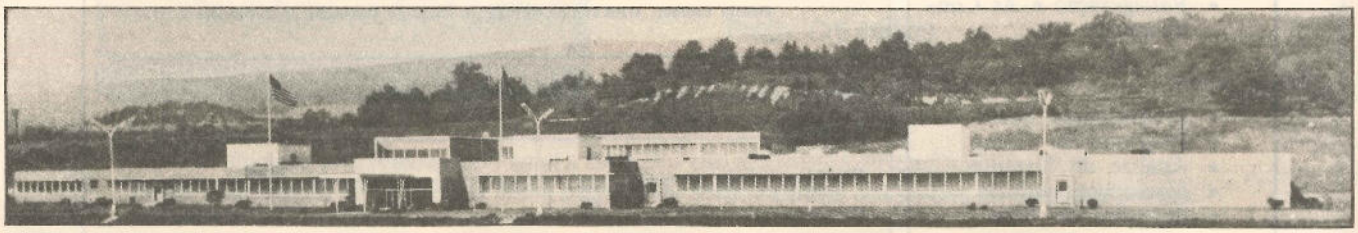
Convênio com Empresas

Muitas empresas têm formalizado convênios com a ICS, através das Escolas Internacionais do Brasil, como é o caso, por exemplo, da Champion Papel e Celulose (uma das empresas que mais investe na qualificação de seus funcionários), que entre outros cursos, também



Lucinei Damáliò, recebendo o diploma do curso de Pulp and Papermaking

inclui em seu programa de treinamento os de Engenharia Mecânica Operacional, Engenharia Industrial e o de Pulp and Papermaking das ICS. Na foto acima, o Sr. Lucinei Damálio, recebendo o diploma emitido pela ICS, das mãos do Sr. Nikobin - Diretor Industrial da Champion - unidade industrial de Mogi Guaçu.



Sede das International Correspondence Schools em Scranton, Pennsylvania, EUA.

CURSO DE
Eletrônica, Rádio e Televisão

Na área de ensino técnico profissionalizante, as Escolas Internacionais do Brasil oferecem num único curso, toda a teoria de Eletrônica Básica, Áudio, Rádio, Televisão PB e a Cores.

O curso foi redigido de tal forma para que até um principiante tenha condições de assimilar a sequência de lições, sem precisar comprar ou consultar qualquer outra literatura. Ricamente ilustrado, os exemplos práticos são relacionados de acordo com o que há de mais moderno em tecnologia de ponta.

MONTAGEM DE KITS

Paralelamente à parte teórica, o aluno ainda pode optar pelo plano de pagamento COM kit e assim montar no decorrer dos estudos, os seguintes kits:

1 – Conjunto Básico de Experiências
2 – Sintonizador AM/FM Estéreo
3 – Multímetro Profissional

Esta é a razão pela qual, somando-se a teoria com a prática de montagem, as Escolas Internacionais do Brasil lhe garantem um capacitação técnica do mais alto nível. Tudo isso você consegue em pouco tempo, sem sair de casa e, o que é mais importante, pagando mensalidades ao seu alcance!

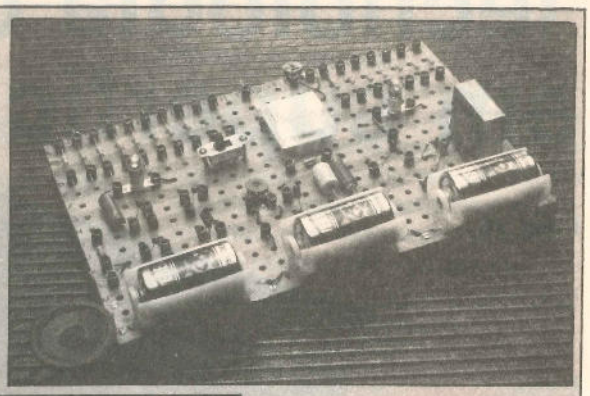
PLANOS DE PAGAMENTOS

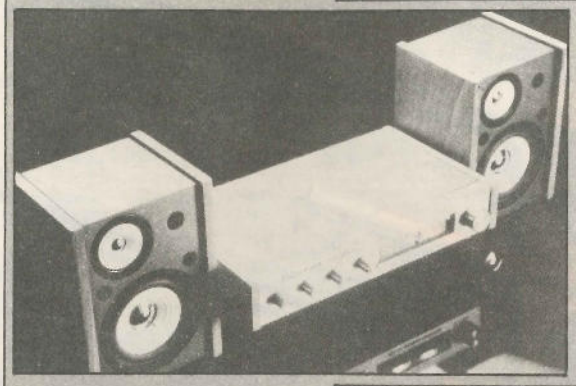
As mensalidades são diferenciadas, para que o aluno possa optar pelos planos de pagamentos COM ou SEM kit. Neste último caso, o aluno ainda tem direito de adquirí-los ao final dos estudos. Em ambos os planos, o aluno paga somente doze mensalidades sem qualquer taxa de matrícula.

No cupom abaixo, indicamos o valor da 1ª mensalidade, dos planos SEM e COM kit. O curso de Eletrônica, Áudio, Rádio, Televisão PB e a Cores é o mesmo para qualquer um dos planos. A única diferença é que nos planos COM kit o aluno recebe todos os componentes para a montagem dos kits ilustrados acima.

Escreva solicitando maiores informações de nossos cursos ou, envie hoje mesmo a sua matrícula, não se esquecendo de assinalar o plano escolhido.

Conjunto Básico de Eletrônica

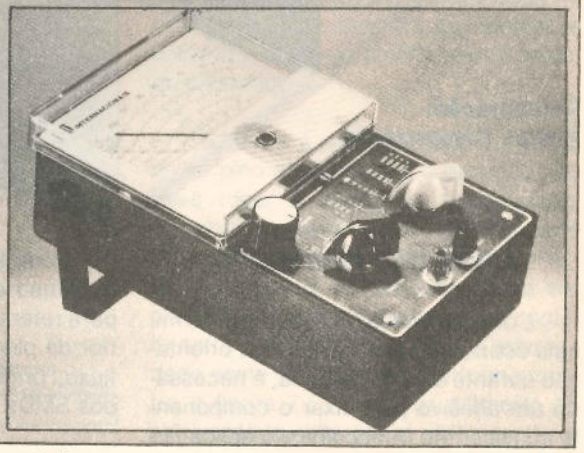




Kit Sintonizador AM/FM Estéreo - 4 faixas de onda -

As caixas acústicas e o gabinete são opcionais.

Multímetro Profissional - kit analógico -



ESCOLAS INTERNACIONAIS DO BRASIL
Caixa Postal 6997
CEP 01051 - São Paulo - SP
Sede: Rua Dep. Emilio Carlos, 1257
CEP 06020 - Osasco - SP
Tel: (011) 703-9489

MATRICULA ANTECIPADA

Se você deseja receber **já na próxima semana** a primeira remessa de lições em sua casa, envie, junto ao cupom anexo um cheque ou vale postal, de acordo com o plano de pagamento de sua escolha:

☐ PLANO SEM KIT = **Cr$ 2.160,00***
☐ PLANO COM KIT = **Cr$ 6.952,00***

Se preferir, **não mande dinheiro agora.** Efetue a sua matrícula pelo **Sistema de Reembolso Postal**, e pague somente ao retirar os materiais.

*Valor da 1ª mensalidade do Curso completo de **Eletrônica, Áudio, Rádio, Televisão PB e a Cores.** Preços válidos até **10/10/90**. Após esta data, mensalidades sujeitas a reajustes.

SE-212

Desejo receber **gratuitamente** informações do Curso de:

☐ Eletrônica, Áudio, Rádio e Televisão.
☐ Engenharia _____ (em inglês).

Nome _____

Endereço _____

_____ nº _____ apto. _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

(Não desejando recortar a revista, envie uma carta com os dados acima.)

Tecnologia de montagem em superfície

Parte VII



Colaboração:
Philips Components

APLICAÇÃO DE ADESIVO

Como os SMDs não possuem terminais dobrados para manter sua orientação durante a solda de onda, é necessário um adesivo para fixar o componente ao substrato. A escolha e a aplicação do adesivo correto é crucial. O adesivo deve resistir às influências adversas de solda quente, fluxo e agentes de limpeza, deve ainda prestar-se à aplicação por meio de pinos, por impressão através de tela ou por seringa de pressão. Este capítulo descreve a seleção do adesivo e do método de aplicação, bem como a sua influência sobre o projeto da placa de circuito impresso.

ESCOLHA DO ADESIVO

Sempre que um sistema deva ser soldado por onda, é necessário um adesivo para fixar o SMD ao substrato. Em condições normais os substratos soldados por refluxo não exigem adesivo para manter a orientação do componente, pois isto é feito pela solda. Uma exceção é o caso das placas SMD dupla face, soldadas por refluxo.

Pode tornar-se necessário o uso simultâneo de pasta de solda e adesivo para reter os componentes na parte inferior da placa durante o processo de refluxo, principalmente quando são usados SMDs de grande tamanho.

As funções primárias do adesivo na montagem SMD são de assegurar a correta orientação do componente na colocação e de mantê-la durante a montagem e soldagem. Conseqüentemente, o adesivo deve ser resistente às condições adversas do fluxo de solda, além das temperaturas e tempos de duração da soldagem de onda (tipicamente, 3 segundos a 250°C ou de refluxo (cerca de 30 segundos a 215-230°C).

Após a soldagem, está concluída a função do adesivo, podendo tornar-se um problema em potencial. Por exemplo, pode absorver umidade, tornando-se condutivo; pode sofrer degradação e produzir substâncias danosas e corrosivas e pode tornar-se impossível romper a união sem danos ao substrato quando se tornar necessária a substituição de um componente.

TÉCNICAS DE APLICAÇÃO

A tecnologia de montagem em superfície é o caminho certo para a montagem automática de placas de circuito impresso. Máquinas de colocação de alta capacidade e técnicas de solda massificadas estão otimizadas para obtenção do máximo rendimento; isto exige que o processo de aplicação de adesivo também o seja.

Existem três métodos diferentes de aplicação de adesivo na montagem SMD. A escolha depende da capacidade de colocação necessária e dos tipos de componentes usados. Os métodos são:

- Transferência por pinos
  Um pino retira uma gotícula de adesivo de um recipiente e a transfere à superfície do substrato, ou ao componente. A tensão superficial faz com que uma parte da gotícula do pino forme um ponto adesivo no substrato ou no componente (figura 7.1).
- Impressão por tela
  Uma tela de malha fina, revestida com emulsão exceto nos pontos onde será necessário o adesivo, é colocada sobre o substrato. Uma lâmina flexível, correndo sobre a superfície dela força o adesivo através das áreas não revestidas da malha, para a superfície do substrato (figura 7.2).

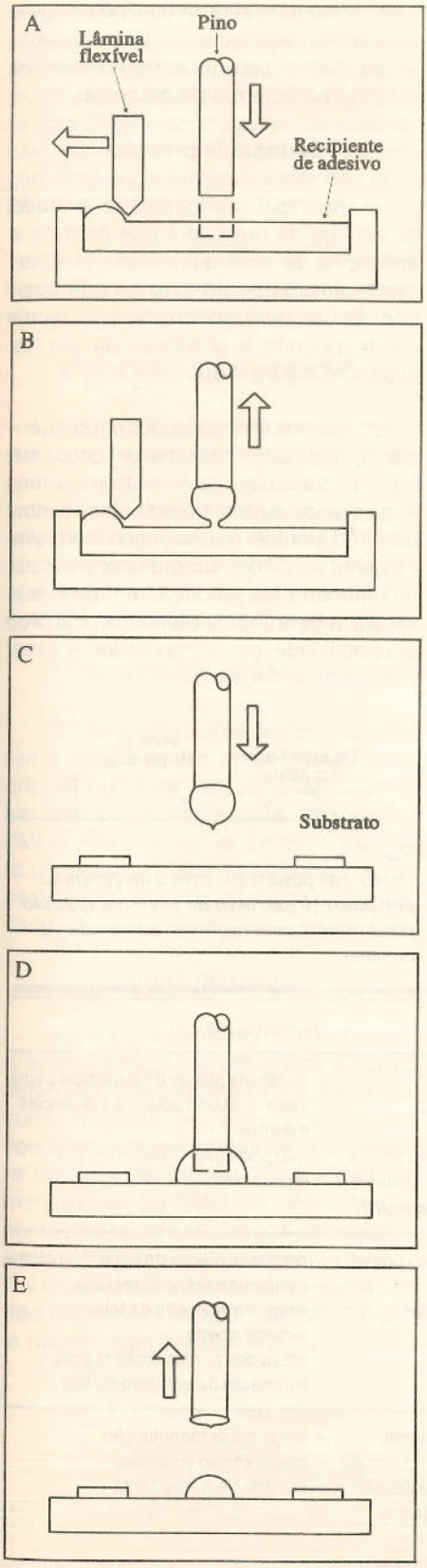


Fig. 7.1:
Aplicação de adesivo com tranferência por pinos ao substrato.

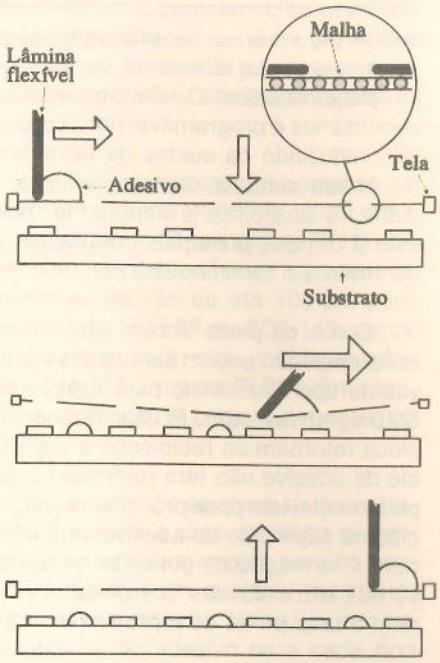


Fig. 7.2:
Aplicação de adesivo através de impressão por tela.

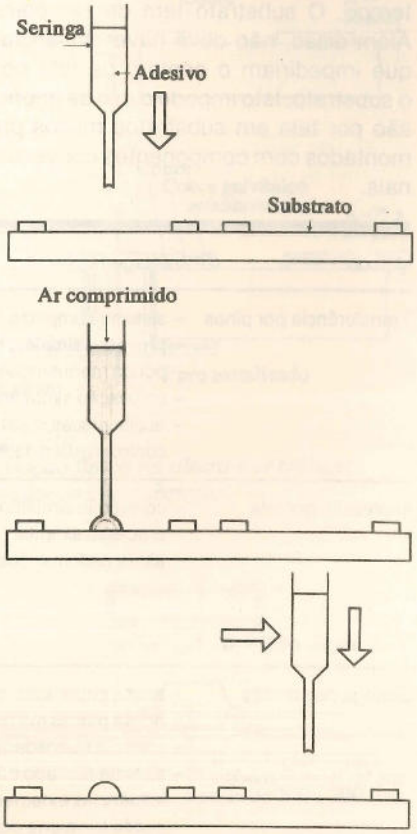


Fig. 7.3:
Aplicação de adesivo por seringa de pressão.

- Seringa de pressão
  Uma seringa controlada por computador aplica o adesivo a partir de um reservatório fechado, por meio de ar comprimido aplicado por um tempo pré-determinado. O tamanho dos pontos adesivos é determinado pelo tamanho do bocal da seringa, pela duração e magnitude da pressão aplicada e pela viscosidade do adesivo (figura 7.3).

Transferência ao substrato por pinos

É a técnica mais simples de aplicação, para produção de grandes quantidades. A aplicação exige um conjunto especial de pinos fixos, que corresponde exatamente às posições do adesivo no substrato (figura 7.4). A estação aplicadora de adesivo é incorporada à linha de montagem do substrato imediatamente antes da colocação dos SMDs. O tamanho dos pontos é determinado pelo diâmetro dos pinos, pela profundidade a que os mesmos são mergulhados no recipiente, pela reologia do adesivo e pelas temperaturas ambiente e da unidade aplicadora.

Durante a transferência do adesivo do pino ao substrato, o primeiro não deve tocar a superfície do segundo, pois isto causaria a distorção do perfil do pingo resultante. Conseqüentemente, a superfície do substrato deve ser plana. Para garantir que não haja contato entre o substrato e o pino, a extremidade deste é modificada conforme mostra a figura 7.5. O menor diâmetro da extremidade evita que a parte principal do pino toque no substrato, mas não afeta substancialmente o perfil do ponto.

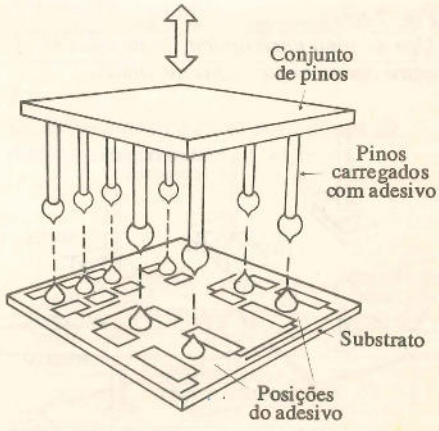


Fig. 7.4:
Uso de conjunto de pinos para transferir adesivo ao substrato.

Como os pinos cabem entre os extremos dobrados dos terminais de componentes convencioais (figura 7.6), é possível aplicar adesivo a um substrato contendo estes componentes na face oposta, isto é, a placas mistas.

Transferência por pinos ao componente

O método alternativo de transferência por pinos está ilustrado na figura 7.7. Aí, os pinos aplicam o adesivo aos SMDs pela parte inferior, imediatamente após estes terem sido apanhados da fita de bolhas pelas pipetas de colocação.

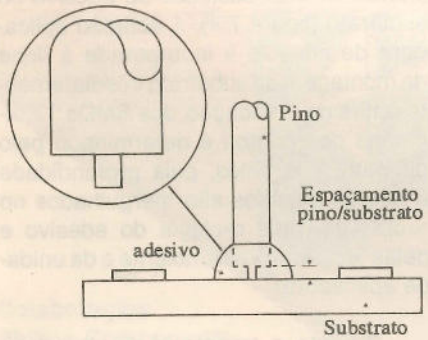


Fig. 7.5:
Modificação da extremidade do pino para evitar a distorção do ponto adesivo.

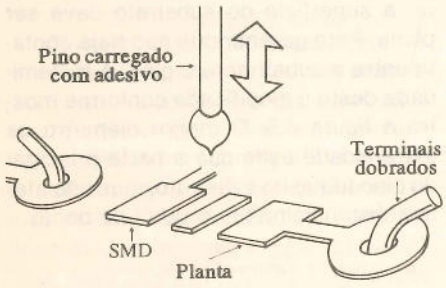


Fig. 7.6:
Uso do pino para aplicação de adesivo entre componentes convencionais.

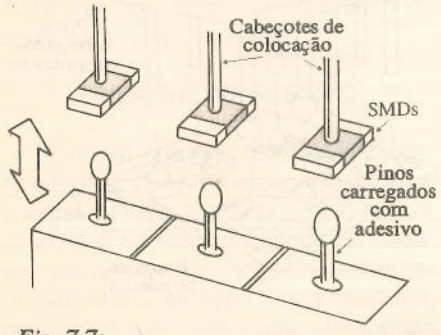


Fig. 7.7:
Uso de pinos para transferir adesivo aos SMDs.

Não há necessidade de um conjunto de pinos feito "sob-medida". Esta flexibilidade adicional torna o método apropriado para séries de produção onde são necessárias diferentes versões de um projeto básico. O número de pinos necessários é programável por "software", reduzindo os custos de ferramental. Neste sistema de transferência o diâmetro dos pinos é importante, pois este é um dos principais parâmetros a determinar o tamanho dos pontos.

Como os pinos sobem através do recipiente, não podem ser usados adesivos do tipo necessário para fixação de SMDs grandes, como PLCCs. Quando os pinos retornam ao recipiente, a superfície do adesivo não terá retornado completamente. Isto pode provocar reentrâncias na superfície do adesivo, que inibiriam a formação de gotículas de adesivo nas extremidades dos pinos e levariam a uma perda de reprodutibilidade.

Impressão por tela

Do mesmo modo que a aplicação por pinos, a impressão por tela aplica todos os pontos de adesivo ao mesmo tempo. O substrato tem de ser plano. Além disso, não deve haver saliências, que impediriam o contato da tela com o substrato. Isto impede o uso da impressão por tela em substratos mistos pré-montados com componentes convencionais.

O tamanho dos pontos de adesivo é determinado pela área exposta no revestimento da malha da tela, pela espessura deste revestimento, pela densidade da malha, pela reologia do adesivo e vários parâmetros da máquina.

Seringa de pressão

A principal vantagem do método de seringa de pressão é que permite a aplicação de uma quantidade precisamente dosada de adesivo a cada posição. O uso de adesivos de alto rendimento permite a obtenção de pontos espessos (figura 7.8).

Os pontos são colocados em seqüência, à velocidade máxima de cerca de 3 por segundo, o que é muito mais lento que pelos outros métodos (por exemplo, 100 pontos por segundo com um conjunto de pinos). No entanto, para séries menores ou produção em pequena escala, a flexibilidade oferecida pela programabilidade por computador é uma vantagem.

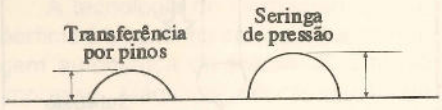


Fig. 7.8:
Perfis dos pontos (a) com transferência por pinos (b) seringa de pressão, quando combinados com reologia adequada do adesivo.

Método	Vantagens	Desvantagens
Transferência por pinos	– sistema compacto – processo simples, rápido – pouca manutenção – colocação simultânea dos pontos – aceita placas mistas pré-inseridas – controla quantidade de adesivo	– necessita placas de superfície plana – sistema aberto sujeito a influências externas – não pode usar adesivo de alto rendimento
Impressão por tela	– colocação simultânea dos pontos – processo simples – altura uniforme dos pontos	– necessita placas de superfície plana – nenhuma saliência na placa – exige manutenção da tela – sistema aberto – altura dos pontos limitada pela espessura da emulsão da tela
Seringa de pressão	– aceita superfícies irregulares – aceita placas mistas – controla quantidade de adesivo – sistema fechado não sujeito a influências externas – aceita a maioria dos adesivos	– exige maior manutenção – equipamento volumoso – sistema bem mais lento

Tabela 7.1 – Vantagens e desvantagens dos métodos de aplicação de adesivos

A aplicação do adesivo sobre o substrato é provavelmente a única técnica viável para a seringa de pressão. A aplicação na parte inferior dos componentes é impraticável devido ao espaço adicional necessário na posição de captura dos SMDs na máquina de colocação, além dos problemas de manutenção, limpeza e contaminação das agulhas das seringas.

A tabela 7.1 resume as principais vantagens e desvantagens dos sistemas automáticos de aplicação de adesivo.

EXIGÊNCIAS AO ADESIVO

A quantidade de adesivo aplicado, suas características físicas e o modo como é usado num dado sistema são todos importantes. Em alguns casos as exigências que surgem de cada um destes tópicos são contraditórias. Esta seção discute alguns dos fatores envolvidos nas escolhas apropriadas.

Quantidade de adesivo

A altura e o volume dos pontos adesivos aplicados em cada posição são críticos por duas razões: o ponto deve ser alto o suficiente para alcançar o SMD e não deve haver excesso, pois isto pode cobrir a ilha de soldagem e impedir a formação de uma boa união soldada.

Altura do ponto

Alguns dos fatores que determinam a altura mínima de um ponto adesivo estão ilustrados na figura 7.9, tomando como exemplo um resistor SMD. Há dois parâmetros importantes: a espessura da trilha da placa (A) e a altura da metalização do SMD (B). Para que o ponto alcance o SMD após a colocação, a altura do ponto (C) deve ser maior que A + B. Na prática, verificou-se que é obtido um bom resultado quando C é pelo menos duas vezes A + B.

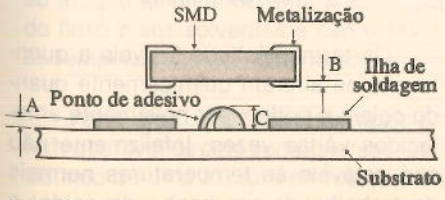


Fig. 7.9:
Critérios para a altura do ponto de adesivo.

Levando em conta esses parâmetros, a altura A pode variar de aproximadamente 35 μm para uma placa produzida pelo processo normal de gravação, até 135 μm para uma placa possuindo furos metalizados, conforme mostra a figura 7.10.

Se considerarmos um componente passivo tamanho 1206, B varia entre cerca de 10 a 50 μm (figura 7.11). Dimensões correspondentes para outros componentes são de até 100 μm para transistores SOT-23 ou SOT-143, cerca de 300 μm para circuitos integrados SO e até 375 μm para PLCCs. Em resumo, a dimensão B pode variar entre 10 e 375 μm.

Esta variação na altura da metalização dá origem a uma variação correspondente na altura exigida para os pontos de adesivo em qualquer substrato. Como é conveniente aplicar a mesma quantidade de adesivo para cada tipo de componente, especialmente em sistemas de aplicação por pinos, é necessário modificar o substrato.

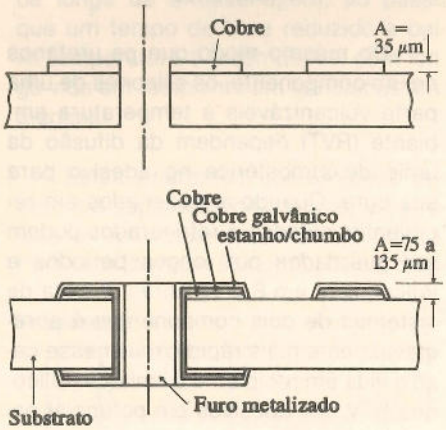


Fig. 7.10:
Variação típica na altura das trilhas metalizadas do substrato.

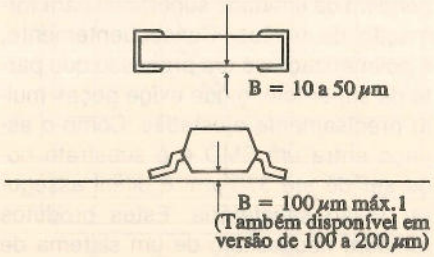


Fig. 7.11:
Variação da altura da metalização e afastamento para: (a) componentes passivos 1206 e (b) transistor SO.

Trilhas falsas

Uma solução para este problema da variação de altura das ilhas de soldagem é dispor uma trilha falsa de altura A por sob o componente, como indica a figura 7.12. C passa a depender então apenas da espessura da metalização do SMD, B. Larguras típicas de trilha são 0,3 a 0,5 mm. Essas trilhas não suportarão completamente uma gota com diâmetro de 1,0 a 1,2 mm.

É freqüentemente possível conduzir duas ou mais trilhas por sob um SMD (figura 7.13) e cada trilha pode ser revestida com máscara protetora. A camada protetora aplicada também reduz a quantidade de adesivo necessário e as trilhas múltiplas proporcionam uma base mais larga para a aplicação dos pontos.

Capacidade do adesivo

O ponto deve sempre conter adesivo suficiente para uma boa colagem. Ao ser colocado o componente, o ponto se deforma e se transforma num cilindro. A quantidade de adesivo necessária para preencher o espaço entre o componente e o substrato, e a área de contato, isto é, a área da seção transversal do cilindro, são importantes. Um adesivo apropriado deve, portanto, possuir boa aderência imediatamente após a colocação, antes da cura. Isto é especialmente importante no caso dos SMDs grandes, como PLCCs. Um adesivo também deve ser forte após a cura, pois esta é seguida imediatamente pela soldagem de onda.

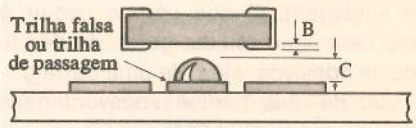


Fig. 7.12:
Critérios modificadores para altura do ponto de adesivo com trilha falsa.

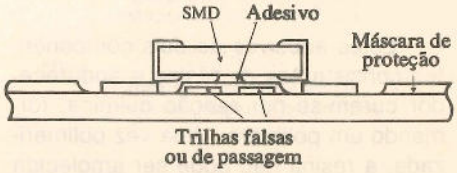


Fig. 7.13:
Duas trilhas falsas cobertas de solda oferecem base mais larga para o ponto adesivo.

Após a colocação dos componentes e antes da cura, o substrato sofre aceleração e desaceleração na máquina de colocação. Isto exerce esforços de cizalhamento sobre a junta adesiva não curada, resultante da inércia da massa do SMD; isto pode deslocar o componente se não houver compensação. Este esforço de cizalhamento pode ser compensado pelo esforço de acomodação do adesivo e, em menor grau, pelas forças de atrito entre o componente e as ilhas de soldagem.

Deve haver muita cautela na aplicação do adesivo, pois camadas finas de muitos adesivos comerciais são quase transparentes. Se uma camada dessas se espalha sobre uma ilha de soldagem, esta não pode ser molhada pela solda. Portanto, devem ser usados adesivos com a reologia correta para evitar o espalhamento e a sua aplicação deve ser muito precisa.

TIPOS DE ADESIVOS E SUA ADEQUAÇÃO PARA MONTAGEM EM SUPERFÍCIE

Talvez já se tenha tornado evidente, até agora, que a tecnologia SMD impõe exigências severas e muitas vezes contraditórias ao adesivo. Por exemplo, se se produz uma união que resiste a temperaturas elevadas, não é provável que possa ser facilmente solta à temperatura ambiente para conserto ou substituição de componentes. Não existe um adesivo único, adequado para todos os tipos de máquina de colocação, ou para todos os processos e condições de soldagem. O que vem a seguir é uma descrição rápida, geral, de dez tipos de adesivos, além de uma curta discussão de seus méritos e desvantagens em aplicações com SMDs.

Resinas de epoxi termocuráveis

As resinas de epoxi são excelentes adesivos para montagem SMD.

Estes adesivos de dois componentes consistentes de resina e endurecedor curam-se por reação química, formando um polímero. Uma vez polimerizada, a resina não pode ser amolecida para formar novas uniões. A maioria dos tipos é curada pelo aumento da temperatura. Existem algumas cuja cura se dá à temperatura ambiente, mas estes tem uma vida em recipiente curta, aproximadamente 2 horas. Podem ser usados endurecedores latentes, para produzir adesivos com vida em recipiente razoavelmente longa e uma reação de cura rápida a temperaturas relativamente baixas (na região dos 100°C).

Uretanos

Uretanos de dois componentes podem curar-se em poucos minutos à temperatura ambiente, e estes naturalmente posuem vida em recipiente muito curta. Uretanos de um componente possuem vida em recipiente mais longa, mas como a cura depende da difusão da umidade atmosférica pelo adesivo, seu uso em montagens com SMDs é limitado. Existem uretanos de um componente para uso com alta temperatura, que curam em poucos minutos a 120°C, mas estes liberam gases tóxicos durante o processo. Embora sejam adesivos em potencial para SMD, não apresentam vantagens especiais em relação às resinas de epoxi.

Silicones

Do mesmo modo que os uretanos de um componente, os silicones de uma parte vulcanizáveis à temperatura ambiente (RVT) dependem da difusão da umidade atmosférica no adesivo para sua cura. Quando armazenados em recipientes selados e refrigerados podem ser guardados por longos períodos e vulcanizam em 8 a 72 horas. A cura de sistemas de dois componentes é apreciavelmente mais rápida, mas nesse caso a vida em recipiente é limitada. Silicones RTV são adesivos em potencial para SMDs.

Cianoacrilatos

Curam muito rapidamente, mas dependem da umidade superficial para formação de uniões. Conseqüentemente, a polimerização é um processo que parte da superfície, o que exige peças muito precisamente ajustadas. Como o espaço entre um SMD e o substrato pode ser de até 375 μm, é difícil assegurar união satisfatória. Estes produtos também necessitam de um sistema de aplicação selado, com seringa de pressão, pois podem conter componentes tóxicos. Como resultado, seu uso como adesivos para SMD é muito limitado.

Acrilatos e epóxidos curados com ultravioleta

Estes adesivos curam quando expostos à radiação ultravioleta. Como a exposição deve ser feita após a colocação dos SMDs, os pontos adesivos colocados sob componentes maiores, como circuitos integrados ou PLCCs são escondidos da radiação UV e a polimerização resulta incompleta. A cura pode ocorrer ainda assim, mas muito mais lentamente; permanece material quimicamente ativo em baixo do SMD. Conseqüentemente, estes produtos são impraticáveis para grandes montagens SMD.

Acrilatos de segunda geração

Estes adesivos de dois componentes consistem de uma resina e um ativador separado. Cada componente tem de ser aplicado ao SMD e ao substrato. A mecânica de juntar os vários componentes, reunindo SMD e substrato após a aplicação da resina e do ativador, além de complicações provocadas pela rápida polimerização em cada superfície e pela emissão de vapores perigosos durante a polimerização, tornam estes adesivos inadequados para uso rotineiro em aplicações com SMDs.

Adesivos anaeróbicos

A cura dos adesivos anaeróbicos é iniciada pelo contato da resina com íons metálicos e aminas, que podem existir ou serem aplicados às superfícies à unir. Há duas desvantagens principais. A presença de íons metálicos reduz a resistência elétrica e pode causar o aparecimento de correntes de fuga. Como a reação se inicia na superfície, exige um ajuste perfeito das peças, o que torna complexa a mecânica do processo. Não são adesivos apropriados para SMD.

Termoplásticos

Os termoplásticos fusíveis a quente não se alteram quimicamente quando colam e podem ser novamente amolecidos várias vezes. Infelizmente não são estáveis às temperaturas normais de trabalho de um banho de solda, e são inaceitáveis como adesivos gerais para a fixação de SMDs a substratos.

Adesivos por contato

Os adesivos que fixam por contato são produzidos pela dissolução de borrachas naturais ou sintéticas num solvente apropriado; são aplicados como uma fina película, da qual o solvente evapora. Durante a armazenagem o produto deve ser mantido em recipientes selados, para evitar a perda de solvente e o endurecimento prematuro. Após a aplicação, o solvente pode ser removido por secagem, seja à temperatura ambiente, seja em temperatura mais elevada.

O adesivo é aplicado a ambas as superfícies a serem unidas, e deve ser aplicada pressão. A união resultante não é estável nas temperaturas normais de soldagem ou à ação de fluxos e solventes. Não é um método aceitável para a fixação de SMDs.

Adesivos e fitas sensíveis à pressão

Estes materiais exigem sistemas de aplicação muito complexos, que não podem ser facilmente adaptados às condições variáveis - especialmente o espaço entre o componente e a placa, que pode variar entre 10 e quase 400 μm - encontradas na tecnologia SMD.

Um adesivo "ideal" para SMD

Consideramos que as resinas de epoxi termocuráveis proporcionam as melhores formulações para adesivos SMD. Estes materiais estão entre os adesivos técnicos mais largamente usados e já são encontrados em muitas placas de circuito impresso, assim como em máscaras protetoras de soldagem. Isto significa a existência de uma experiência considerável com resinas de epoxi em tecnologias aliadas à montagem em superfície.

Mais importante, satisfazem às severas exigências impostas a um adesivo para SMD. Por exemplo, resistem ao ataque químico durante a aplicação do fluxo e aos solventes e são estáveis às temperaturas normais de soldagem.

Além disso, é possível produzir um termocurável de dois componentes, consistindo de uma mistura de resina e endurecedor, que possui excelentes características reológicas para aplicações de transferência por pinos.

Resumindo, um adesivo ideal para SMD deveria incluir o seguinte:

1 - formulação de um componente, para simplicidade de uso;
2 - longa vida de armazenagem;
3 - longa vida em recipiente durante a montagem;
4 - tempo de cura reduzido em baixa temperatura;
5 - reologia adequada para técnica de aplicação;
6 - nenhuma alteração na viscosidade durante a montagem;
7 - isolação elétrica;
8 - estabilidade ao ataque por outros produtos químicos;
9 - capacidade de suportar temperaturas normais de soldagem;
10 - ausência de componentes perigosos ou tóxicos.

As quatro primeiras condições parecem contraditórias. Por exemplo, um sistema de um componente não possui vida longa de armazenagem, ao passo que um tempo de cura reduzido a baixa temperatura é incompatível com longa vida em recipiente em condições ambientais.

Estas aparentes contradições podem ser superadas pelo uso de uma resina de epoxi com endurecedor latente. Para uma formulação normal de um componente, o endurecedor é dissolúvel na resina. Em contraste, o endurecedor latente mais utilizado é uma formulação com dois componentes em que o endurecedor é disperso na resina em forma de pó. Em temperaturas pouco abaixo do ponto de cura, o endurecedor funde e dissolve na resina. Subseqüentemente, a cura começa quando a temperatura é ligeiramente aumentada. Desse modo, uma resina de epoxi com endurecedor latente satisfaz às primeiras quatro condições da lista. Por exemplo, o adesivo para SMD Amicon 930-12-4 cura em 20 minutos a 85°C ou em apenas 3 minutos a 125°C (figura 7.14). Também é possível adaptar a reologia deste grupo de adesivos para satisfazer a vários métodos de aplicação. Além disso, eles atendem às outras condições apresentadas na lista, pois são não-condutores elétricos, estáveis, e não contêm elementos voláteis ou tóxicos.

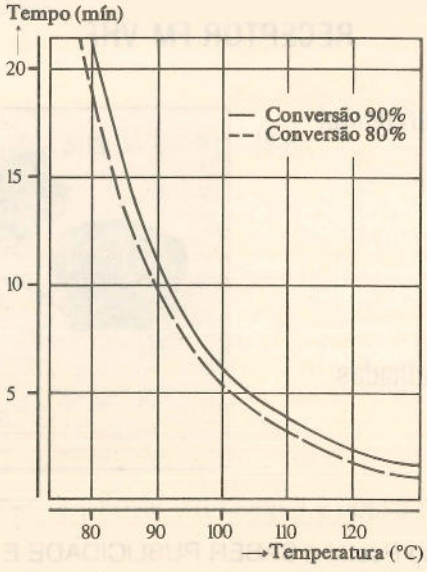


Fig. 7.14:
Características de cura típicas para uma resina de epoxi termocurável.

UMA MONTAGEM TÍPICA

A fim de enfatizar alguns dos aspectos gerais abordados neste capítulo, escolhemos uma placa mista como exemplo típico. Esta ainda é uma forma comum de montar componentes e ilustra muitos dos conceitos importantes na aplicação do adesivo.

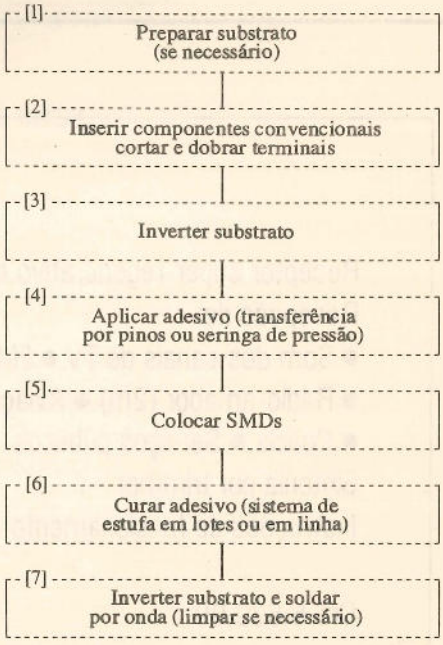


Fig. 7.15:
Ciclo de processamento para montagem de uma placa mista: componentes convencionais montados em primeiro lugar.

As figuras 7.15 e 7.16 são fluxogramas do processamento de dois tipos diferentes de placa mista. A figura 7.15 representa um substrato onde os componentes convencionais são inseridos antes do acréscimo de SMDs. Isto significa que o adesivo curado tem de resistir à solda de onda na temperatura aproximada de 260°C. Um substrato que tem SMDs colocados em uma face da placa antes da inserção dos componentes convencionais do outro é ilustrado pela figura 7.16. Neste caso o adesivo deve suportar choques mecânicos e vibrações, além do ambiente de soldagem. Cada tipo de método de colocação impõe exigências ao adesivo, antes e depois da cura.

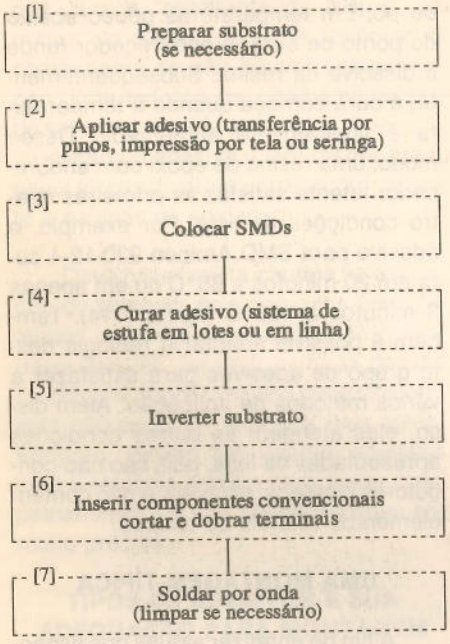


Fig. 7.16:
Ciclo de processamento para montagem de uma placa mista: SMDs montados em primeiro lugar.

Devido às exigências maiores ao adesivo, bem como às dificuldades de dobragem de terminais após a colocação de SMDs, o mais usado entre estes dois métodos de colocação é aquele que envolve a inserção de componentes convencionais antes da colocação dos SMDs.

CONCLUSÃO

A escolha do adesivo correto para montagem SMD depende do tipo de máquina de colocação e do método de aplicação usado, por exemplo, um sistema de aplicação separado ou um sistema integrado numa estação de colocação.

A escolha também depende do substrato, do número e dos tipos de componentes e o tamanho da série de produção.

Freqüentemente, um fabricante de máquinas de colocação recomendará um adesivo ou família de adesivos específicos, e terá projetado equipamento apropriado a estes adesivos. Vimos que, para produção volumosa usando transferência por pinos, uma resina de epoxi com endurecedor latente é o adesivo mais aplicável para substratos com SMDs de pequeno tamanho.

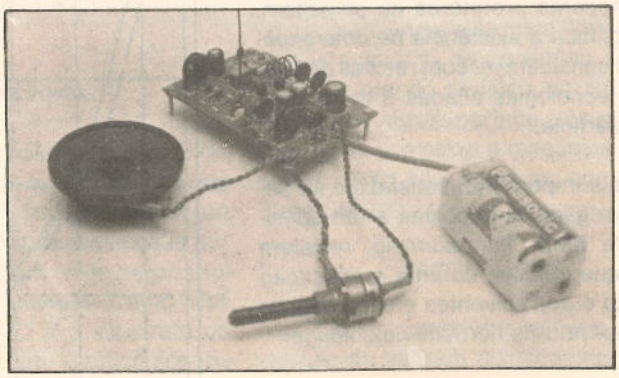
Com o aumento do peso dos componentes, torna-se mais importante a aderência do adesivo não curado. Nestas condições, é necessário um adesivo com propriedades reológicas específicas e alto rendimento, quando resinas de epoxi podem não ser mais a melhor escolha. Estes requisitos são incompatíveis com as técnicas de transferência por pinos, devendo por isso serem consideradas as técnicas de impressão por tela ou aplicação por seringa de pressão.

O ponto importante é adequar as propriedades do adesivo ao tipo de substrato, ao componente e ao método de colocação. ■

RECEPTOR FM-VHF

Receptor super-regenerativo experimental
Recepção de:
● Som dos canais de TV ● FM
● Rádio-amador (2m) ● Aviação
● Polícia ● Serviços públicos
Sintonia por trimmer
Instruções de funcionamento detalhadas

Cr$ 6.630,00



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.

LANÇAMENTO

Cursos em fitas de videocassete

FINALMENTE VOCÊ JÁ PODE ASSISTIR AULAS EM SUA CASA, COM UM PROFESSOR À SUA DISPOSIÇÃO NO HORÁRIO QUE LHE CONVIER.

O "KITS THATS", é um kit didático composto por:

- Uma fita de videocassete em VHS
- Uma fita K-7 de áudio
- Uma apostila com orientação didática e exercícios.



Este conjunto proporcionará ao estudante a mais moderna técnica de aprendizado e treinamento à distância.

Não se trata de um curso por correspondência e sim de um kit completo do curso, de autoria do professor Sergio R. Antunes.

Escolha já um dos cursos abaixo e inicie a sua coleção de fitas.

- **VIDEOCASSETE**
- **ELETRÔNICA BÁSICA**
- **COMPACT DISC**
- **FAC–SÍMILE**

CR$ 7.985,00 cada, sem mais despesas (Envie um cheque e nossa solicitação de compra da última página).

OBS: Os pedidos deste curso por reembolso postal serão acrescidos de 30% + despesas postais.

Experimentos com varicaps

O desenvolvimento de projetos para a realização de experiências em escolas nem sempre é simples, dada a falta de literatura própria com que nos defrontamos. Depois de estudar algum componente ou circuito na teoria, nem sempre podemos contar com algum tipo de experiência prática para que os alunos dos cursos técnicos possam fixar o que foi aprendido. Visando suprir esta falha, a revista Saber Eletrônica procurará colocar em suas edições, sempre que possível, projetos de experimentos para o laboratório e escolas técnicas e de engenharia, com a utilização de material de fácil obtenção, e instrumental que normalmente os laboratórios destas instituições possuem.

Newton C. Braga

Nesta edição damos um artigo em que analisamos o princípio de funcionamento dos diodos de capacitância variável ou Varicaps. No entanto, após o aprendizado de sua teoria e até mesmo a análise de alguns circuitos práticos, nada melhor do que a realização de experimentos que visem fixar o que vimos.

Para o caso dos Varicaps, a realização de um trabalho prático é relativamente simples, a partir do circuito que propomos. O instrumental exigido para a sua realização consta de um voltímetro eletrônico (digital ou analógico) ou multímetro e de um freqüencímetro.

Sugerimos a inclusão deste trabalho no próprio currículo de cursos técnicos de nível médio ou ainda a sua apresentação em aulas ou como complemento.

OBJETIVOS

- Levantar a curva freqüência x tensão de um oscilador controlado por Varicap.
- Calcular as capacitâncias extremas obtidas para o Varicap no circuito analisado.
- Comentar as características, linearidade, e operação do Varicap no circuito experimental.

MONTAGEM

Para a realização da experiência são necessários os seguintes materiais:

a) Voltímetro ou multímetro (digital ou analógico) com escala de tensões DC que permita ler até 12V DC.

b) Freqüencímetro com alcance de até pelo menos 2MHz.

c) Circuito experimental a ser montado a partir do diagrama da figura 1.

O circuito pode ser facilmente montado numa matriz de contatos, conforme mostra a figura 2.

Para a montagem do circuito precisaremos dos materiais constantes da lista de material.

A bobina L1 consiste em 100 a 120 espiras de fio esmaltado 28AWG num bastão de ferrite de 1cm de diâmetro. A tomada é central.

L2 consiste em 20 a 30 espiras do mesmo fio sobre L1 ou ao lado, conforme mostra a figura 3.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN de uso geral
D1 – Varicap BB212 ou equivalente (para AM)
S1 – Interruptor simples (opcional)
B1 – 9 a 12V – bateria ou fonte de alimentação
P1 – 47kΩ – potenciômetro linear
XRF1 – 1000μH a 2000μH – choque de RF
C1, C2 – 10nF (103) – capacitores cerâmicos
C3 – 100nF (104) – capacitor cerâmico
R1 – 22kΩ x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R2 – 470Ω x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)
L1, L2 – ver texto
Diversos: matriz de contatos, fios etc.

Para o transistor Q1 também existe a possibilidade de se utilizar tipos de RF como o BF494 e até mesmo de potência, com possibilidade de oscilar em alguns megahertz, como o BD135.

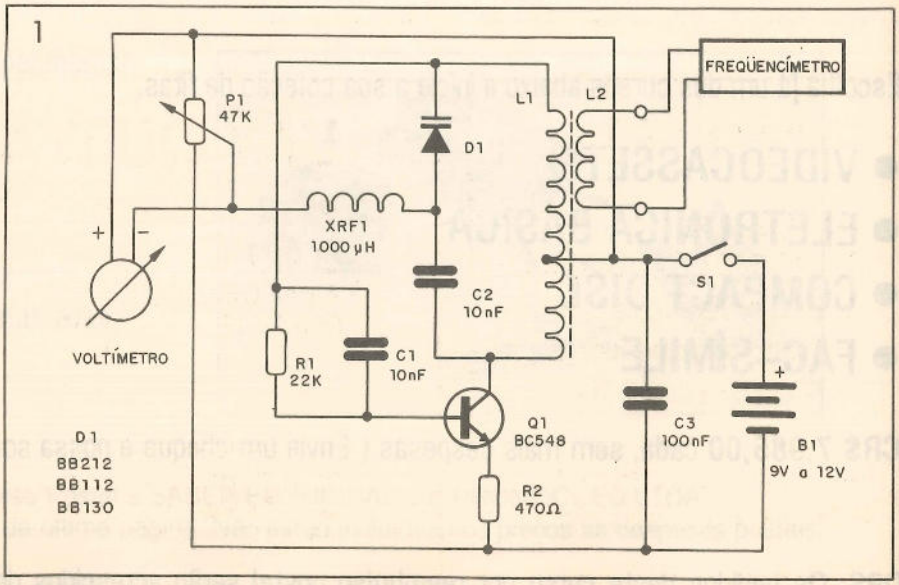
O EXPERIMENTO

O circuito consiste num oscilador em que a freqüência de operação que estará entre 500kHz e 2MHz será determinada por L1 e pela capacitância apresentada pelo varicap, já que C2 é suficientemente grande para não ter influência neste parâmetro quando ligado em série com o diodo.

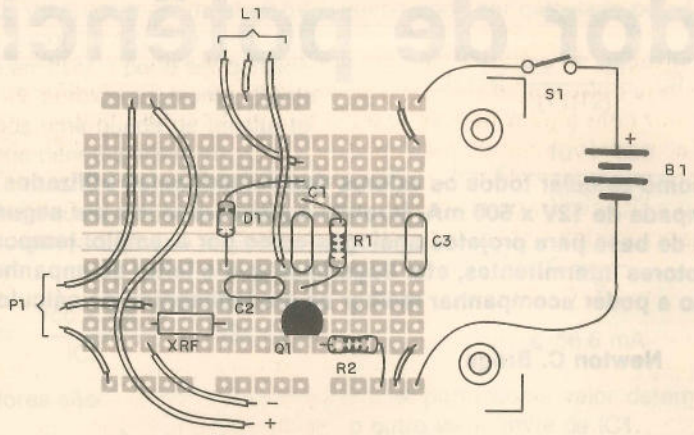
Variando a tensão no Varicap fazemos com que a freqüência do oscilador se modifique. Podemos então levantar uma curva de variação que representa a freqüência em função da tensão aplicada.

Tomando por base que a indutância de L1 está em torno de 100μH, podemos, a partir da curva de variação e dos mínimos e máximos de freqüência, calcular a capacitância que o diodo apresenta de 0 a + Vcc. A realização da experiência é simples.

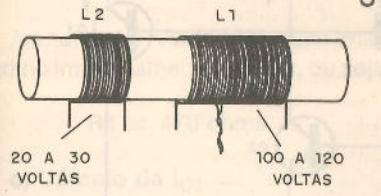
1



2



3



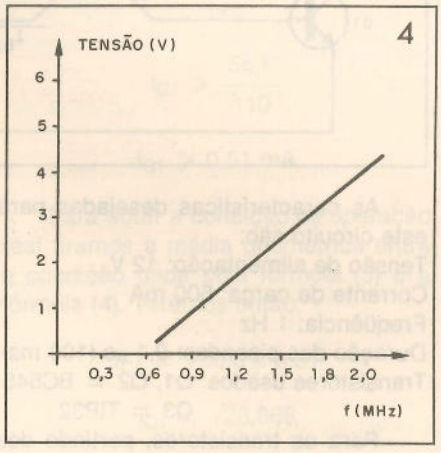
REALIZAÇÃO PRÁTICA

a) Ligue o freqüencímetro na bobina L2 e acione S1. Ajuste a sensibilidade do freqüencímetro para obter uma leitura de freqüência entre 500kHz e 2MHz tipicamente. Atuando sobre P1 deve haver variação da leitura, o que indica que o oscilador está funcionando.

b) Conecte o multímetro em P1 de modo a ler a tensão aplicada ao varicap.

c) Partindo de 0V, de meio em meio ou de um em um volt, vá aumentando a tensão no varicap e anotando numa tabela os valores de freqüência lidos no freqüencímetro.

4



tensão (V)	freqüência
0	520kHz
1	630kHz
2	750kHz
3	820kHz

d) Obtida uma tabela com os valores extremos (de 0V até a tensão de alimentação usada), faça um gráfico em papel milimetrado, que provavelmente será como o da figura 4.

e) A partir dos valores extremos da tabela, freqüência em 0V e em +Vcc, calcule a capacitância mínima e máxima apresentada pelo Varicap. Use a fórmula:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Onde:
f é a freqüência, em Hz
C é a capacitância, em F
L é a indutância da bobina, em H (use 100μH como valor de L1)

f) Calcule valores de capacitâncias para outras freqüências e faça o gráfico capacitância x tensão.

QUESTIONÁRIO

1. Obtemos maior capacitância com maior ou menor tensão?
2. O comportamento do Varicap em relação à tensão é linear?
3. Qual é a influência de C2 nos valores obtidos?
4. O que ocorreria com a curva obtida freqüência x tensão se C2 fosse de 500pF apenas?
5. Qual é o tipo de oscilador usado? ■

PROMOÇÃO

Adquira os produtos da SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA., enviando um cheque junto com o pedido, já descontando 25%

Promoção válida até 08-10-90
(Não aceitamos vales postais)

LAY OUT · ARTE FINAL
P/ PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

LAY OUT
· ANALÓGICOS
· DIGITAIS

CONFIGURAÇÃO
· FACE SIMPLES
· DUPLA FACE
· MULTILAYER
· S.M.D.

MECÂNICA
· PROJETOS
· DESENHOS
· DISPOSITIVOS
· MOLDES PLÁSTICOS

ESPECIALIZADO EM FONTES CHAVEADAS E LINEARES

PRO-CIRCUIT

PRO-CIRCUIT DESENHOS S.C. LTDA
Av. Paulo Faccini, 580 Sala 06
Guarulhos S.P. Fone 940 4747

Projetando um multivibrador de potência

Neste artigo mostramos, passo-a-passo, como calcular todos os valores dos componentes utilizados num multivibrador de potência que aciona uma lâmpada de 12V x 500 mA, fazendo-a piscar uma vez por segundo, num sistema de sinalização. O procedimento serve de base para projetos análogos como por exemplo: temporizadores cíclicos, acionadores de relés ou triacs, motores intermitentes, etc. Sugerimos que o leitor acompanhe este artigo munido de lápis e papel, de modo a poder acompanhar melhor os procedimentos de cálculos.

Newton C. Braga

Os projetos pormenorizados de circuitos eletrônicos completos não são muito comuns nas publicações técnicas, se bem que sejam bastante procurados por estudantes e mesmo professores que desejam saber como cada componente é calculado.

Na verdade, na maioria dos casos, os livros e as publicações especializadas se limitam a explicações superficiais sobre as etapas de um determinado aparelho, ou mesmo cálculos apenas dos elementos principais mais críticos, julgando que a maioria tem condições de chegar aos valores de todos os demais componentes pelos métodos convencionais.

É claro que, levando em conta que nos cursos técnicos estes procedimentos são sempre estudados, nem todos os alunos estão neste ponto, e muitos que já se formaram podem precisar de uma "reprise".

Neste artigo, visando ajudar estudantes e professores, e mesmo técnicos e engenheiros formados que precisam de uma "recordação", focalizamos o projeto completo de um multivibrador que aciona uma lâmpada como carga produzindo piscadas a 100 ms de duração numa freqüência de 1 Hz.

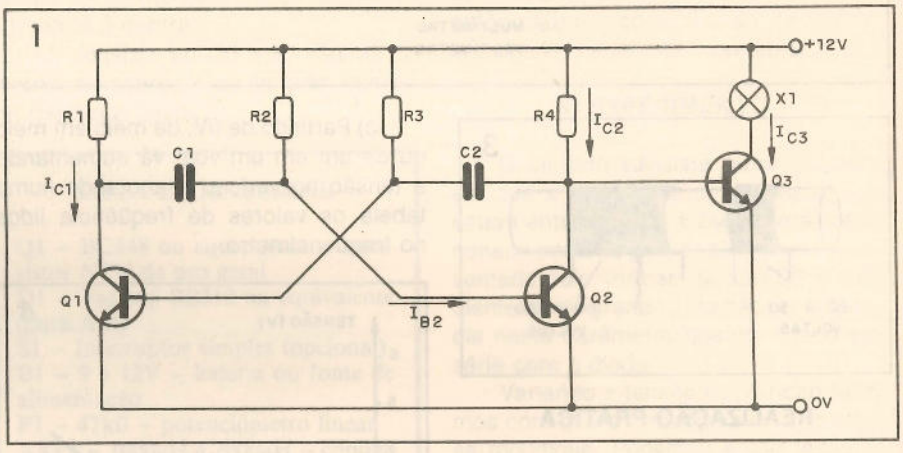
Os procedimentos são válidos para circuitos semelhantes, o que facilita muito a realização de projetos.

O CIRCUITO

Na figura 1 temos o circuito básico que vamos calcular.

Conforme podemos ver, trata-se de um multivibrador astável convencional em que os transistores Q1 e Q2 trocam constantemente de estado (corte/saturação), acionando o transistor Q3 que, no seu coletor, tem como carga uma lâmpada de 500 mA.

1



As características desejadas para este circuito são:

Tensão de alimentação: 12 V
Corrente de carga: 500 mA
Freqüência: 1 Hz
Duração das piscadas: 0,1 μs (100 ms)
Transistores usados: Q1, Q2 = BC548
Q3 = TIP32

Para os transistores, partindo dos manuais, temos as seguintes características:

Q1, Q2 - BC548
Ganho mínimo (hFE): 110

Q3 - TIP32
Ganho mínimo (hFE): 50

A partir destas informações podemos passar aos cálculos:

a) Corrente de base de Q3

O cálculo da corrente de base de Q3, por onde começamos, nos permite obter depois o valor de R4. Para isso, tomamos a corrente de carga e supondo que a queda de tensão na junção emissor/base de Q3 seja desprezível, dividimos pelo ganho do transistor, para chegar a IC2 que é a corrente de coletor de Q2.

Temos então:

$$I_{C3} = 500 \text{ mA}$$

$$h_{FE\,(Q3)} = 50$$

$$I_{C2} = \frac{I_{C3}}{h_{FE\,(Q3)}}$$

$$I_{C2} = \frac{500}{50}$$

$$I_{C2} = 10 \text{ mA}$$

Esta é a corrente mínima na base de Q3 que provoca a corrente de coletor (e descarga) de 500 mA. Para garantir uma saturação do transistor e até uma resposta maior quando o filamento da lâmpada estiver frio e precisar de mais corrente, tomamos como referência para os cálculos o dobro deste valor:

$$I_{C2} = 20 \text{ mA} \quad (1)$$

b) Cálculo de R4

Existem duas quedas de tensão a serem consideradas no circuito de R4. A primeira ocorre na junção base-emis-

sor de Q3 quando saturado e pode ser considerada de aproximadamente 0,6V. A segunda é no transistor Q2, entre o coletor e o emissor e pode ser considerada de 0,4V aproximadamente. Desta forma, temos uma queda de tensão total de 1V que denominamos Vq.

Para calcular R4 temos então a seguinte fórmula que leva em conta a tensão de alimentação (Vcc) e a corrente de R4 (IC2):

$$R4 = \frac{Vcc - Vq}{IC2} \qquad (2)$$

Os valores são:

$$R4 = \frac{12 - 1}{0,02}$$

$$R4 = \frac{11}{0,02} = 550 \text{ ohms}$$

Adotamos o valor comercial mais próximo imediatamente inferior, ou seja:

$$R4 = 470 \text{ ohms}$$

c) Cálculo de I_{C1}

Nosso próximo passo no projeto consiste em calcular a corrente de coletor do transistor Q1.

No nosso circuito, em que temos uma freqüência de 1 Hz e em que a duração da piscada é de 0,1 segundo, o transistor Q1 deve conduzir 9/10 de segundo, ou do ciclo, enquanto que o transistor Q2 deve conduzir 1/10 de segundo ou do ciclo completo, conforme mostra a figura 2.

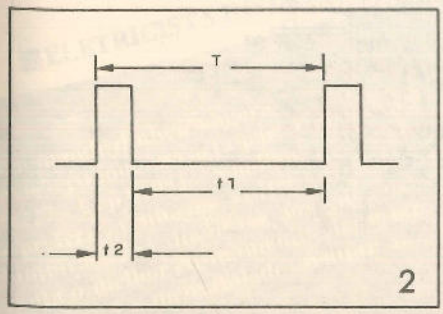
Como Q1 não alimenta o circuito de excitação da lâmpada, a redução da corrente de coletor do transistor a um mínimo é interessante para termos um consumo menor do aparelho.

Levando em conta que:

$$T1 = 9/10s$$

$$T2 = 1/10s$$

(T1 = 900 ms e T2 = 100 ms)



2

O valor ideal de ICl para menor consumo pode ser calculado pela fórmula:

$$I_{C1} \leq \frac{I_{C2} + I_{C3}}{(T1/T2)} \qquad (3)$$

$$I_{C1} \leq \frac{10 + 500}{(900/100)}$$

$$I_{C1} \leq \frac{510}{9}$$

$$I_{C1} \leq 56,6 \text{ mA}$$

A partir deste valor determinamos o outro valor limite de IC1.

A relação entre a corrente de coletor de Q2 e a corrente de coletor de Q1 deve ser maior do que o ganho de Q1 (hFE).

Assim, considerando que o BC548 usado para Q1 tem um ganho mínimo de 110, podemos escrever que:

$$I_{C1} \geq \frac{I_{C2}}{h_{FE}} \qquad (4)$$

$$I_{C1} \geq \frac{56,6}{110}$$

$$I_{C1} \geq 0,51 \text{ mA}$$

Para obter a condição de operação real tiramos a média geométrica entre a condição dada pela fórmula (3) e a fórmula (4). Teremos então:

$$I_{C1} = \sqrt{56,6 \times 0,51}$$

$$I_{C1} = \sqrt{28,866}$$

$$I_{C1} = 5,37 \text{ mA}$$

Aproximamos então:

$$I_{C1} = 5 \text{ mA}$$

d) Cálculo de R1

Com o valor de IC1 disponível podemos calcular R1 utilizando a fórmula:

$$R1 = \frac{Vcc}{I_{C1}} \qquad (5)$$

$$R1 = \frac{12}{0,005}$$

$$R1 = 2\,400 \text{ ohms}$$

Optamos na prática pelo valor comercial mais próximo, imediatamente inferior ao calculado.

$$R1 = 2200 \text{ ohms}$$

e) Cálculo de R3

R3 que polariza a base de Q1, deve em função do ganho deste transistor, proporcionar a corrente de coletor calculada. Para este cálculo usamos hFE do BC548 e o valor de R1, desprezando as quedas de tensão que ocorrem.

O resistor R3 deve então ser menor que hFE x R1 ou:

$$R3 \leq h_{FE} \times R \qquad (6)$$

$$R3 \leq 110 \times 2200$$

$$R3 \leq 242000 \text{ ohms}$$

Na prática aproximamos este valor para o comercial imediatamente inferior:

$$R3 = 220 \text{ k}\Omega$$

O cálculo de R2 será visto na parte dinâmica, já que ele influi mais na freqüência de operação.

Assim, para os capacitores, os valores são dados pelo cálculo dinâmico, conforme se segue:

FUNCIONAMENTO DINÂMICO

O período de condução de cada transistor neste circuito é dado pela fórmula:

$$t = 0.69 \times R \times C$$

Onde R é o resistor de polarização de base e C o capacitor de realimentação.

É interessante observar que num circuito como este, em que temos uma alimentação com 12V, o transistor se comporta como se houvesse um diodo zener de 8V entre a junção emissor e base. Este valor pode ser empregado na obtenção do valor de C2 a partir do período de condução numa fórmula mais precisa.

Assim, nesta fórmula, dada abaixo, temos a presença da tensão zener V_{EBO} e do período de condução do transistor dado por t1 ou t2.

$$C2 = \frac{t_2}{R3 \times Ln\left(1 + \frac{V_{EBO}}{Vcc}\right)} \qquad (7)$$

Onde Ln significa "logarítimo neperiano", sendo encontrado através de tabelas específicas ou em calculadoras científicas equipadas para seu cálculo.

Utilizando os valores do projeto temos:

$$C2 = \frac{100 \times 10^{-3}}{220 \times 10^{3} \times Ln\,(1 + \frac{8}{12})}$$

$$C2 = \frac{100 \times 10^{-3}}{220 \times 10^{3} \times Ln\,(1{,}66)}$$

$$C2 = \frac{100}{220 \times 0{,}51} \times 10^{-6}$$

$$C2 = \frac{100}{112{,}2} \times 10^{-6}$$

$$C2 = 0{,}89 \times 10^{-6} = 890\ nF$$

Adotamos na prática o valor de 1 μF.

O valor de C1 deve levar em conta que no tempo de condução de Q2 que é de 0,9 s a corrente proporcionada deve ser pelo menos de:

$$I_{B2} = \frac{I_{C2}}{h_{FE}} \quad (8)$$

Para isso, aplicamos a fórmula:

$$C1 > \frac{t2}{R1 \times Ln\,(\frac{V_{CC} \times h_{FE}}{R1 \times I_{C2}})} \quad (9)$$

$$C1 >= \frac{0{,}1}{2{,}2 \times 10^{-3} \times Ln\,(\frac{12 \times 110}{2200 \times 0{,}02})}$$

$$C1 >= \frac{0{,}1}{22 \times 10^{-3} \times Ln\,(30)}$$

$$C1 > \frac{0{,}1}{22 \times 3{,}4} \times 10^{-3}$$

$$C1 > \frac{0{,}1}{74{,}8} \times 10^{-3}$$

$$C1 = 1{,}33 \times 10^{-6}$$

Adotamos na prática 1,5 ou mesmo 2,2 μF.

Finalmente calculamos R2 que, além de polarizar a base de Q1, também é responsável pela duração da descarga de C1.

Para isso, usamos a fórmula:

$$R2 = \frac{t_1}{C1 \times Ln\,(1 + \frac{V_{EBO}}{Vcc})} \quad (10)$$

$$R2 = \frac{0{,}9}{1 \times 10^{-6} \times Ln\,(1{,}66)}$$

$$R2 = \frac{0{,}9}{1 \times 0{,}51} \times 10^{6}$$

$$R2 = 1{,}76 \times 10^{6}$$

Na prática, tomamos o valor comercial de 1,5 M ohms

CONCLUSÃO E MONTAGEM

Com todos os valores calculados, temos então o circuito completo de nosso multivibrador de potência, conforme mostra a figura 3.

Para os leitores que quiserem comprovar os resultados dos cálculos, sugerimos a experimentação numa matriz de contatos, segundo disposição mostrada na figura 4.

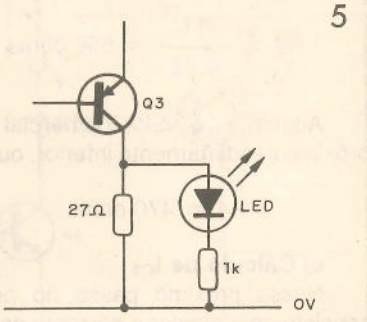
Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W e os capacitores eletrolíticos para 12V ou mais.

Lembramos que nos resultados finais devem ser levadas em conta as tolerâncias elevadas principalmente dos eletrolíticos que podem superar os 20%.

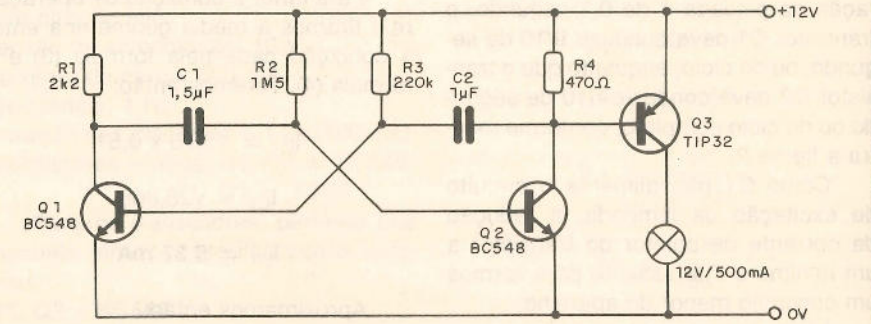
A lâmpada usada como carga é de 12 V x 500 mA e na sua falta podemos usar como alternativa um resistor de 27 ohms com um indicador a LED, conforme mostra a figura 5.

A fonte de alimentação deve ser estabilizada e deve fornecer pelo menos 1A de corrente. Observe que, no cálculo de alguns componentes, o valor de Vcc aparece, o que significa que esta tensão tem influência tanto sobre o funcionamento estático (polarização) como dinâmico (oscilação) do circuito.

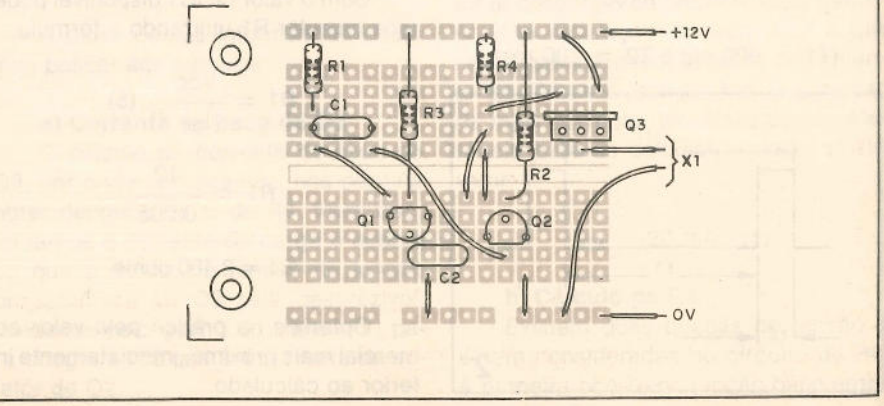
5



3



4



FAÇA VOCÊ MESMO!

Os cursos por correspondência nos Estados Unidos são chamados de "Money Makers" ou "Fabricantes de Dinheiro". No Brasil, o pioneiro no ensino por correspondência é o MONITOR, que oferece cursos técnicos com métodos exclusivos e de fácil aprendizado. Em pouco tempo você se tornará um profissional especializado.

Todos os cursos vêm acompanhados de um "Kit-Profissional" contendo os materiais que você vai precisar para iniciar em sua nova profissão. Em pouco tempo você estará fazendo trabalhos que lhe darão grande economia em casa, ou fazendo serviços externos pelos quais as pessoas pagam um bom dinheiro.

FORMANDO PROFISSIONAIS DESDE 1939
MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 • Caixa Postal 30.277
Tel.: (011) 220-7422 • CEP 01051
São Paulo - SP

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

A mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil

205



TÉCNICO EM ELETRÔNICA, RÁDIO E TV

Matriculando-se neste curso, além de receber o melhor material de ensino, você terá oportunidade de realizar interessantes e úteis montagens práticas.
* Mensalidades
Com kit: 12 x 1.575,00
Sem kit: 12 x 755,00



CHAVEIRO

Fazendo este curso, exclusivo do Monitor, com pouco capital você vai montar seu próprio negócio e conseguir sua independência financeira.
* Mensalidades
Com kit: 8 x 1.210,00
Sem kit: 5 x 1.040,00



ELETRICISTA ENROLADOR

Este curso conduz você ao caminho certo, capacitando-o a exercer essa importante profissão num tempo muito curto e sem qualquer dificuldade.
* Mensalidades
Com kit: 6 x 1.545,00
Sem kit: 6 x 870,00

OUTROS CURSOS PROFISSIONAIS DO MONITOR:

- ELETRÔNICA, RÁDIO E TV
- TELEVISÃO
- ELETRICISTA ENROLADOR
- MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS
- ELETRICISTA INSTALADOR

*Não mande dinheiro agora
Envie o cupom ou carta para Caixa Postal 30.227 - Cep 01051 - São Paulo – SP. Ou se preferir, venha nos visitar à Rua dos Timbiras, 263 (inclusive aos sábados) e garanta o melhor ensinamento, materiais mais adequados e mensalidades sempre ao seu alcance.
FONE: (011)220-7422

SE-212

Sr. Diretor
☐Desejo receber gratuitamente e sem nenhum compromisso informações sobre o curso

Nome _____

Endereço _____ nº _____ apto. _____

CEP _____ Cidade _____ Est _____

REEMBOLSO POSTAL
☐Prefiro receber imediatamente o curso acima indicado pelo sistema de Reembolso Postal. Pagarei a 1ª remessa de lições apenas ao recebê-la na agência do correio.

Valor da mensalidade _____

*As mensalidades são atualizadas pela variação do salário mínimo.

Publicações técnicas

Fábio Serra Flosi

73 AMATEUR RADIO

EDITOR - WGE Publishing, Inc.; WGE Center, Forest Road, Hancock;
New Hampshire 03449; U.S.A.
EDIÇÃO - Março de 1990, N° 354.
IDIOMA - Inglês.
FORMATO - 20,5 X 27,5 cm.
PERIODICIDADE - mensal.
PREÇO DO EXEMPLAR - 2,95 dólares.
PREÇO DA ASSINATURA - 19,97 dolares (anual).
NÚMERO DE PÁGINAS - 88.
DESCRIÇÃO - Ela trata dos mais variados assuntos de interesse para o radiamador, especializadas em radiomadorismo. Como: DX, ATV, RTTY, HAMSATS, etc.; Traz, também, artigos sobre montagens de pequenos aparelhos, antenas, etc.



CONTEÚDO - Dos vários artigos apresentados no exemplar que estamos analisando (março de 1990), destacamos dois bem interessantes: - GROUND RULES OF RF BUILDING, onde são analisados os cuidados que devem ser tomados, com relação ás conexões de massa (ou "terra"), durante o projeto do "lay-out" de placas de circuito impresso para circuitos de RF. - THE DUAL-BAND "J" ANTENNA, que descreve a montagem de uma antena com alto desempenho, para ser utilizada nas faixas de 146 e 220 MHz, tanto em estações móveis como em estações fixas (base station).
SUMÁRIO (resumido) - FEATURES: Give a lift to your ARC; OSCARS in the classroom; Jamboree radio; Time division multiplex; Service survey; Phase III Hamsat signal reporting; HOME-BREW: Extending the range of the Ramsey HR-4; The UNI-8 porta- power adapter; Ground rules of RF building; The secret of the acessory plug; The dual-band "j" antenna; REVIEWS: Uniden HR-2600; Elenco M 1900 Digital Multimeter; BOOK REVIEW; Heil Ham Radio Handbook; DEPARTMENTS: DX; Hamsats; New products; Propagation; RITTY Loop; Special events; etc.

MOTORES ELÉTRICOS

Autor - Jason Emirick de Almeida.
EDITOR - HEMUS Editora Ltda.; Rua da Gloria - 312. CEP = 01510; São Paulo, SP
EDIÇÃO - Maio de 1990 (3ª edição, revista)
IDIOMA - Português.
FORMATO - 14,0 X 21,0 cm.
NÚMERO DE PÁGINAS - 190.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 241



CONTEÚDO - a primeira edição deste livro surgiu em Maio de 1986. Nele, o autor descreve os procedimentos práticos para teste e reparação de motores elétricos, como aqueles utilizados em residências, escritórios, indústrias, etc. Também são dadas todas as informações para que o próprio leitor construa os instrumentos usados nos testes dos motores, como: medidor de isolamento (ou MEGGER), caixa de testes de disjuntores e de relés, etc. A linguagem adotada pelo autor é voltada totalmente para o lado prático, tornando o livro recomendado não só à formação de mão de obra especializada (Cursos profissionalizantes e Escolas Técnicas), como, também, aos leitores que desejam adquirir conhecimentos práticos na área.
SUMÁRIO - Instrumentos para testes em motores elétricos; Testes de manutenção; funcionamento; fechamento; identificação; Práticas de reparo; e manutenção de controladores motrizes.

INSTRUMENTOS PARA OFICINA ELETRÔNICA

AUTOR - Maurício Caruzo Reis.
EDITOR - LETRON livros. Rua Braço do Sul - 34; CEP 05617; São Paulo, SP
EDIÇÃO - 1990 (1ª edição)
IDIOMA - Português
FORMATO - 15,5 X 21,5 cm.
NÚMERO DE PÁGINAS - 192
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 151.



CONTEÚDO - O livro apresenta uma rápida descrição do funcionamento e das aplicações dos principais instrumentos de teste e medição utilizado em uma oficina de reparação de equipamentos eletrônicos, como: receptores de rádio e TV, equipamentos de som, gravadores/reprodutores de vídeo-cassete, micro-computadores, etc.
SUMÁRIO - Ferramentas e dispositivos diversos; Multímetro analógico e digital; osciloscópio; gerador de sinais; teste digital; Microcomputador; Instrumentos e dispositivos diversos.

MANUAL DE LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS INTEGRADOS DE COMPUTADORES

AUTOR - William L. Schweber.
EDITOR - Editora McGraw-Hill do Brasil; Rua Tabaquã - 1105. CEP - 04533. São Paulo, SP.
EDIÇãO - 1990
IDIOMA - PORTUGUÊS.
TRADUTOR - Lars Gustav Erik Unonius (do original em inglês : Laboratory Manual for Integrated Circuits for Computers - Principles and Applications, publicado em 1986 pela McGraw-Hill, Inc)
FORMATO - 21,0 X 27,5 cm.
NÚMERO DE PÁGINAS - 180.
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 150



CONTEÚDO - Trata-se de um conjunto de experiências relacionadas com os circuitos básicos empregados em computadores. a maioria delas é baseada em circuitos integrados do tipo CMOS (série 4000). Para a realização dessas experiências, são necessários: uma fonte de alimentação com saída até 15 Vcc, um multímetro digital (DMM), um osciloscópio, uma ponta de prova lógica e um gerador de onda quadrada (são fornecidas informações para o leitor montar um gerador deste tipo). O pré-requisito para a sua leitura é o conhecimento dos conceitos básicos sobre Eletrônica Digital. A obra é indicada para Cursos Técnicos de Eletrônica, bem como para Cursos de Nível Superior (Laboratório de Eletrônica Digital).
SUMÁRIO - Introdução; Notas Técnicas; dicionário de termos técnicos;

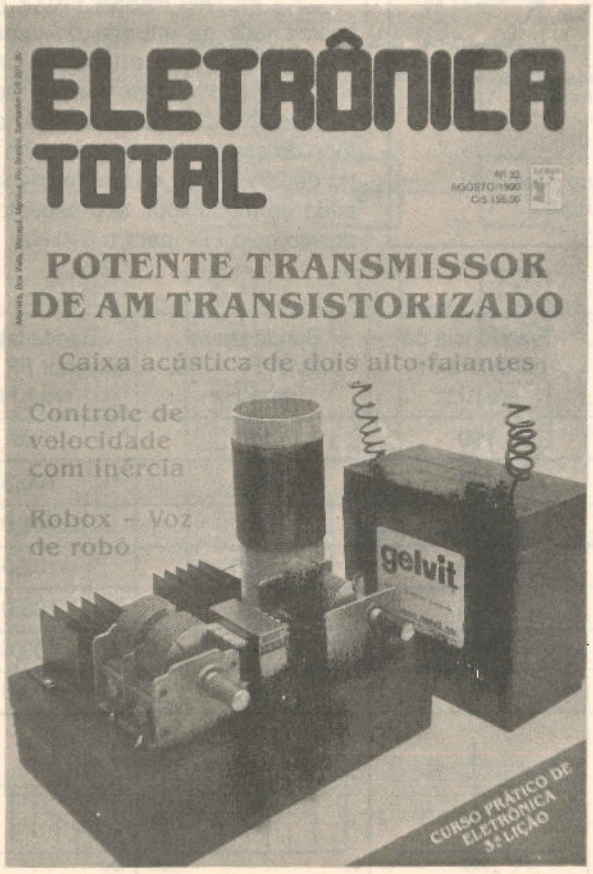
EXPERIÊNCIAS: Funções Booleanas e portas; circuitos combinacionais; Características das portas; Unidade lógica e aritmética; Somador aritmético completo; Flip-Flops; Flip-Flops JK com clock; Flip-Flops tipo "T" e tipo "D"; Flip-Flop utilizado como interface; Contadores; Divisores; Registrador de deslocamento; Registrador de deslocamento como interface versátil; Decodificadores; Multiplexadores; Demultiplexadores; Decodificadores para Displays e conversão de códigos; Decodificadores e drivers para displays; Características do CI decodificador com driver; Buffers de três estados; Memória apenas de leitura; Memória de acesso randômico; Associação de memórias RAM; Circuitos contadores-temporizadores; Operação avançada do contador-temporizador; Paridade; Conversor digital-analógico (D/A); Gerador de forma de onda com conversor D/A; Conversor analógico-digital (A/D); Conversor A/D de integração; Apêndice A) Resumo da configuração da pinagem dos CI; Apêndice B) Lista geral de materiais e descrição dos CI utilizados.

CASA & ESCRITÓRIOS ELETRÔNICOS

COORDENADOR - Gilberto Affonso Penna Jr.
EDITOR - Seleções Eletrônicas Editora Ltda.; Caixa Postal - 771; Rio de Janeiro, RJ. CEP = 20001.
EDIÇÃO - 1989.
IDIOMA - Português.
FORMATO - 18,0 X 26,0 cm.
NÚMERO DE PAGINAS - 64.



NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 84
CONTEÚDO - Este fascículo inclui onze montagens de aparelhos diversos, para uso no lar ou no escritório. Para cada um deles, são fornecidas todas as informações necessárias, como: descrição do circuito, diagrama em blocos, diagrama esquemático, lista de material, "Layout" da placa de circuito impresso, disposição dos componentes sobre a placa de circuito impresso, dicas para montagem, ajustes e instalações. SUMÁRIO - Alô flash; Um limitador de telefonemas; Gravações telefônicas automáticas; Um intercomunicador versátil; Central de proteção para residências; Fechadura eletrônica a resistores; Um detector de fumaça; indicador de nível e volume de caixas d'agua; Um alarme polivalente; A "vela mágica" ou simples comutador temporizado por toque; iluminação automática de segurança. ■



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

- Controle de velocidade com inércia
- Fonte com transistor queimado
- QSLs e informes de recepção
- Buzzer para rede C. A.
- Senha magnética

E muito mais...

JÁ NAS BANCAS!

Multiplexação e Transmissão de canais telefônicos

(Parte I)

Francisco Bezerra Filho

1 - INTRODUÇÃO

A multiplexação é o processo que permite transmitir, através de um único meio de transmissão, diversos canais telefônicos, com diferentes informações, sem haver interação entre eles. No final do sistema deve ser possível identificar e separá-los mantendo uma certa relação entre os canais aplicados na entrada e os canais extraídos na saída: por exemplo, o canal 1A deve corresponder na saída ao canal 1B, o canal 2A, deve corresponder ao 2B e assim por diante, como vemos na figura 1. Na multiplexação de dois ou mais canais telefônicos, são usados diversas técnicas, sendo as mais comuns:

FDM - FREQUENCY DIVISION MULTIPLEX, multiplexação por divisão de freqüência.

TDM - TIME DIVISION MULTIPLEX, multiplexação por divisão de tempo, sendo a mais conhecida neste grupo a técnica PCM - PULSE CODE MULTIPLEX, multiplexação por codificação de pulsos - MCP.

No item 4, veremos os meios de transmissão mais usado no envio dos canais multiplexados entre os pontos A e B.

2 - PRINCÍPIO DA MULTIPLEXAÇÃO FDM.

O princípio de funcionamento de um sistema multiplexado em FDM é relativamente simples: um certo número de canais telefônicos, é aplicado a entrada do multiplexador, onde cada canal telefônico é modulado em torno de uma portadora pelo processo DSB-SC. Após a modulação, cada canal é transladado para uma freqüência mais alta, sendo todos eles posicionados ao longo do espectro de freqüência, formando um espectro contínuo, como se vê na figura 2-B.

Após o processo de modulação, todo o espectro de freqüência ocupado pelos canais é transmitido por um único meio de transmissão, que pode ser: rádio, cabo coaxial etc, ver item 4.

No final do sistema, cada canal sofre o processo inverso, são separados, demodulados e a seguir enviados aos respectivos assinantes do lado B, através da rede local.

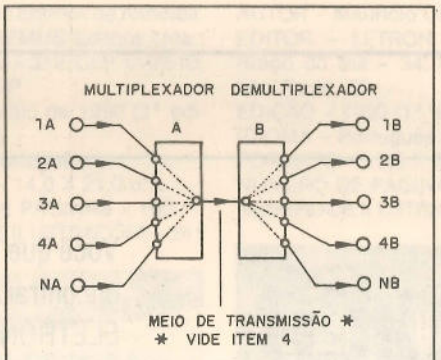


Fig. 1 – Circuito básico de multiplexação.

2.1 - MODULAÇÃO E DEMODULAÇÃO (MODEM) DE CANAL

O conjunto formado pelo modulador e pelo demodulador e pelos demais circuitos, tanto na transmissão como na recepção de um mesmo lado, formam o MODEM de canal, como se vê na figura 3. Cada circuito, exerce uma função especificada na modulação e na demodulação do canal, como veremos a seguir:

1 - HIBRIDA PASSIVA 2 para 4F, tem como função converter os dois fios do lado do assinante em 4 fios, sendo que, dois vão ao modulador na transmissão e os outros dois ligam o demodulador do lado da recepção.

2 - FILTRO PASSA FAIXA (FPF) - posicionado na entrada do canal, tem por função, limitar a faixa do canal de voz, de maneira a atender as recomendações do CCITT. O sinal vindo do telefone do assinante, ocupando um espectro de 20 Hz a 20 kHz, antes de ser aplicado ao modulador, seu espectro é reduzido pelo FPF para o 0-4kHz.

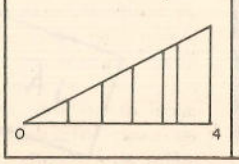
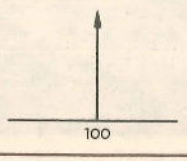
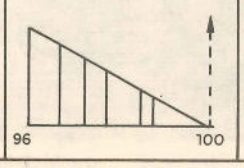
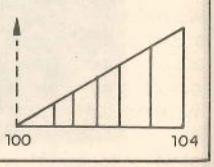
Freqüência do canal telefônico FS, em KHz	Freqüência da portadora-FP em KHz	Banda lateral inferior FP – FS, em KHz	Banda lateral superior FP + FS, em KHz
0	100	100	100
0,3	100	99,3	100,3
1,0	100	99,0	101,0
2,0	100	98,0	102,0
3,0	100	97,0	103,0
3,4	100	96,6	103,4
4,0	100	96,0	104,0
			

TABELA I – Canal telefônico e a formação das bandas

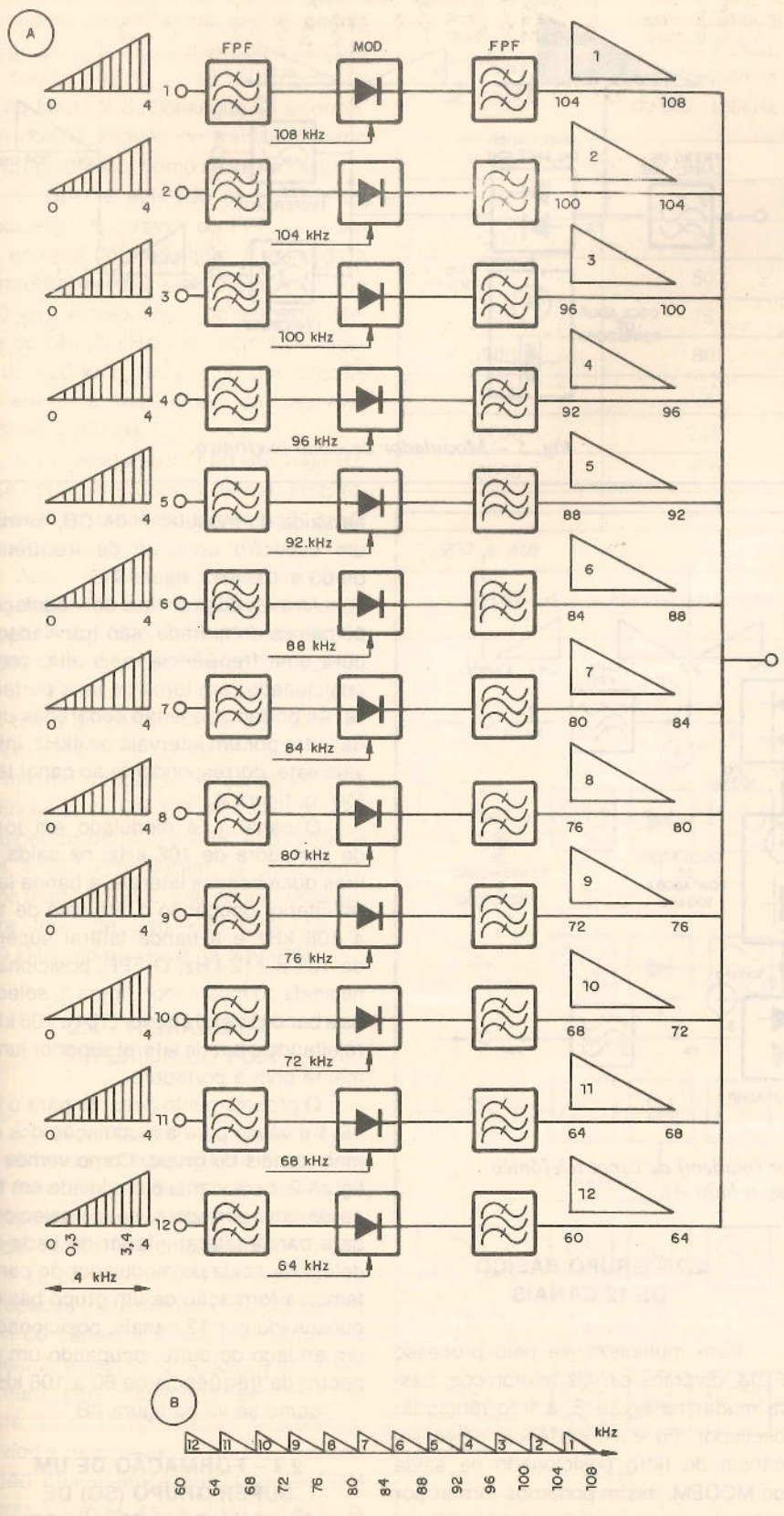


Fig. 2 – Plano de multiplexação para a formação de um Grupo Básico.

Apesar do canal telefônico dispor de uma faixa de freqüência de 4 kHz, para uma conversão telefônica dentro dos padrões internacionais, só é ocupado na realidade a faixa de 0,3 a 3,4 kHz, como vemos através da faixa hachurada da figura 4. A redução do extremo superior da faixa de 20 kHz, para 4 kHz, significa poder-se enviar mais canais telefônicos (0,3 a 3,4 kHz) no espectro antes ocupado por um canal de voz, com espectro de 20 Hz a 20 kHz.

3 - MODULADOR-DSB-SC, tem como principal função modular o canal telefônico em torno da portadora do canal. O canal telefônico com freqüência limitada 0,3 a 3,4 kHz, é aplicado à entrada 1 do modulador; na entrada 2 é aplicado a portadora do canal, operando no nosso exemplo, em 100 kHz.

Na saída do modulador, porta 3, temos a portadora suprimida e as duas bandas laterais moduladas em DSB-SC. Na saída do modulador, porta 3, temos 3 freqüências: a freqüência da portadora, FP, com amplitude suprimida e as duas bandas laterais, resultante do batimento entre FP e FS. A banda lateral superior é resultante da soma de FP + FS e a banda lateral inferior é resultante da diferença de FP-FS, como se lê na tabela 1, colunas 3 e 4.

4 - FILTRO PASSA FAIXA. Este filtro colocado na saída do modulador, tem por função selecionar uma das bandas laterais e suprir a outra banda, juntamente com o residual da portadora. Dependendo da freqüência de sintonia do filtro, podemos selecionar tanto a banda lateral superior, como vemos no exemplo da figura 5, mas nunca as duas bandas ao mesmo tempo. Na saída A, temos a BLS e na saída B a BLI.

5 - OSCILADOR DE PORTADORA DE CANAL - gera a freqüência da portadora, tanto para a transmissão como para a recepção do mesmo canal. A freqüência FP é gerada a partir de um oscilador controlado a cristal, com alta estabilidade de freqüência. Para cada canal, é gerada uma portadora com freqüência diferente como se vê na figura 2A.

A banda lateral selecionada, modulada em SSB é transmitida através do meio de transmissão, na direção do outro terminal, posicionado no lado B, como se vê na figura 1.

6 - DEMODULADOR: Na recepção, ainda do lado A, o sinal sofre o processo inverso visto na transmissão. O ca-

nal telefônico a ser recuperado, modulado no lado B, em torno da portadora de canal, chega à entrada do modulador através do sistema de recepção sendo aplicado à porta 3 do demodulador.

Na outra entrada, porta 2, é aplicada a freqüência do oscilador local, a mesma freqüência usada na transmissão do respectivo canal.

A recuperação do canal de voz é feita pelo processo de batimento entre as freqüências Fo e Fp como se vê na figura 3. O sinal do canal recuperado, ocupando a faixa de 0,3 a 3,4 kHz, vai ao aparelho telefônico do assinante do lado A, através da hibrida de 4 para 2F. Para que haja conversação bidirecional simultânea, no lado B, devemos ter um MODEM, similar ao visto na figura 3.

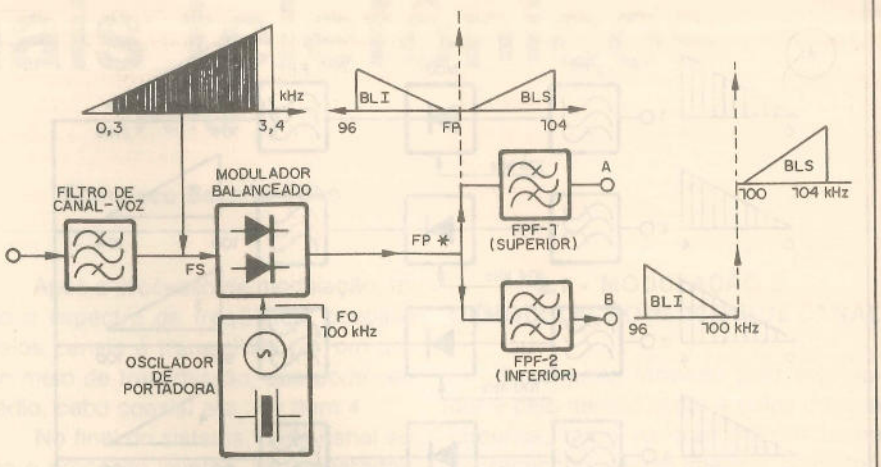


Fig. 5 – Modulador de canal telefônico.

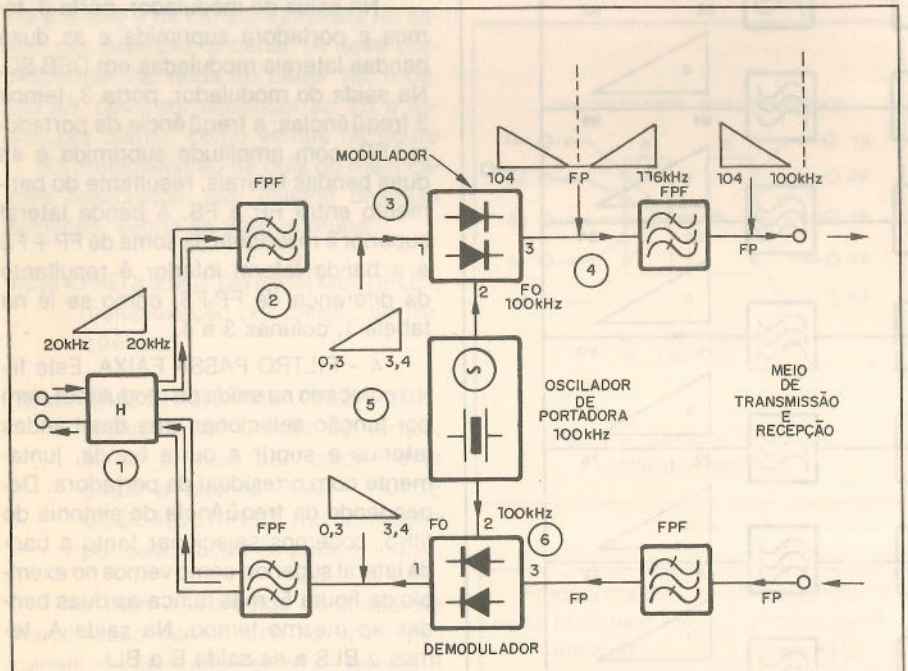


Fig. 3 – Modulador e demodulador (modem) de canal telefônico (representadndo só o lado A).

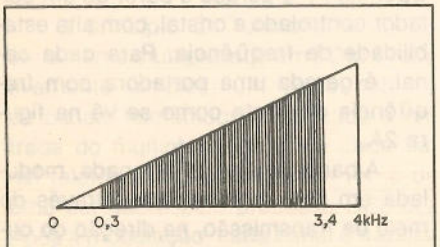


Fig. 4 – Espectro de freqüência ocupado por um canal telefônico dentro da faixa de 0 – 4kHz.

2.2 - GRUPO BÁSICO DE 12 CANAIS

Para multiplexar-se pelo processo FDM, diversos canais telefônicos, basta mudar na figura 3, a freqüência do oscilador, Fo e a freqüência de ressonância do filtro posicionado na saída do MODEM, assim podemos formar por exemplo um grupo básico com 12 canais, como vemos na figura 2-A. Na entrada do MODEM, figura 3, cada canal ocupa um espectro de 0,3 a 3,4 kHz; na saída do modulador de GB, formam um espectro contínuo de freqüência de 60 a 108 kHz, figura 2-B.

Através do processo de modulação, os canais de entrada, são transladados para uma freqüência mais alta, sendo posicionados em torno de uma portadora. As portadoras estão separadas uma da outra por um intervalo de 4kHz, intervalo este, correspondente ao canal telefônico, figura 4.

O canal 1, é modulado em torno da portadora de 108 kHz; na saída temos duas bandas laterais, a banda lateral inferior ocupando o intervalo de 104 a 108 kHz e a banda lateral superior de 108 a 112 kHz. O FPF, posicionado na saída do modulador, figura 3, seleciona a banda lateral inferior (104 a 108 kHz) rejeitando a banda lateral superior juntamente com a portadora.

O procedimento descrito para o canal 1 é válido para a modulação dos demais canais do grupo. Como vemos na figura 2, cada canal é modulado em torno de uma portadora, sendo selecionada a banda lateral inferior de cada um deles. Na saída do modulador de canal, temos a formação de um grupo básico, constituído por 12 canais, posicionados um ao lado do outro, ocupando um espectro de freqüência de 60 a 108 kHz, como se vê na figura 2B.

2.3 - FORMAÇÃO DE UM SUPER-GRUPO (SG) DE 60 CANAIS TELEFÔNICOS.

Através de um novo transladamento de freqüência, podemos formar um

super-grupo, com 60 canais, a partir de 5 grupos básicos, com 12 canais cada. Como vemos acima os 12 canais do grupo básico, ocupam uma largura de 48kHz (108-60 = 48 kHz) como se vê na figura 2 B. Consegue-se a formação do SG através do transladamento de grupo básico, como se vê na figura 6.

O GB-1 é aplicado na entrada do modulador 1, através do FPF-1, na outra entrada do modulador é aplicada a portadora do SG com freqüência de 420 kHz. A freqüência do estremo inferior do GB, 60 kHz, bate com a portadora de 420 kHz, resultando por diferença em uma freqüência de 360 kHz (420-60 = 360 kHz).

O extremo superior do GB, 108 kHz, bate com a freqüência de 420 kHz, resultando em uma freqüência de 312 kHz (420-108 = 312 kHz).

Assim o GB-1, foi transladado para uma faixa de freqüência superior, indo ocupar o espectro de freqüência de 312 a 360 kHz. O grupo básico 2 é aplicado ao modulador 2, sendo modulado em torno da portadora de 468 kHz, indo ocupar o espectro de 360 a 408 kHz. O mesmo processo é aplicado para multiplexar os GB 3, 4 e 5, indo ocupar o espectro de: 408 a 456, 456 a 504 e 504 a 552 kHz. Assim os 60 canais, após multiplexados, vão ocupar uma largura total de 240 kHz (552-312 = 240 kHz), como se vê na figura 6B.

2.4 - HIERARQUIA SUPERIOR DO FDM

Como vimos até aqui, a formação de sistemas imediatamente superiores era feita a partir de uma sucessão de agrupamentos, através de transladamento de canais telefônicos. Assim 5 GB, com 12 canais cada, eram novamente agrupadas para formar um SG básico com 60 canais e assim por diante. Na tabela 2, temos os arranjos de uso mais comuns para multiplexar-se em FDM entre 12 e 10.800 canais telefônicos. Devido a técnica usada na sua multiplexação. Atualmente a multiplexação FDM é pouco usada, sendo esta substituida pela multiplexação TDM como será visto na continuação deste artigo, na nossa próxima edição.

Número de canais telefônicos com freqüência de 0....4kHz	Número de grupo básico (GB) com 12 canais cada, com freqüência de 60....108kHz	Número de super-grupo (SG), com 60 canais cada, com freqüência de 312....552kHz	Número de master grupo (MG) com 900 canais cada, com freqüência de 312....4028kHz
12	1	-	-
60	5	1	-
300	25	5	-
600	50	10	-
900	75	15	1
960	80	16	*
1800	150	30	2
2700	225	45	3
3600	300	60	4
10800	900	180	12
* *(900 + 60)*			

TABELA 2 – Formação de um sistema FOM entre 12 a 10800 canais.

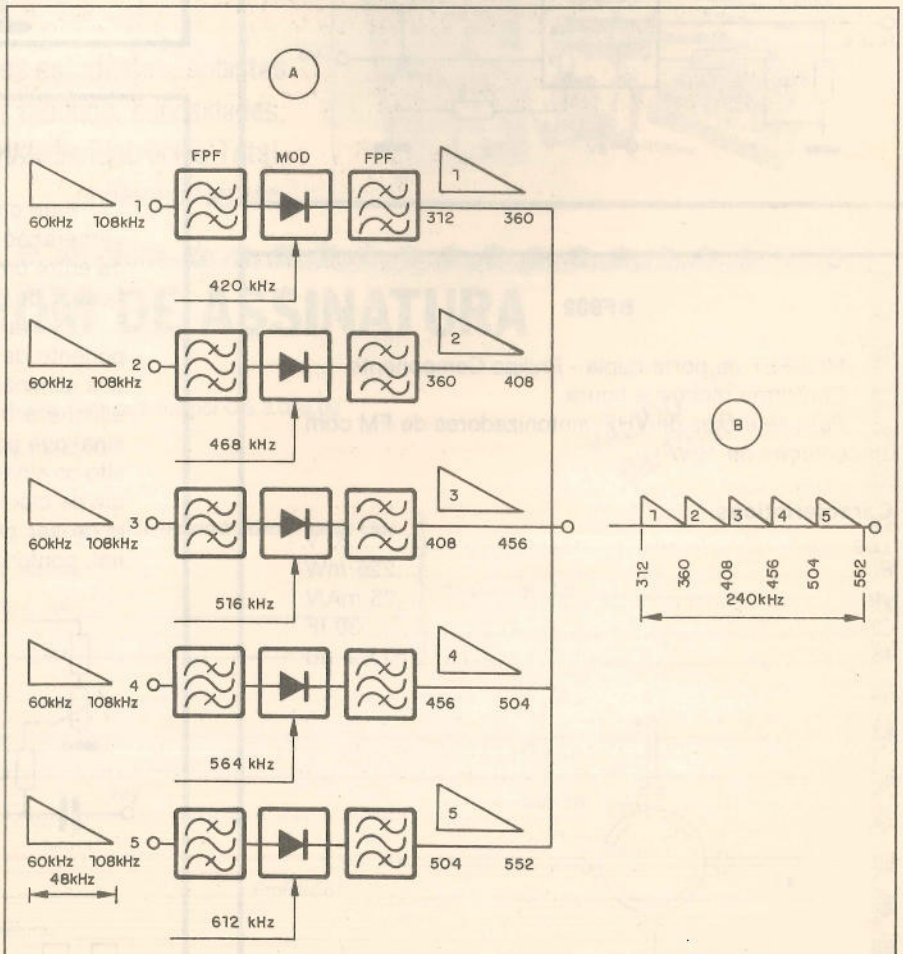


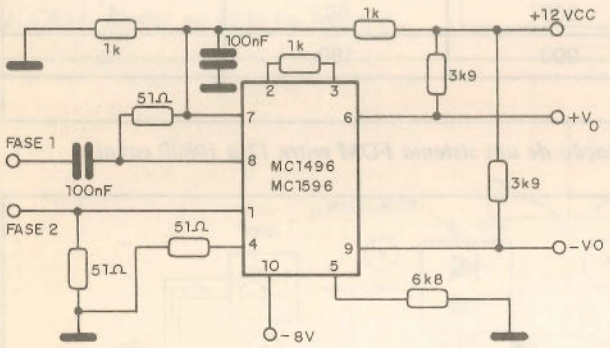
Fig. 6 – Plano de multiplexação para formação de um super-grupo com 60 canais telefônicos, a partir de 5 grupo básico com 12 canais cada.

Circuitos & Informações

COMPARADOR DE FASE

Este circuito compara as fases de dois sinais aplicados a entrada,fornecendo uma saída proporcional a diferença de fase. Sinais de mesma fase produzem um sinal DC na saída.

Em conjunto com um circuito PLL deste comparador resulta num demodulador de sinais modulados em freqüência com muito baixa taxa de distorção, conforme mostra a figura.



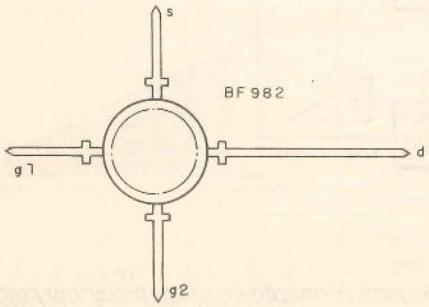
BF982

MOSFET de porta dupla - Philips Components
Conforme mostra a figura.

Para seletores de VHF, sintonizadores de FM com alimentação de 12V.

Características:

V_{DS}	20 V
P_{tot}	225 mW
yfs	25 mA/V
Crs	30 fF
F	1,2 dB

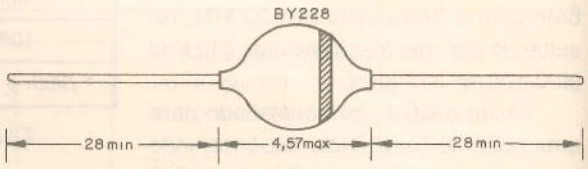


BY228

Diodo de silício de eficiência - Philips componentes em encapsulamento SOD-64, conforme mostra a figura.

Caracterísitcas:

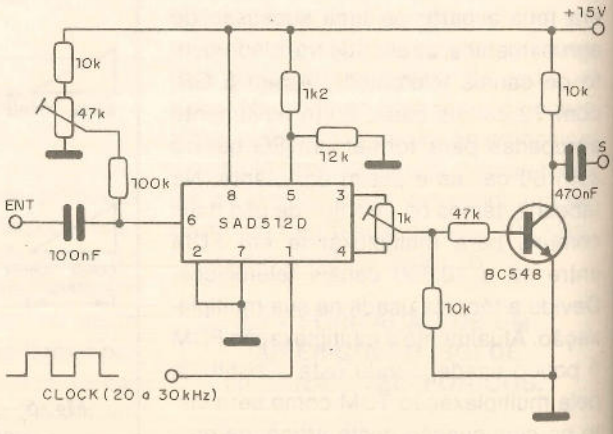
I_{FWM}	5 A
V_{RRM}	1200V
t_{tot}	20 ms



LINHA DE RETARDO PARA AUDIO

Este circuito consiste numa camara de éco ou reverberação para sistemas de som e deve ser intercalado entre um pré-amplificador e a entrada de um amplificador de potência.

O sinal de entrada deve consistir apenas em componente de baixa e médias freqüências, com os agudos eliminados e na saída devemos usar um filtro que elimine a freqüência de clock ou componentes deste sinal que possam aparecer na saída. O tempo de trânsito do sinal e a faixa passante são dados pela freqüência de clock que deve ficar entre 20 e 30 kHz. O clock pode ser gerado por um oscilador CMOS convencional, conforme mostra a figura.



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 Cr$ 3.080,00

☐ **ELETRÔNICA TOTAL:** 12 edições por Cr$ 1.860,00

VÁLIDO ATÉ 08/10/90

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.

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.
Cr$ 2.750,00

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.
Cr$ 2.650,00

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!
Cr$ 3.100,00

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!
Cr$ 2.760,00

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.
Cr$ 2.530,00

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.
Cr$ 3.450,00

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.
Cr$ 3.300,00





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.

Cr$ 3.000,00

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.

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

ELETRÔNICA APLICADA
L. W. Turner
664 pág. – ESGOTADO
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. – **Cr$ 3.290,00**
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. – **Cr$ 2.180,00**
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. – **Cr$ 2.350,00**
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. – **Cr$ 1.380,00**
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. – **Cr$ 940,00**
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. – **Cr$ 710,00**
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. – **Cr$ 850,00**
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. – **Cz$ 2.370,00**
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. – **Cr$ 1.500,00**
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. – **Cr$ 3.800,00**
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. – **Cr$ 1.700,00**
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. – **Cr$ 1.350,00**
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.

R • REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOL

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-66
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

SEQUÊNCIAIS 2X1 – RÍTMICA



1200 W por canal

– 4 canais –
500 – Cr$ 11.150,00

– 6 canais –
501 – Cr$ 14.700,00

– 10 canais –
502 – Cr$ 24.000,00

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

596 – Cr$ 81,00
597 – Cr$ 85,00
598 – Cr$ 165,00
599 – Cr$ 250,00

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO – PONTA POROSA

519 – Cr$ 410,00

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO – NIPO-PEN

600 – Cr$ 510,00

RECEPTORES DE FM



9 a 12 V
88 a 108 MHz

– Decodificado (Estéreo) –
503M – Cr$ 5.250,00 Montado
503K – Cr$ 3.950,00 Kit

– Pré-calibrado (Mono) –
504M – Cr$ 3.730,00 Montado
504K – Cr$ 2.820,00 Kit

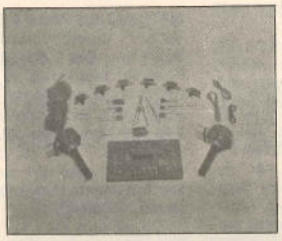
TRANSCORDER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)



Transcodifique videocassetes Panasonic, National e Toshiba sem o uso da chavinha externa.

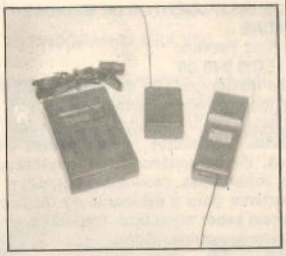
520 – Cr$ 4.800,00

SONS PSICODÉLICOS – 12 V



508K – Cr$ 2.990,00 Kit

MICROTRANSMISSORES FM

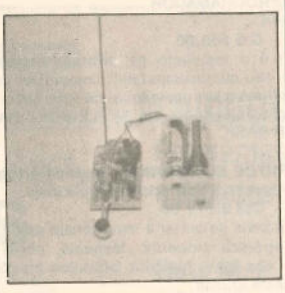


SCORPION
504 – Cr$ 1.700,00

FALCON
505 – Cr$ 2.260,00

CONDOR
506 – Cr$ 3.950,00

SPYFONE SE003



Microtransmissor secreto com microfone ultra-sensível para ouvir conversas à distância.

507 – Cr$ 4.230,00

ALERTA – ALARME DE APROXIMAÇÃO

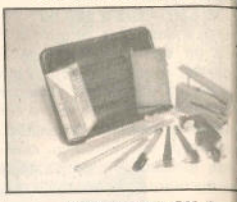
Simples de usar, basta pendurar o alarme à maçaneta e liga-lo
532 – Cr$ 3.630,00



ANTIFURTO ELETRÔNICO AFA 1012

Dispositivo de segurança para automóveis.
Características: simula defeitos mecânicos temporizados, mobilizando o veículo após 120 s.
533 – Cr$ 6.600,00

LABORATÓRIOS PARA CIRCUITO IMPRESSO



CONJUNTO CK-3

Contém: placa de fenolite, cort de placa, caneta, perfurado placa, percloreto de ferro, lhame para corrosão.
529 – Cr$ 1.770,00

CONJUNTO CK-10

(Estojo de madeira)
Contém: placa de fenolite, cort de placa, caneta, perfurado placa, percloreto de ferro, lhame para corrosão, suporte placa.
530 – Cr$ 2.500,00



CONJUNTO JME

Contém: furadeira Superdrill, cloreto de ferro, caneta, cle verniz protetor, cortador de régua de corte, vasilhame corrosão, placa de fenolite, jetos.
531 – Cr$ 7.120,00

PLACAS UNIVERSAIS (trilha perfurada)



100 x 47 mm
511 – Cr$ 430,00

200 x 47 mm
512 – Cr$ 830,00

300 x 47 mm
513 – Cr$ 1.280,00

400 x 47 mm
514 – Cr$ 1.640,00

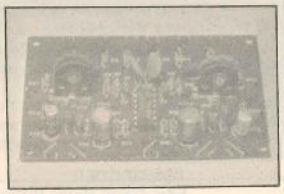
100 x 95 mm
515 – Cr$ 830,00

200 x 95 mm
516 – Cr$ 1.680,00

300 x 95 mm
517 – Cr$ 2.300,00

400 x 95 mm
518 –

MIXER ESTÉREO (Módulo)



3 entradas e 1 ajuste de tom por canal.
509 – Cr$ 6.100,00

REBOBINADOR BOBIJET



Para enrolamentos de transformadores e bobinas. (contador de 4 dígitos)
510 – Cr$ 11.000,00

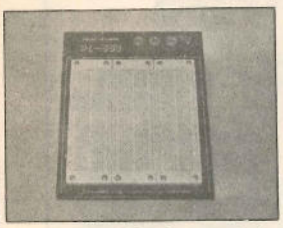
SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720



Simule o efeito estereofônico acoplando-o ao aparelho de som, videocassete, TV ou videogame.

525 – Cr$ 7.700,00

MATRIZ DE CONTATOS



PRONT-O-LABOR a ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: modelo simples, 2 barramentos, 550 pontos.
521 – Cr$ 4.200,00

PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.
522 – Cr$ 4.620,00

PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos.
523 – Cr$ 8.690,00

PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1650 pontos.
524 – Cr$ 13.100,00

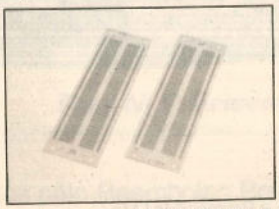
PLACA PARA FREQÜENCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHZ SE FD1

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)
527 – Cr$ 550,00

PLACA DO MÓDULO DE CONTROLE – SE CL3

(Artigo publicado na Revista SE Nº 186)
528 – Cr$ 520,00

PLACA PSB - 1 (47 X 145 mm. - Fenolite)



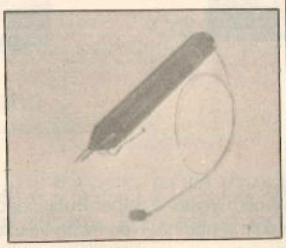
Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.
538 – Cr$ 380,00

RÁDIO KIT AM



Circuito didático com 8 transistores.
535K– Cr$ 5.760,00 Kit

INJETOR DE SINAIS



534 – Cr$ 850,00

MÓDULO CONTADOR SE-MC1 KIT PARCIAL

(Artigo publicado na Revista SE Nº 182)

Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Frequencímetro etc. Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível – 18 vias.

526K – Cr$ 2.000,00 Kit

MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO – LCM 300 (Três e meio digitos)



Para a elaboração de instrumentos de painel e medida como: multímetros, termômetros, fotômetros, tacômetros, capacímetros etc.
539 – Cr$ 7.600,00

ULTRA CABO



Solução para o seu seque
Flexível, tiras de 10/15 e 2
tros, 7 soquetes em cada me
537 – Cr$ 420,00 por m

POCHETTE



Bolsinha para ambos os sexo
536 – Cr$ 1.150,00

OSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

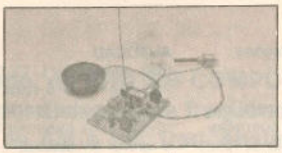
AÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

MINI CAIXA DE REDUÇÃO



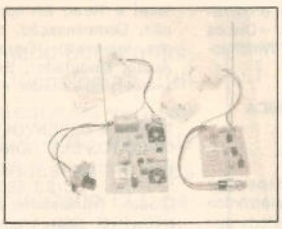
ara movimentar antenas internas, resépios, cortinas, robôs e objetos eves em geral.
40 – Cr$ 2.530,00

RECEPTOR DE FM – VHF (experimental)



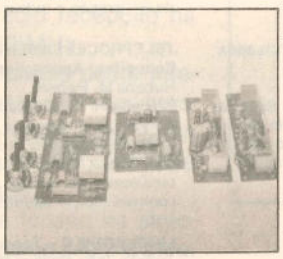
Recepção de: som dos canais de TV, FM, Rádio Amador (2 m), Aviação, Polícia etc.
541 – Cr$ 6.630,00

RADIOCONTROLE MONOCANAL



Receptor de 4 transistores super-regenerativo.
Aplicações práticas: abertura de portas, fechaduras, acionamento de gravadores, projetores, eletrodomésticos, até 4 Amperes.
542 – Cr$ 9.700,00

AMPLIFICADORES



AMPLIFICADOR 30 W (IHF) Estéreo
Com controle de tonalidade.
565M – Cr$ 6.300,00 Montado
566K – Cr$ 4.750,00 Kit

AMPLIFICADOR 15 W (IHF) Mono
567M – Cr$ 3.400,00 Montado
568K – Cr$ 2.600,00 Kit

AMPLIFICADOR 40 W (IHF) Estéreo
569M – Cr$ 4.400,00 Montado
570K – Cr$ 3.350,00 Kit

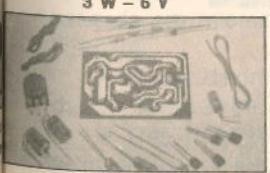
AMPLIFICADOR 30 W (IHF) Mono
571M – Cr$ 4.280,00 Montado
572K – Cr$ 3.100,00 Kit

AMPLIFICADOR NK9W (Mono)



573M – Cr$ 2.460,00 Montado
574K – Cr$ 1.840,00 Kit

AMPLIFICADOR AUXILIAR 3 W – 6 V



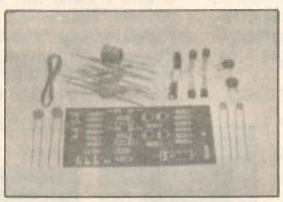
575K – Cr$ 1.840,00 Kit

VIDEOCOP PURIFICADOR DE CÓPIAS



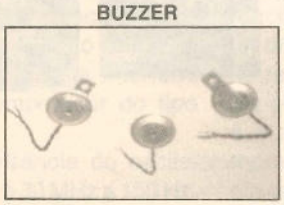
Equipamento para reproduzir cópias de fitas de vídeo sem perda de qualidade.
591M – Cr$ 17.100,00 Montado
592K – Kit

PRÉ-AMPLIFICADOR (M204)

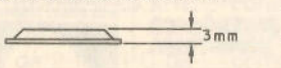


Para microfones, gravadores etc.
576M – Cr$ 2.100,00 Montado
577K – Cr$ 1.550,00 Kit

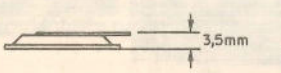
BUZZER



Microbuzina com pressão sonora a 5 Khz com mínimo de 76 dB.



MP–10 *593* –



MP–11 *594* –



MP–12 *595* – Cr$ 660,00

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
543 – Cr$ 4.300,00

PACOTE Nº 2 INTEGRADOS
1 4017
3 555
2 741
1 7812
544 – Cr$ 3.280,00

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 para FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretas)
4 plugs banana (2 verm., 2 pretos)
545 – Cr$ 3.450,00

PACOTE Nº 4 RESISTORES
200 Resistores de 1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2
546 – Cr$ 3.000,00

PACOTE Nº 5 CAPACITORES
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos
547 – Cr$ 4.060,00

PACOTE Nº 6 CAPACITORES
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
548 – Cr$ 5.600,00

OBS.: Não vendemos componentes avulsos ou outros que não constam do anúncio.

Brocas para minifuradeira (caixa com 6 unidades)
557 – Cr$ 7.700,00

Carregador universal de bateria
558 – Cr$ 2.900,00

Cortador de placa
559 – Cr$ 820,00

Furadeira Superdrill – 12V
560 – Cr$ 4.000,00

Pasta térmica – 20g
561 – Cr$ 720,00

Pasta térmica – 70g
562 – Cr$ 1.520,00

Percloreto – frasco com 200g
563 – Cr$ 550,00

Percloreto –frasco com 1 Kg
564 – Cr$ 1.160,00

RELÉS PARA DIVERSOS FINS

MICRO-RELÉS
• Montagem direta em circuito impresso.
• Dimensões padronizadas "dual in line".
• 1 ou 2 contatos reversíveis para 2A, versão standart.
MC2RC1 – 6V – 92mA – 65 ohms
553 – Cr$ 1.288,00

MC2RC2 – 12V – 43mA – 280 ohms
554 – Cr$ 1.288,00

RELÉ MINIATURA MSO
• 2 ou 4 contatos reversíveis.
• Bobinas para CC ou CA.
• Montagens em soquete ou circuito impresso.
MSO2RA3 – 110VCC – 10mA – 3800 ohms
555 – Cr$ 2.960,00

MSO2RA4 – 220VCC – 8mA – 12000 ohms
556 – Cr$ 3.425,00

RELÉ MINIATURA G
• Um contato reversível.
• 10A resistivos.
G1RC1 – 6VCC – 80mA – 75 ohms
549 – Cr$ 500,00

G1RC2 – 12VCC – 40mA – 300 ohms
550 – Cr$ 500,00

RELÉS REED RD
• Montagem em circuito impresso.
• 1,2 ou 3 contatos normalmente abertos ou reversíveis.
• Alta velocidade de comutação.
• Hermeticamente fechados.
RD1NAC1 – 6VCC – 300 ohms – 1NA
551 – Cr$ 1.320,00

RD1NAC2 – 12VCC – 1200 ohms – 1NA
552 – Cr$ 1.320,00

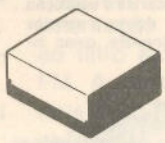
CAIXAS PLÁSTICAS

COM ALÇA E ALOJAMENTO PARA PILHAS



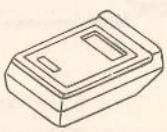
PB 117 – 123 x 85 x 62 mm.
578 – Cr$ 550,00
PB 118 – 147 x 97 x 65 mm.
579 – Cr$ 605,00
PB 119 – 190 x 110 x 65 mm.
580 – Cr$ 700,00

COM TAMPA EM "U"



PB 201 – 85 x 70 x 40 mm.
581 – Cr$ 195,00
PB 202 – 97 x 70 x 50 mm.
582 – Cr$ 250,00
PB 203 – 97 x 85 x 42 mm.
583 – Cr$ 300,00

PARA CONTROLE



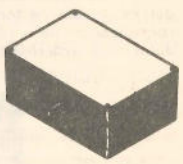
CP 012 – 130 x 70 x 30 mm.
584 – Cr$ 220,00

COM PAINEL E ALÇA



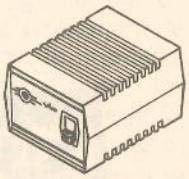
PB 207 – 130 x 140 x 50 mm.
585 – Cr$ 690,00
PB 209 – 178 x 178 x 82 mm.
586 – Cr$ 950,00

COM TAMPA PLÁSTICA



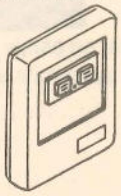
PB 112 – 123 x 85 x 52 mm.
587 – Cr$ 400,00
PB 114 – 147 x 97 x 55 mm.
588 – Cr$ 560,00

P/ FONTE DE ALIMENTAÇÃO



CF 125 – 125 x 80 x 60 mm.
589 – Cr$ 350,00

P/ CONTROLE REMOTO



CRO – 95 x 60 x 22 mm.
590 – Cr$ 220,00

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES
VOL. I, II, III, IV e V
Newton C. Braga
Cr$ 900,00 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
ESGOTADO
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
Cr$ 1.080,00
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. – Cr$ 3.450,00
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. – ESGOTADO
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. – Cr$ 2.800,00
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. – Cr$ 2.970,00
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. – Cr$ 3.780,00
Modulação em Amplitude 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. – Cr$ 3.240,00
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. – Cr$ 4.050,00
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. – Cr$ 2.940,00
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. – Cr$ 3.580,00
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. – Cr$ 3.020,00
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. – Cr$ 2.024,00
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.

TSA6057 – Sintetizador PLL para sintonia de rádio

Este integrado, da PHILIPS COMPONENTS, consiste num sintetizador de freqüência para sintonia PLL, contendo: divisores de freqüência (prescaler) para AM e FM; amplificador de tensão de sintonia para filtros de AM e FM; freqüência única de referência para ambas as faixas e interface I²C para microcomputador ou entrada de endereçamento programável. Seu uso vai desde receptores de rádio em geral e auto-rádios até receptores de comunicações.

Newton C. Braga

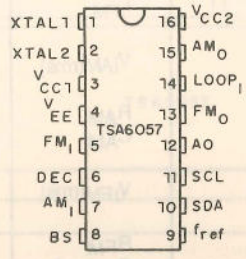
O TSA6057 é formado por um único chip, fabricado em tecnologia SUBILO-N (componentes integrados verticalmente e separados por uma camada de óxido). Ele reune todas as funções de um sintonizador sintetizado PLL para recepção de sinais de rádio. Este integrado é projetado para todas as aplicações que envolvem rádio recepção na faixa de 512 kHz a 150 MHz.

Dentre as capacidades deste integrado, o fabricante destaca as seguintes:

- Prescaler no próprio chip, tanto para a faixa de AM como FM, com alta sensibilidade de entrada.
- Amplificador de tensão de sintonia de alta sensibilidade no próprio chip, tanto para AM como FM, contendo uma entrada e duas saídas.
- Amplificador de corrente, de 2 níveis, no próprio chip, para ajuste do ganho de realimentação (charge pump).
- Somente uma freqüência de referência (4 MHz), tanto para a faixa de AM como FM.
- Alta velocidade de sintonia, devida a um poderoso detector de fase com memória digital.
- Freqüência de referência de saída de 40 kHz, para operação conjunta com o sistema de FM/FI e a interface baseada em microcomputador do tipo TEA6100.
- Faixas de freqüência do oscilador: 512 kHz a 30 MHz e 30 MHz a 150 Hz.
- Três freqüências de referência selecionáveis: 1 kHz, 10 kHz e 25 kHz, para as duas faixas de sintonia.
- Interface serial de 2 fios I²C para um microcomputador e uma entrada para endereçamento.
- Saída de faixa controlada por software.

Na figura 1 temos a pinagem deste integrado com a identificação de suas funções.

1



PINO	ABREV.	FUNÇÃO
1	XTAL1	Saída do oscilador de referência
2	XTAL2	Entrada do oscilador de referência
3	V_{CC1}	Alimentação positiva 1
4	V_{EE}	Terra
5	FM_I	Entrada do prescaler FM
6	DEC	Desacoplador do prescaler
7	AM_I	Entrada do prescaler
8	BS	Saída do comutador de faixa
9	f_{ref}	Saída de referência de 40kHz
10	SDA	Entrada de dados serial
11	SCL	Entrada de clock serial
12	AO	Entrada de endereçamento
13	FM_O	Saída FM para o filtro externo
14	$LOOP_I$	Entrada do amplificador de tensão de sintonia
15	AM_O	Saída AM para o filtro externo
16	V_{CC2}	Tensão de alimentação positiva 2

barramento I²C

DESCRIÇÃO FUNCIONAL

O TSA6057 contém as seguintes partes e facilidades:

- Amplificadores com entradas separadas para os sinais VCO de AM e FM.
- Prescaler com divisores 3:4 em AM e 15:16 em FM.
- Detector de fase com memória digital
- Contador programável de 13 bits
- Um canal de freqüência de referência, formado por um oscilador a cristal de 4 MHz, seguido por um contador de referência. A freqüência de referência pode ser 1 kHz, 10 kHz ou 25 kHz e é aplicada ao detector de fase com memória digital. O contador de referência também fornece um sinal de 40 kHz de referência, no pino 9, para operação conjunta com o sistema de FI/FM e a interface de sintonia baseada em microcomputador (TEA6100).
- Um amplificador programável de corrente (charge pump), que consiste numa fonte de corrente constante de 5 μA e 450 μA. Isso permite um ajuste de ganho de realimentação, também fornecendo uma sintonia rápida e de baixa corrente, além de estável.
- Um amplificador de tensão de sintonia com uma entrada e duas saídas. Uma saída é conectada ao filtro de realimentação externo de AM, e a outra ao filtro externo de realimentação de FM. A saída de AM é comutada para uma condição de alta-impedância, pela chave AM/FM, na posição de FM, e a saída FM é levada a um estado de alta impedância quando a chave AM/FM estiver na posição AM. As saídas podem fornecer uma tensão de sintonia de até 10,5 V.
- Um barramento I²C de interfaceamento com latches e lógica de controle. O barramento I²C é projetado para a comunicação entre microcomputadores e diferentes integrados ou módulos externos. O fabricante pode fornecer informação detalhada sobre esta função.
- Saída para comutação de faixa por software.

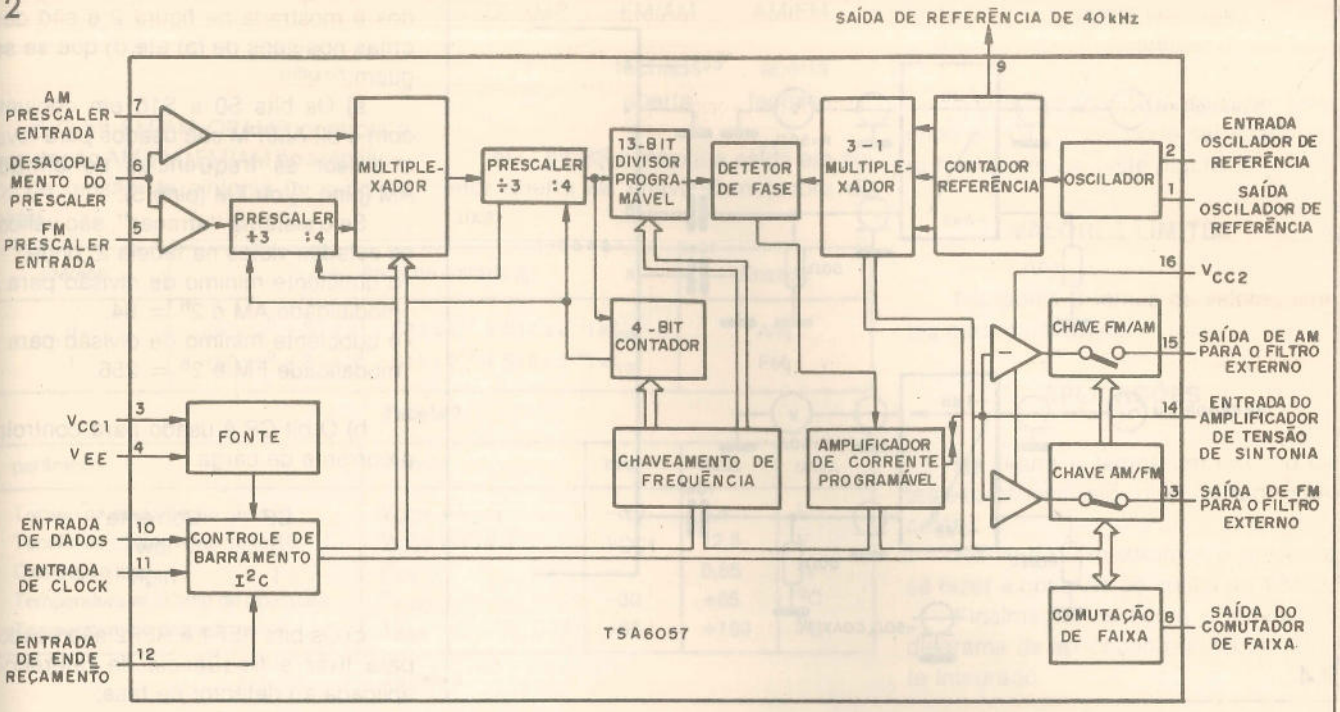
CARACTERÍSTICAS

Estas características, vistas na tabela 1, são válidas para uma alimentação:
V_{CCI} = 5V
V_{CC2} = 8,5V e
T_{amb} = 25°C.

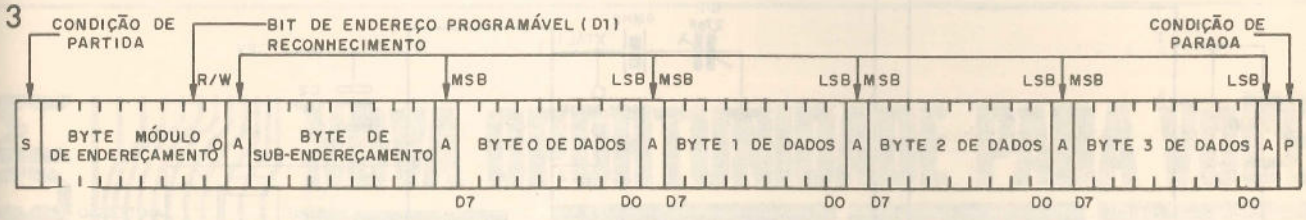
parâmetro	condição	símbolo	min.	tipo	máx.	unid.
Fonte de alimentação (V)(pino 3)		V_{CC1}	4,5	5,0	5,5	V
Fonte de alimentação (V)(pino 16)		V_{CC2}	V_{CC1}	8,5	12	V
Fonte de alimentação (I)	sem volume de carga					
pino 3		I_{CC1}	12	20	28	mA
pino 16		I_{CC2}	0,2	0,5	1,0	mA
Entrada do barramento I^2C (SDA; SCL; AO)						
ALTA tensão de entrada		V_{IH}	3,0	–	5,0	V
BAIXA tensão de entrada		V_{IL}	–0,3	–	1,5	V
ALTA corrente de entrada		I_{IH}	–	–	10	µA
BAIXA corrente de entrada		I_{IL}	–	–	10	µA
Saída SDA	coletor aberto					
BAIXA tensão de saída	I_{OL} = 3,0 mA	V_{OL}	–	–	0,4	V
Entrada RF (AM; FM)						
Máx. freqüência de entrada AM		f_{iAM}	30	–	–	MHz
Min. freqüência de entrada AM		f_{iAM}	–	–	0,512	MHz
Máx. freqüência de entrada FM		f_{iFM}	150	–	–	MHz
Min. freqüência de entrada FM		f_{iFM}	–	–	30	MHz
Tensão de entrada AM	V_{iFM}0 V					
(valor r.m.s.)	medida na fig.4	$V_{iAM(rms)}$	30	–	500	mV
Impedância de entrada AM						
resistência		R_{AM}	–	5,9	–	kΩ
capacitância		C_{AM}	–	2	–	pF
Tensão de entrada FM	V_{iAM} = 0 V					
(valor r.m.s.)	medida na fig. 4	$V_{iFM(rms)}$	20	–	300	mV
impedância de entrada FM						
resistência		R_{FM}	–	3,6	–	kΩ
capacitância		C_{FM}	–	2	–	pF
Oscilador (XTA1; XTAL2)						
Cristal						
resistência (4MHz)	ver fig.5	R_{XTAL}	–	–	150	Ω
Ganho de realimentação programável						
Corrente de saída para bobina de filtro						
bit CP = logico 0		I_{chp}	3	5	7	µA
bit CP = logico 1		I_{chp}	400	500	600	µA
Rejeição de ondulação	$f_{ond.}$=100Hz					
20 log $\Delta V_{CC1}/\Delta V_O$		RR	40	50	–	dB
20 log $\Delta V_{CC2}/\Delta V_O$		RR	40	50	–	dB
Saída do comutador de faixa (pino 8)						
ALTA tensão de saída		V_{OH}	–	–	12	V
BAIXA tensão de saída	I_{OL} = 3mA	V_{OL}	–	–	0,8	V
Corrente de pico de saída		I_{pico}	–	–	3	mA
Corrente de saída na fonte	V_{OH} = 12 V	I_{LO}	–	–	10	µA
Saída de freqüência de referência (pino 9)						
Freqüência de saída	4 MHz cristal	f_{ref}	–	40	–	kHz
ALTA tensão de saída	I_{fonte} = 5 µA	V_{OH}	1,2	1,4	1,7	V
BAIXA tensão de saída		V_{OL}	–	0,1	0,2	V
Saída de tensão de sintonia amplificada						
Saída de AM (pino 15)						
máx. tensão de saída	I_{fonte} = 0,5 mA	$V_{O(máx)}$	V_{CC2} –1,5	–	–	V
min. tensão de saída	I_{pico} = 1 mA	$V_{O(min)}$	–	–	0,8	V
máx. corrente de saída na fonte		I_{fonte}	0,5	–	–	mA
máx. corrente de pico de saída		I_{pico}	1,0	–	–	mA
Saída de FM (pino 13)						
máx. tensão de saída	I_{fonte} = 0,5 mA	$V_{O(máx)}$	V_{CC2} –1,5	–	–	V
min. tensão de saída	I_{pico} = 1 mA	$V_{O(min)}$	–	–	0,8	V
máx. corrente de saída na fonte		I_{fonte}	0,5	–	–	mA
máx. corrente de pico de saída		I_{pico}	1,0	–	–	mA
Saída de impedância		$Z_{O(off)}$	5	–	–	MΩ
Corrente parcial de entrada						
(valor absoluto)		$I_{parcial}$	–	1	5	nA

Tabela 1

2



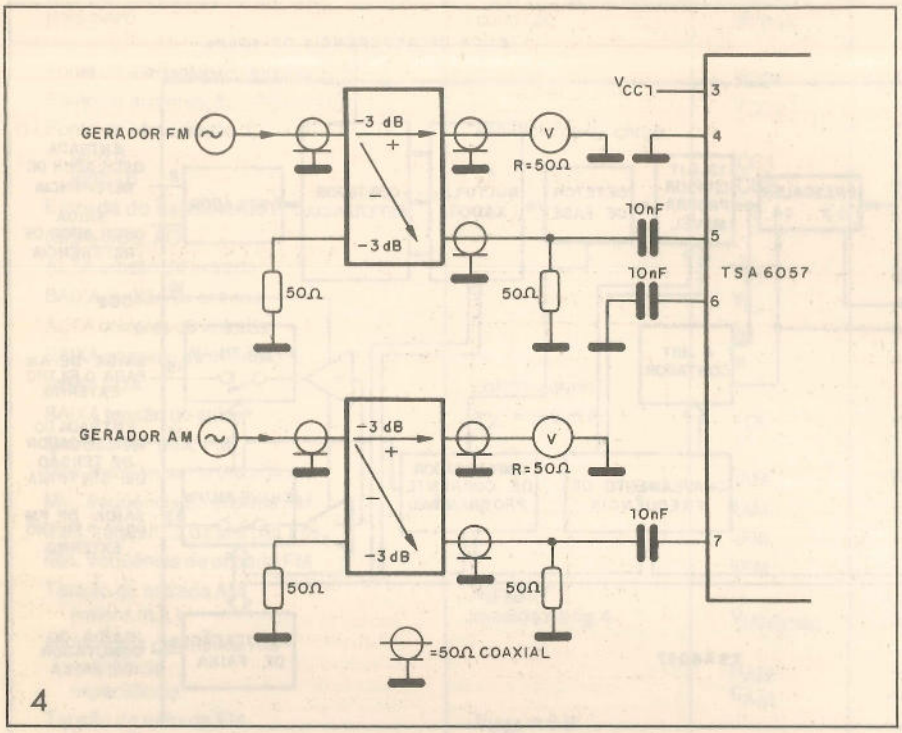
3



	MSB							LSB
MÓDULO DE ENDEREÇAMENTO	1	1	0	0	0	1	0/1	0
	D7							D0
SUB-ENDEREÇAMENTO	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1
BYTE 0 DE DADOS (DB0)	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0	CP
BYTE 1 DE DADOS (DB1)	S14	S13	S12	S11	S10	S9	S8	S7
BYTE 2 DE DADOS (DB2)	REF. 1	REF. 2	FM/AM	FM/AM OPAMP	NÃO USADO	BS	S16	S15
BYTE 3 DE DADOS (DB3)	T1	T2	T3	NÃO USADO	NÃO USADO	NÃO USADO	NÃO USADO	NÃO USADO

EXEMPLO USANDO AS FACILIDADES DO AUTO INCREMENTO

S	ENDEREÇAMENTO	A	SUB-ENDEREÇAMENTO	A	DB2	A	DB3	A	P		
S	ENDEREÇAMENTO	A	SUB-ENDEREÇAMENTO	A	DB0	A	DB1	A	P		
S	ENDEREÇAMENTO	A	SUB-ENDEREÇAMENTO	A	DB3	A	DB0	A	DB1	A	DB2	A	P



4

A organização dos 4 bytes de dados é mostrada na figura 2 e são descritas nos ítens de (a) até (f) que se seguem.

a) Os bits S0 a S16 em conjunto com o bit AM/FM são usados para levar o divisor às freqüências de entrada AM (pino 7) ou FM (pino 5).

Se o sistema "atracar", são válidos os estados vistos na tabela 2, onde:

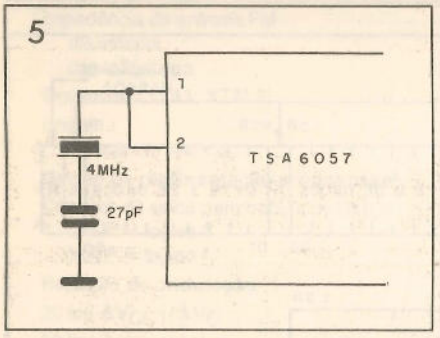
-o quociente mínimo de divisão para a modalidade AM é $2^6 = 64$

-o quociente mínimo de divisão para a modalidade FM é $2^8 = 256$

b) O bit CP é usado para controlar a corrente de carga.

CP	Corrente
0	low
1	high

c) Os bits REF1 e REF2 são usados para fixar a freqüência de referência aplicada ao detector de fase:

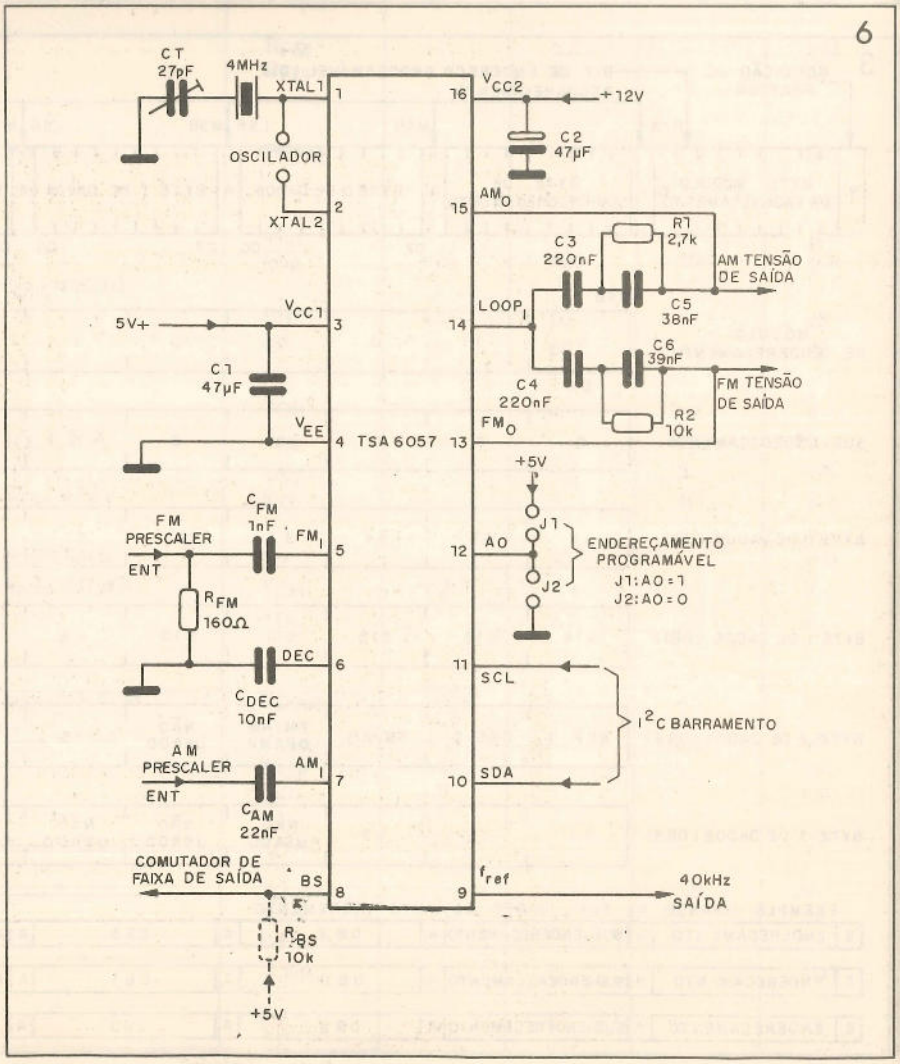


5

CONTROLES

O TSA6057 é controlado via um barramento de dois fios I^2C. Para a programação existe um módulo de endereçamento, um R/W com lógica 0, um byte de sub-endereçamento e quatro bytes de dados. O sub-endereçamento determina qual dos quatro bytes de dados é transmitido em primeiro lugar. O módulo de endereçamento contém um bit programável de endereço (D1) o qual, com a entrada de endereço (A0), torna a operação de dois TSA6057 conjuntamente em um sistema. A facilidade de auto-incremento para o barramento I^2 torna possível a programação do TSA6057 com uma transmissão (endereço + sub-endereço, 4 bytes de dados).

• O TSA6057 pode ser também parcialmente programado. A transmissão deve então ser encerrada por uma condição de parada.



6

RF1	RF2	freqüência (kHz)
0	0	1
0	1	10
1	0	25
1	1	nenhuma

d) O bit FM/AM OPAMP controla a comutação AM/FM, FM/AM no amplificador de tensão de sintonia (circuito de saída).

FM/AM OPAMP	chave FM/AM	chave AM/FM
1	fechada	aberta
0	aberta	fechada

e) O bit BS controla a saída em coletor aberto da chave comutadora de faixa:

BS	saída da comutadora de faixa
1	drena corrente
0	flutuante

f) O byte dados DB3 deve ser colocado em 0.....0. Ele pode ser usado para finalidades de teste (figura 3).

FM/$\overline{AM}$	Freqüência de entrada (f_i)	Entrada
0	$(S0 \times 2^0 + S1 \times 2^1 + S13 \times 2^{13} + S14 \times 2^{14}) \times f_{ref}$	AM_I
1	$(S0 \times 2^0 + S1 \times 2^1 + S15 \times 2^{15} + S16 \times 2^{16}) \times f_{ref}$	FM_I

Tabela 2

parâmetro	símbolo	min.	máx.	unid.
Tensão de alimentação (pino 3)	$V_{CC1} = V_{3-4}$	–0,3	5,5	V
Tensão de alimentação (pino 16)	$V_{CC2} = V_{16-4}$	V_{CC1}	12,5	V
Dissipação total	P_{tot}	–	0,85	W
Temperatura ambiente de operação	T_{amb}	–30	+85	°C
Temperatura de armazenagem	T_{arm}	–65	+150	°C

Tabela 3

VALORES LIMITES

Na tabela 3 temos os valores limites para o integrado.

APLICAÇÕES

Na figura 4 temos um circuito de teste da sensibilidade de entrada do prescaler.

Na figura 5 mostramos o modo de se fazer a conexão do cristal de 4 MHz.

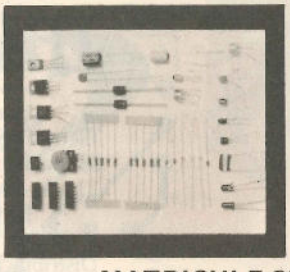
Finalmente, na figura 6 temos um diagrama de aplicação prática para este integrado. ■

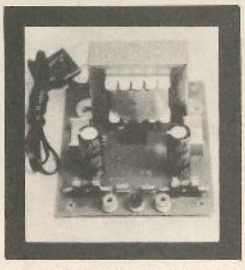
CEDM

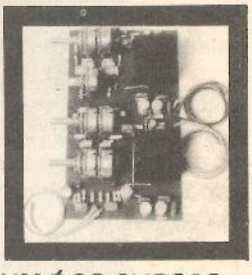
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

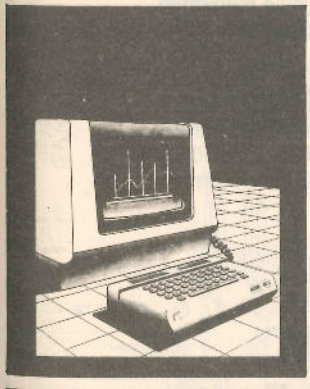
NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

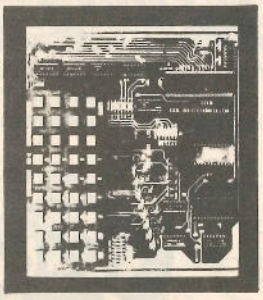


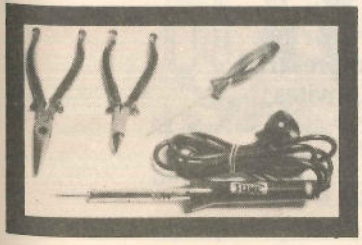


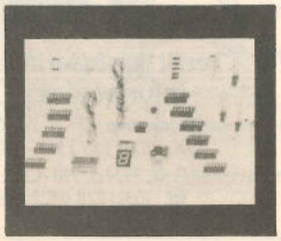












MATRICULE-SE HOJE MESMO EM UM DOS CURSOS CEDM E CONHEÇA O MAIS MODERNO ENSINO TÉCNICO PROGRAMADO À DISTÂNCIA E DESENVOLVIDO NO PAÍS

SE-212

CEDM

Eu quero receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS, mais informações sobre o curso de:

Rua Rio Grande do Sul, 85 - Cx. Postal 1642 - Fone (0432) 23-9065 Londrina - Paraná

☐ Eletrônica Básica
☐ Eletrônica Digital
☐ Microprocessadores
☐ Programação em Basic
☐ "Meditação mais além da mente"
☐ Programação em Cobol
☐ Áudio e amplificadores
☐ Acústica e Equipamentos Auxiliares
☐ Rádio e Tranceptores AM / FM / SSB / CW

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

IV FINELETRO FENADEE

De 11 a 14 de novembro de 1990



Um evento de força que vai deixar tudo muito claro

Não perca a IV FINELETRO - Feira da Indústria Elétrica e Eletrônica de Minas Gerais - e a IV FENADEE - Feira Nacional de Distribuição de Energia Elétrica - de 11 a 14 de novembro no Minascentro, Belo Horizonte.

Participando você vai ficar ligado nos mais novos produtos para as áreas de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia, Eletromecânica, Eletrônica e Componentes, Telecomunicações, Iluminação e outros.

E ainda: o I - SIDEE - SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.

Só para deixar claro: de 11 a 14 de novembro. Esta força não dá para desperdiçar.

PROMOÇÃO:

Perfil
ASSESSORIA EMPRESARIAL LTDA.

Perfil Assessoria Empresarial
Informações e Convites

Rua Henrique Schaumann, 286 cj. 24 - CEP: 05413 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 853 7511 - Telex: 11 83349

Avenida Afonso Pena, 3924 cj. 710 - CEP: 30130 - Belo Horizonte - MG
Tel.: (031) 225 0922 - Telex: 39 2413

PATROCÍNIO:
ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica/Regional Minas Gerais

APOIO:
SINAEES - Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Estado de Minas Gerais

SUPORTE:
SEIMC - Secretaria de Estado da Indústria, Mineração e Comércio de Minas Gerais

Seção dos leitores

REPARAÇÃO - CORREÇÃO

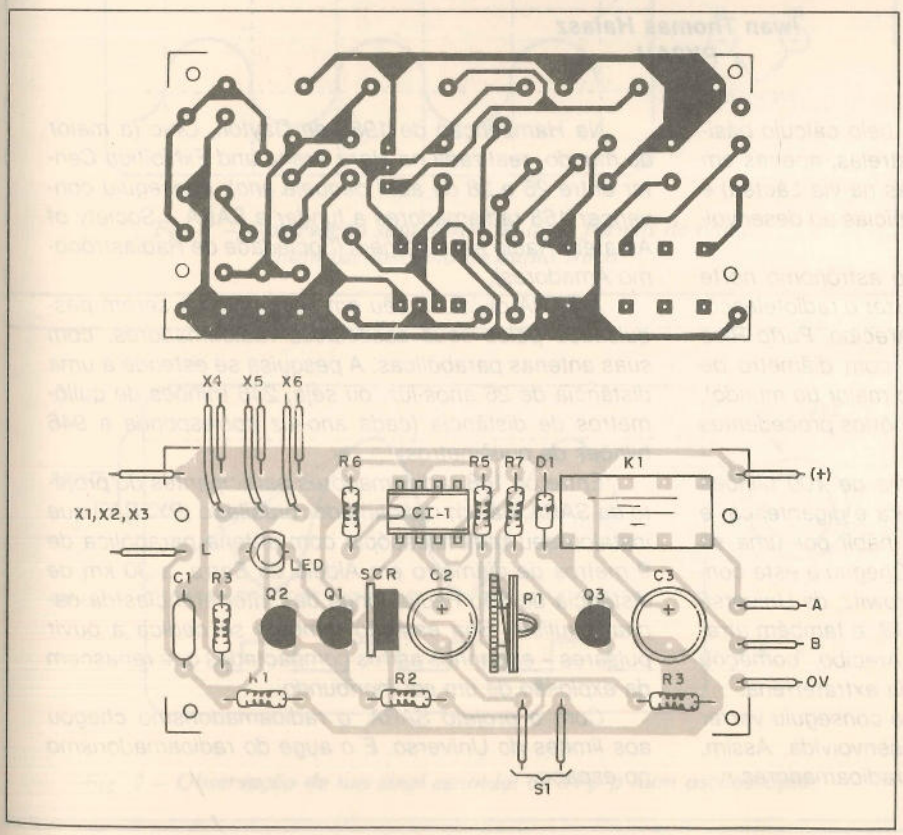
Em vista de haver sido publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 210, uma série de figuras de cada ficha de reparação de forma não coincidente, voltamos neste número a publicar as mesmas fichas com a colocação certa das figuras de modo a nào prejudicar os leitores que as colecionam.

PROJETANDO PLACAS

O artigo especial sobre projeto e execução de placas de circuito impresso, que seria publicada na fora de série Nº 8, noticiada nesta seção na edição Nº 210, por motivos técnicos foi adiada para uma proxima edição a ser anunciada.

ERRATA - SELEÇÃO de ALARMES

Pedimos aos leitores que corrijam a placa de circuito impresso da figura 8 (pg. 57) - Revista Saber Eletrônica Nº210 conforme mostra a figura abaixo.



MODIFICAÇÃO EM PROJETOS

Eis um tema difícil de ser analisado e que produz dezenas de consultas de leitores: São muitos os leitores que desejam fazer modificações de aparelhos tanto comerciais como publicados nas nossas revistas, não raro visando finalidades completamente diferentes.

Existem diversos tipos de modificações que podem ser feitas até com facilidade, mas existem também aquelas que não são possíveis por diversos motivos.

Uma delas, é a que procura alterar a potência de amplificadores, transmissores e outros aparelhos. Ao Contrário do que se pensa, uma modificação de potência não envolve somente a troca de um ou mais componentes, mas uma modificação radical do projeto. Assim, se trocamos um transistor de saída precisamos também trocar o driver para que ele seja capaz de excitá-lo e da mesma forma os transitores (ou integrados) das etapas anteriores. A fonte de alimentação precisa ser redimensionada e assim por diante, sem se falar que, aumento de potência também significa maiores componentes, maiores dissipadores e nem sempre existe espaço disponível para isso.

Enfim, este é o tipo de projeto inviável pois significa simplesmente fazer um novo circuito!

Outro tipo de modificação solicitada é aquela que modifica a função de um aparelho. Por exemplo, converter um televisor num osciloscópio para exemplificar uma consulta bastante comum.

Em princípio é viável, mas vale á pena? Os televisores operam com cinescópios de resposta lenta e de determinadas características bem definidas. Se fizermos um osciloscópio utilizando um velho televisor ele funcionará, mas será a ponto de observamos apenas sinais de audio.

Se quisermos uma resposta rápida precisamos trocar o TRC mas aí, também temos que modificador ou trocar todo o circuito de excitação o que já nos leva ao preço de um osciloscópio pronto, com funcionamento garantido e sem problemas!

Dentro desta faixa de consultas de modificações, também temos aquelas que se referem à instrumentação.

Para este tipo de montagem, o principal problema está ligado á precisão do aparelho: esta precisão depende da tolerância dos componentes usados que em geral são tanto mais difíceis de encontrar quanto menor esta tolerância.

Assim é muito mais ecônomico e cômodo comprar um instrumento pronto em muitos casos do que tentar sua montagem quando são necessários componentes de alta precisão.

OBTENÇÃO DE COMPONENTES

O leitor Eng. Odilo Paulo Gewehr de Porto-Alegre - RS nos pergunta como obter o LM35 e LM35A.

Como se trata de componente a ser diretamente importado,pela Industria interessada sugerimos entrar em contato diretamente com a National - Semicondutores do Brasil L.T.D.A. cujo endereço é: Av. Brigadeiro Faria Lima, 1409 6º andar, conjuntos 62/64 C.E.P 01451 - São Paulo - SP Fone (011) 212-50-66

OBTENÇÃO DE NÚCLEOS TORCIDAIS

O leitor Joe Luis França da Nova de Campo Grande - MS deseja elaborar um circuito de publicação técnica estrangeira que utiliza um transformador com núcleo toroidal e nos pergunta onde poderia obtê-lo.

No Brasil, os núcleos toroidais de diversas dimensões são fabricados pela THORNTON - Caixa Postal 21098 - Brooklim - São Paulo - SP

PEQUENOS ANUNCIOS

• Vendo Transmissores montados AM e OC - Jorge Manoel Freitas - Rua Francisco José Petrucci, 77 - 96100 - Guabiróba - Pelotas - RS.

• Vendo apostilas do nº 1 ao 14 de curso eletrônica, audio e televisão do I.U.B, ou troco por matriz de contatos - Fábio Gonçalves Dias, Rua Felipe dos Santos, 511 - Ipanema - MG 36950.

• Vendo componentes eletrônicos, esquemas, revistas e livros - multímetro digital por motivo de viagem - Gilberto Gonçalves dos Santos - Rua Monsenhor Assis, 169 - 59504 - Pendências - RN.

• Compro multímetro analógico ou troco por revistas Nova Eletrônica Nº 3, 5, 8, 10, 23, 38, 40, 44, 46, 48, 50 e 57 - Eduardo Muniz Barreto - TV. dos Lírios, 16/c - B. Nossa Senhora das Graças - Ilha do Governador - Rio de Janeiro - RJ - 20000.

• Vendo multímetros analógicos ou digitais - Edson Maciel Santos - R. Arquipélagos, 1145 - Coophavila II - 79070 - Campo Grande - MS.

• Desejo entrar em contacto com técnicos que tenham esquemas de transmissores de radioamadores e faixa de cidadão - Aloisio Ferreira - Itaguara - MG - 35514.

• Vendo dois transmissores - troco vários tipos de diagramas de transmissores em geral por algo de interesse - José Balbino Filho - Caixa Postal 42400 - CEP 04299 - SP.

• Vendo ou monto transmissores de FM, luz noturna automática e outras pequenas montagens - Clube Rod Star de Montagens Eletrônicas - Caixa Postal 043 - 85870 - Medianeira - PR. ■

Radioamadores participam da procura de seres inteligentes extraterrenos

Iwan Thomas Halasz
PY2AH

Como qualquer astrônomo sabe, pelo cálculo básico sobre a origem e evolução das estrelas, apenas em aproximadamente 2% delas (e apenas na via Láctea) é possível planetas com condições propícias ao desenvolvimento de vida orgânica.

Já na década de 60, ocorreu ao astrônomo norte americano Frank Drake a idéia de utilizar o radiotelescópio do Observatório Ionosférico de Arecibo, Porto Rico (que entrou em operação em 1963, com diâmetro de 305 metros e que era, desde então, o maior do mundo), para tentar identificar sinais não aleatórios procedentes do universo.

Acontece que a galáxia tem mais de 100 bilhões de estrelas. Assim, a tarefa de procura é gigantesca, e não pode ser executada em tempo hábil por uma só pessoa ou mesmo por um só grupo. Chegou a esta conclusão também o astrônomo Paul Horowitz, da Universidade de Harvard, que, a partir de 1978, e também através do mesmo radiotelescópio de Arecibo, começou uma busca sistemática de inteligência extraterrena.

Em sete anos de pesquisa, ele só conseguiu varrer uma terça parte da área celeste desenvolvida. Assim, teve a idéia de recorrer à ajuda dos radioamadores.

Na Hamvenção de 1985 de Dayton, Ohio (a maior do mundo, realizada na Hara Arena and Exhibition Center entre 26 e 28 de abril daquele ano), conseguiu convencer 168 radiamadores a fundar a SARA - Society of Amateur Radio Astronomers (Sociedade de Radiastrônomo Amadores).

A SARA dividiu o céu em segmentos a serem pesquisados pelos seus associados radioamadores, com suas antenas parabólicas. A pesquisa se estende a uma distância de 26 anos-luz, ou seja, 246 trilhões de quilômetros de distância (cada ano-luz corresponde a 946 bilhões de quilômetros).

Entre os 168 radioamadores participantes do projeto da SARA, há um radioamador brasileiro (PY2BJ0) que instalou seu radiotelescópio com antena parabólica de 9 metros de diâmetro em Aldeia da Serra, a 30 km de distância de São Paulo, longe das interferências da capital paulista. Sua estação também se dedica a ouvir pulsares - estranhos astros compactados que renascem da explosão de um sol moribundo.

Com o projeto SARA, o radioamadorismo chegou aos limites do Universo. É o auge do radioamadorismo no espaço.

Técnicas de utilização do osciloscópio de duplo traço

A observação simultânea de duas formas de onda num mesmo circuito torna o osciloscópio de duplo traço uma ferramenta de recursos amplos para diversos tipos de trabalho de reparação. No entanto, existem técnicas apropriadas para cada caso, o que significa que o possuidor deste instrumento deve ter um preparo todo especial para sua utilização. Neste artigo falamos de algumas utilizações especiais do osciloscópio de duplo traço na descoberta de problemas em circuitos ou mesmo medidas de grandezas elétricas.

Newton C. Braga

Um osciloscópio de duplo traço permite a observação simultânea de duas formas de onda, conforme sugere a figura 1.

Este instrumento é dotado de duas entradas verticais para o sinal e circuitos de sincronismo interno que permitem a paralização da imagem em freqüências que podem chegar a algumas centenas de megahertz, nos tipos mais elaborados.

Como as etapas de entrada para os sinais analisados possuem ganhos conhecidos, é possível fazer a medida da amplitude de um sinal que seja analisado. Assim, em função da calibração de um instrumento deste tipo, podemos dizer que uma divisão da tela corresponde a um número exato de volts, conforme sugere a figura 2.

A seguir veremos duas utilizações interessantes para o osciloscópio de duplo traço. Em futuros artigos, voltaremos a abordar a utilização deste instrumento, de grande utilidade na oficina de reparação dada a agilização de trabalho que ele permite.

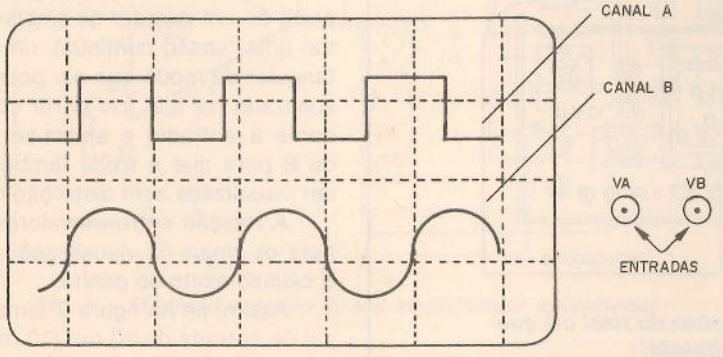


Fig. 1 – Observação simultânea de duas formas de onda num osciloscópio de duplo traço.

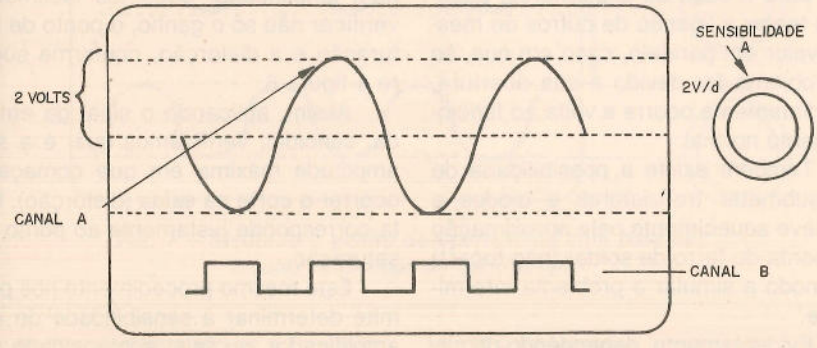


Fig. 2 – Observação de um sinal senoidal de 4Vp-p num osciloscópio.

1. LOCALIZAÇÃO DE DEFEITOS INTERMITENTES

Um dos problemas mais aborrecedores para qualquer técnico reparador é a procura de um defeito intermitente, já que, quando ele se manifesta o técnico deve imediatamente procurar, através de medidas com seus instrumentos, a origem da falha. Mas, no momento em que ele faz a conexão do instrumento, por sua influência, o problema desaparece!

Com a possibilidade de manter o instrumento conectado em dois pontos do circuito, podemos levá-lo a posições antes e depois da origem da falha e com isso isolá-la com facilidade, restringindo assim a região de análise a uns poucos componentes.

Vamos supor que exista um circuito com um certo número de etapas, conforme sugere a figura 3.

Inicialmente conectamos a entrada A do osciloscópio de duplo traço na primeira etapa e a entrada B na última. Com a manifestação do problema nas etapas intermediárias, evidentemente já teremos na imagem correspondente a B uma forma diferente da entrada A.

Numa segunda etapa passaremos a entrada A para um estágio depois, verificando se o defeito se mantém. Se ele não se mantiver já teremos chegado à etapa 1 como origem do problema, quando então a sua análise por componentes já pode ser feita.

Se o problema ainda se mantiver, numa terceira etapa, passamos a entrada do canal B para uma etapa anterior, conforme sugere a figura 4.

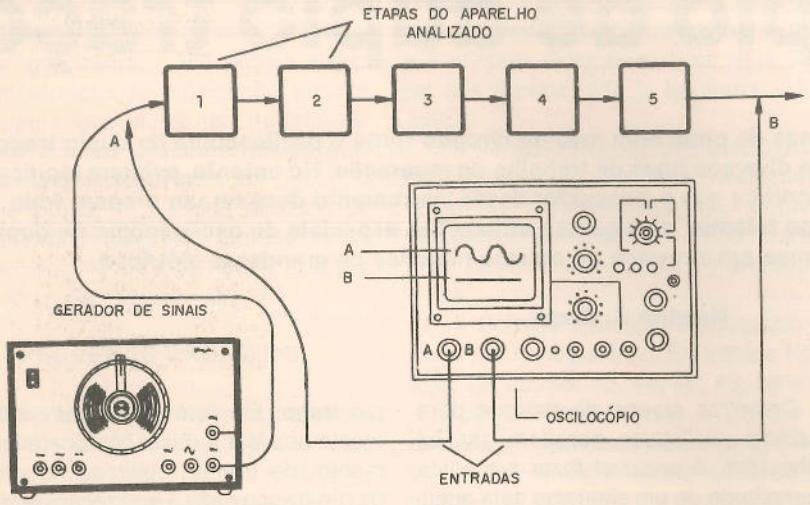


Fig. 3 – Modo de se utilizar o osciloscópio na procura de defeitos intermitentes.

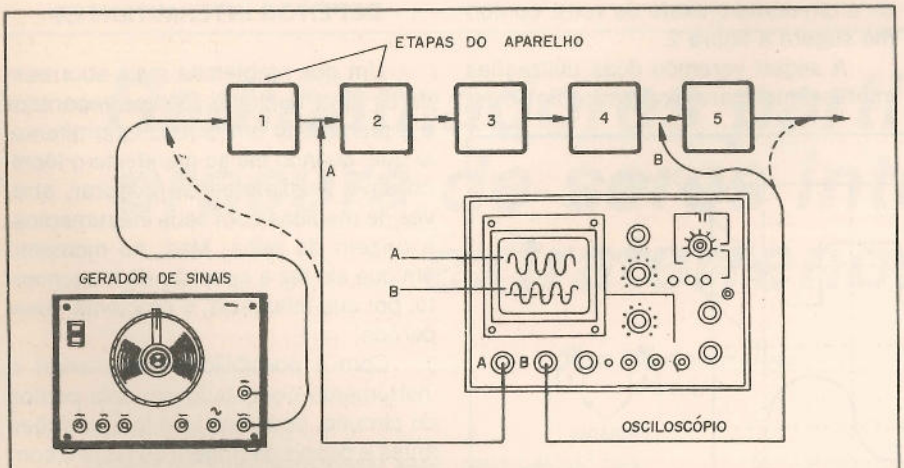


Fig. 4 – Passamos a "estreitar" o percurso do sinal até que a etapa com defeito seja isolada.

O desaparecimento do problema indica que ele se encontra na última etapa. Se não desaparecer, continuamos com o mesmo procedimento, deixando cada vez menos etapas entre A e B, de modo a chegar em determinado instante, obrigatoriamente, naquela que é responsável pelo defeito intermitente.

A análise da origem numa determinada etapa, ainda envolve o uso do osciloscópio de duplo traço.

Supondo que o problema se encontre numa determinada etapa, ilustrada na figura 5, aplicamos o sinal no circuito de forma normal, e observamos tanto a forma de onda de entrada como de saída.

Ao mesmo tempo, com um multímetro vamos testando os diversos componentes, medindo tensões, e observando eventuais alterações que possam ocorrer. A introdução do multímetro pode ter como efeito a volta ao funcionamento normal.

Para o caso de capacitores, podemos tentar a ligação de outros de mesmo valor em paralelo, caso em que, se o problema for devido a sua abertura, imediatamente ocorre a volta ao funcionamento normal.

Também existe a possibilidade de se submeter transistores e diodos a um leve aquecimento pela aproximação da ponta do ferro de soldar (não tocar!) de modo a simular o problema intermitente.

Evidentemente, dependendo do circuito em que se está trabalhando é preciso dispor de uma fonte de sinal que sirva de padrão. Nos circuitos de áudio, um injetor de sinais ou um gerador de áudio servem.

No caso de televisores pode-se tanto utilizar um programa, uma imagem padrão ou mesmo a imagem gerada por um gerador de barras.

2. MEDIDAS DE GANHO

O ganho de tensão de uma etapa ou mesmo de um circuito completo pode ser feito com muita facilidade por um osciloscópio de duplo traço.

Podemos dar como exemplo a medida do ganho de tensão do circuito amplificador operacional da figura 6.

Aplicando-se um sinal na entrada que corresponde àquele em que se deseja determinar o comportamento ou ganho do circuito, conectamos as entradas A e B do osciloscópio de duplo traço nos pontos indicados na figura.

Os controles de ganho das entradas dos osciloscópios devem estar devidamente calibrados e ajustados para CC (caso queiramos conhecer o ganho neste tipo de sinal).

Aplica-se na entrada do circuito, a partir de um gerador de sinais (ou mesmo uma tensão contínua), um sinal retangular de modo que ele possa ser visualizado na tela (na parte correspondente à entrada) e ajusta-se o ganho de B para que a saída também possa ser visualizada sem distorção ou corte.

A relação entre os valores obtidos para os sinais na visualização; permite o cálculo exato do ganho.

Assim, se na figura 7 temos um sinal de entrada de 20 mV (10 mV por divisão) e na saída temos um sinal de 4 volts (2 volts por divisão), o ganho obtido será de:

$$4/0{,}02 = 200$$

Operando com um sinal senoidal num amplificador podemos facilmente verificar não só o ganho, o ponto de saturação e a distorção, conforme sugere a figura 8.

Assim, aplicando o sinal de entrada, senoidal, verificamos qual é a sua amplitude máxima em que começa a ocorrer o corte na saída (distorção). Esta corresponde justamente ao ponto de saturação.

Este mesmo procedimento nos permite determinar a sensibilidade de um amplificador, ou seja, a intensidade mínima de sinal que precisamos aplicar na entrada para obter a potência máxima de saída.

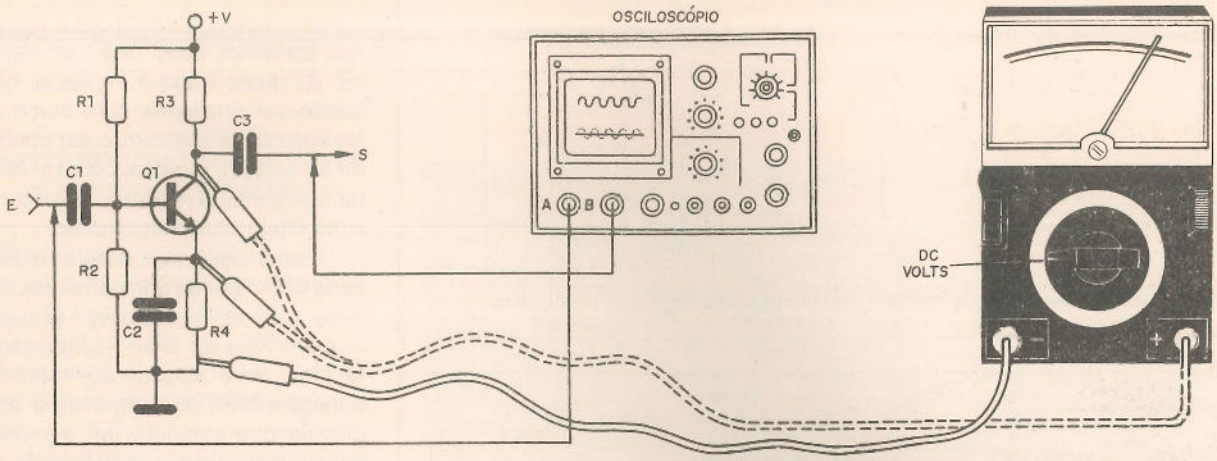


Fig. 5 – Tocando com as pontas de prova do multímetro, o circuito pode voltar a funcionar, descobrindo-se então o componente responsável.

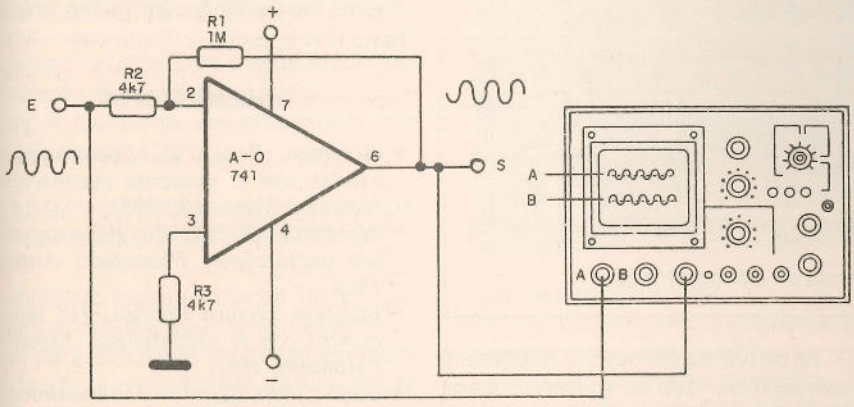


Fig. 6 – Medindo o ganho de um amplificador operacional.

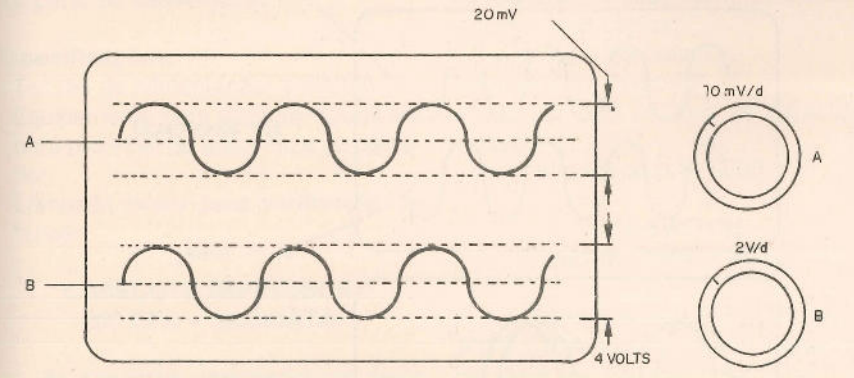


Fig. 7 – Medindo o ganho do operacional com base nas escalas calibradas do osciloscópio.

Assim, aumentando-se a intensidade do sinal na entrada gradualmente, temos um instante em que a amplitude do sinal de saída para de crescer, neste instante temos a intensidade mínima de sinal para saída máxima.

Recomenda-se neste caso trabalhar com um sinal senoidal de 1 kHz já que este é o tipo de onda recomendado para o teste e especificado pelos fabricantes de amplificadores de áudio. Na figura 9 temos um exemplo em que a sensibilidade de uma entrada de um determinado amplificador é de 100 mV.

Com 100 mV na entrada temos a potência máxima de saída, ou seja, a amplitude máxima de sinal na carga.

Para a prova de etapas amplificadoras de vídeo, podemos trabalhar tanto com a entrada de CC como CA do osciloscópio.

A escolha vai depender do fato de querermos avaliar somente a componente de sinal ou também a componente DC.

Na figura 10 temos um exemplo do que ocorre quando usamos os dois tipos de avaliação.

Num caso temos somente a componente CA de sinal, caso em que podemos avaliar o ganho na amplificação do pulso. No outro caso temos a componente DC em que podemos avaliar o ganho conjugado da etapa, com a amplitude do sinal, levando em conta a parte contínua.

Alguns osciloscópios possuem uma chave denominada TRACE POSITION que permite a superposição das imagens.

Esta função é útil quando além de medir ganho, ou sensibilidade também desejamos ter uma idéia muito mais precisa de distorções que possam ocorrer.

Na figura 11 mostramos o que ocorre quando o sinal de entrada aplicado ao circuito em teste é superposto ao sinal de saída com uma certa distorção.

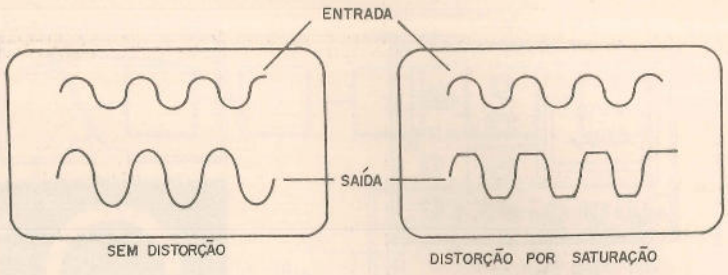


Fig. 8 – Observação da distorção provocada pela saturação da entrada.

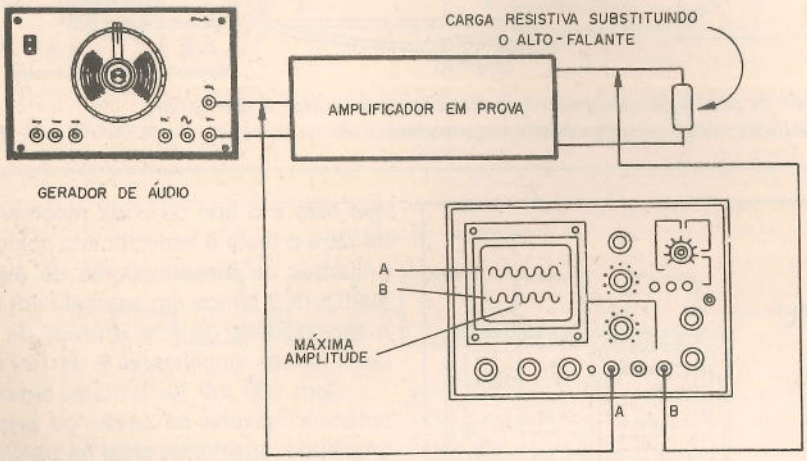


Fig. 9 – Verificando a sensibilidade de um amplificador.

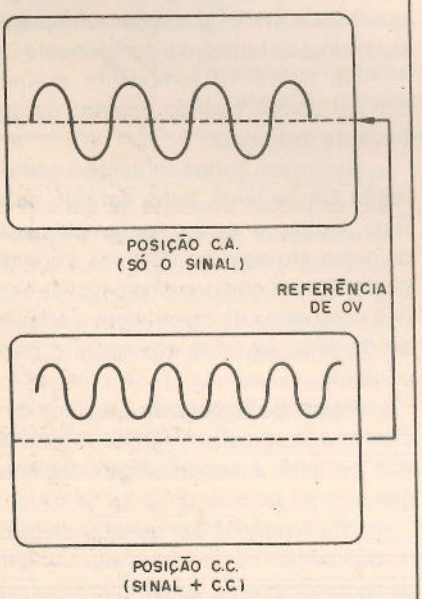


Fig. 10 – Observação de um mesmo sinal com e sem componente contínua..

As pequenas distorções, que seriam imperceptíveis com as imagens separadas se tornam claras com esta função do osciloscópio.

CONCLUSÃO

A quantidade de provas e medidas que podemos fazer com um osciloscópio de duplo traço é ilimitada, não podendo ser analisada num único artigo. No entanto, pretendemos dar continuidade ao assunto, ajudando assim técnicos (principalmente reparadores) a ter o máximo deste caro instrumento.

Lembramos que, com a reciclagem cada vez maior de equipamentos domésticos (rádios, televisores, gravadores, etc) em vista da crise que passamos, o técnico deve agilizar ao máxima seu serviço e além de tudo mostrar uma eficiência que somente um equipamento sofisticado como o osciloscópio de duplo traço pode fornecer.

É claro que isso se aplica de uma forma especial àquele que já investiu muito num instrumento caro como o osciloscópio e agora deseja ter o devido retorno na forma de um ganho imediato no seu trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- *Goldman, Robert L., Localização de averias con el moderno osciloscópio. Espanha: Paraninfo, 1982.*
- *Middleton, Robert G., 101 usos para seu osciloscópio, Photofact: Antena, 1983*
- *Bilioteca Técnica Phillips, 115 esperimentos con el osciloscópio. Espanha. Paraninfo, 1981.*
- *Gaddis, Ben, Effective Troubleshooting with EVM and Scop Usa: Tab Books, 1974, n.º730.*

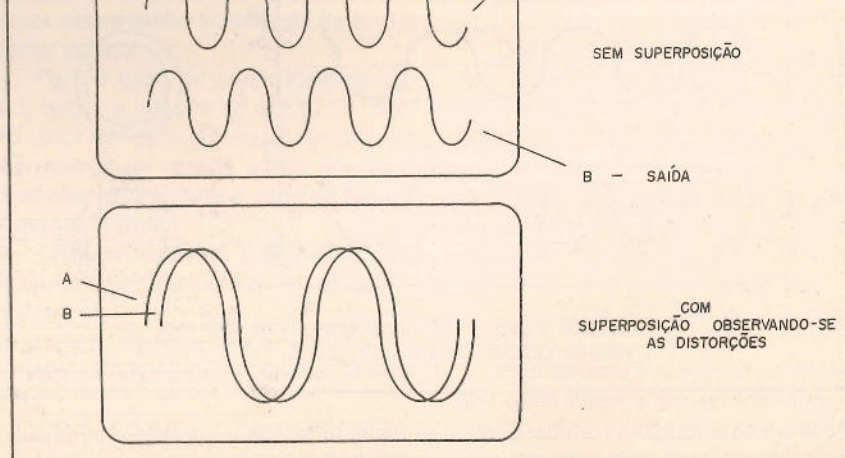


Fig. 11 – Uso da função TRACE POSITION para verificar distorções de um sinal.

Informativo Industrial

CAPACITORES ELETROLÍTICOS DE ALUMÍNIO - AMBALIT

Uma das linhas de capacitores eletrolíticos de alumínio Ambalit é a serie EGP - Tipo 1 de terminais axiais.
Estes capacitores são fabricados na faixa de capacitância de 4,7 μF á 4 700 μF com uma faixa de tensões de operação de 10 a 100V.
A tolerância destes capacitores é de -10 à +50% e a faixa de temperatura de operação vai de -40 à +85°C.
Outra série importante da Ambalit é a EAF de capacitores bipolares com faixa de valores de 2,2 uF à 68 uF com tensão nominal de operação de 63 Vcc. Estes capacitores são indicados para operação com tensão alternada com polarização contínua para audio freqüências. A tolerância dos capacitores desta série é de ±20%.

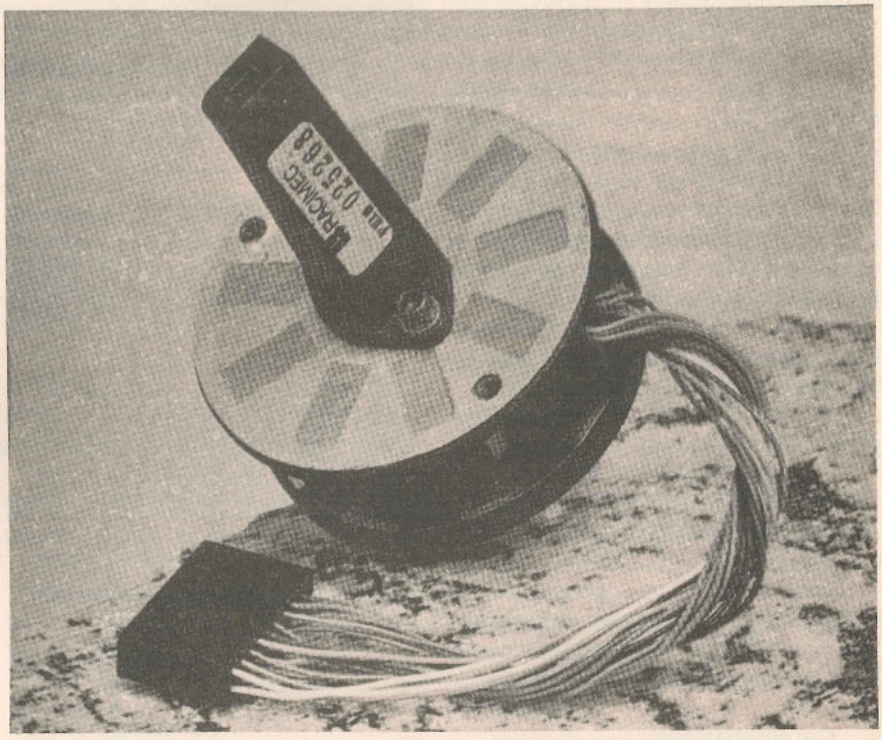
CARGA ARTIFICIAL PARA ENSAIOS EM MEDIDORES - INSTRONIC

A Instronic Instrumentos de Testes Ltda fabrica o C.A.E.M.-2 uma carga artificial para simulação de carga em medidores de energia quando da sua ligação ou religação, de forma a garantir a correta ligação do medidor. Seu uso evita acidentes quando da religação do medidor ou quando houver ligação abusiva por parte do consumidor.

Especificações:
- Tensão de alimentação: 110/220V
- Equipamento com disjuntor Quick-led para proteção do aparelho e do operador.
- Lâmpada piloto para verificação de tensão.

CABEÇOTE IMPRESSOR 200 CPS - RACIDATA

As principais características deste produto são:
- Dimensões: diâmetro máximo 55,8 mm
- Peso: 149 gramas
- Diâmetro de agulha de impressão: 0,355 mm
- Dimensões de caracteres: 3,3 mm (max)
- Número de agulhas: 9 agulhas (tungstênio)



- Guia das agulhas: rubi
- Resistências elétricas: 2,9 ohms (±5%)
- Indutância: 3,2 mH (±5%)
- Tensão: 30 a 60V não regulados
- Velocidade de impressão: 200 caracteres por segundo
- Largura de pulso geral: 340 a 500 micro segundos
- Freqüências: 1000 Hz
- Número de cópias:
  6 vias (auto copiativo)
  4 vias (com carbono)
- Vida útil: 300 milhões de caracteres (típico)
- Compatibilidade D.H. 6000.

DIP-SWITCH SÉRIE 12000 - JOTO

A COMPONENTES ELETRÔNICOS JOTO LTDA. Possui na sua ampla linha de produtos Dip-switches para 0,5 A em 12V ou 0,3A em 24V com 2, 4, 6 e 8 chaves.

As principais características destas chaves são:
- Capacidade máxima: 0,5A - 12 VCC ou 0,3A em 12 VCC
- Comutação mínima: 1 mA - 10 mV
- Rigidez dielétrica: 500 VCA/1 minuto
- Resistência de contacto inicial: 30 Mohms (máxima)
- Resistência de isolamento: 100 MOhms (mínimo), 500 VCC
- Capacitância entre terminais: 1 pF
- Temperatura de trabalho: -10°C à +60°C
- Material utilizado: corpo ABS; contactos e terminais de latão dourado.

TRANSCEPTOR CHATRAL HF/SSB

Estes transceptores foram projetados para sistemas de comunicações entre pontos fixos ou móveis terrestres em distâncias acima de 100km.

Os modelos indicados e homologados destinam-se á empresas públicas e privadas, inclusive agropecuárias, marítimas, etc.

Especificações:
- Faixa de Operação: 2 a 30 MHz
- Alimentação: 13,6V ±15%
- Modo de operação: simplex e semiduplex
- Número de canais: 1 à 10
- Sensibilidade: 0,5 mV SN 10 dB
- Seletividade: 6 dB à 2,2kHz e 60 dB à 5,5kHz

- Potência de audio: 3,5W
- Potência nominal: 100W
- Peso do equipamento: 4,5 kg
- Certificado de homologação: DENTEL 0669/84.

TIMMERS CERMET MULTIVOLTAS Sfernice

A ITT Multi-Componentes é o distribuidor no Brasil destes componentes eletrônicos para aplicações industriais.

Os trimmers da série T93 (XA,XB, YA, YB, e Z) possuem 3/8 x 3/8 x3/16 polegadas de dimensões permitindo sua montagem direta em placas de circuito impresso.

As diferentes séries (5) têm posições diferentes para os parafusos de controle e posição dos terminais.

Os trimmers são encontrados em valores entre 10 ohms e 1 Mohms.

CHAVE INTERRUPTORA 1 POLO MOD. 7101 SHZQE - ALFATRONIC

Esta chave com capacidade de 5A/120 VCA ou 28 VCC em carga resistiva tem uma vida útil de 100 000 ciclos liga-desliga em plena carga (figura 1).

Características:

- Resistências de contacto inicial: inferior a 10 Mohms
- Resistência mínima de isolação: 10^9 ohms
- Tensão mínima de isolação: 1000 Vrms (60 Hz)
- Faixa de temperaturas de Operação: -30 à +85°

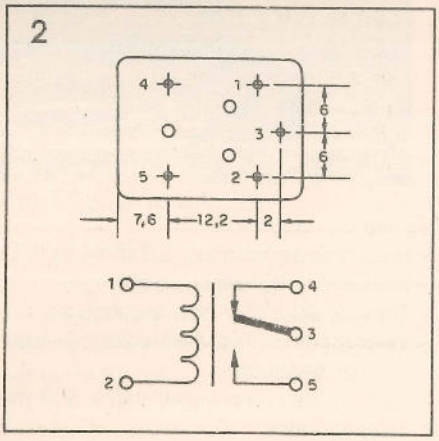
RELÉ MINIATURA SÉRIE 50 - ICR

A ICR - Industria e Comércio de Relés Ltda possui na sua linha de produtos o relé da série 50 com 1 contato reversivel para 40 VCC ou 250 VCA e corrente máxima por contato de 10A.

Estes relés com as dimensões mostradas na figura 2 possuem tensões de trabalho de bobina de 3 a 110V.

Código	Tensão	Resistência da bobina
50519003	3 VCC	20 ohms
50519005	5 VCC	75 ohms
50519006	6 VCC	120 ohms
50519009	9 VCC	225 ohms
50519012	12 VCC	400 ohms
50519024	24 VCC	1500 ohms
50519048	48 VCC	6300 ohms
50519060	60 VCC	9500 ohms
50519110	110 VCC	19000 ohms

2



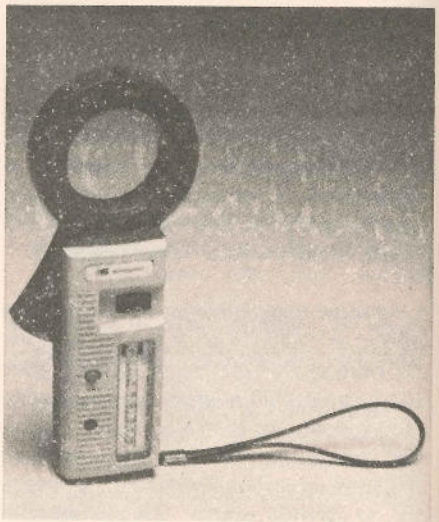
VOLT-OHM-AMPERÍMETRO ALICATE - Mod. A0V-1200 - ENGRO

Este instrumento analógico de concepção moderna possui seletor de escalas tipo tambor. Dotado de trava no sistema de medição, o modelo A0V-1200 possibilita leituras em locais de difícil acesso.

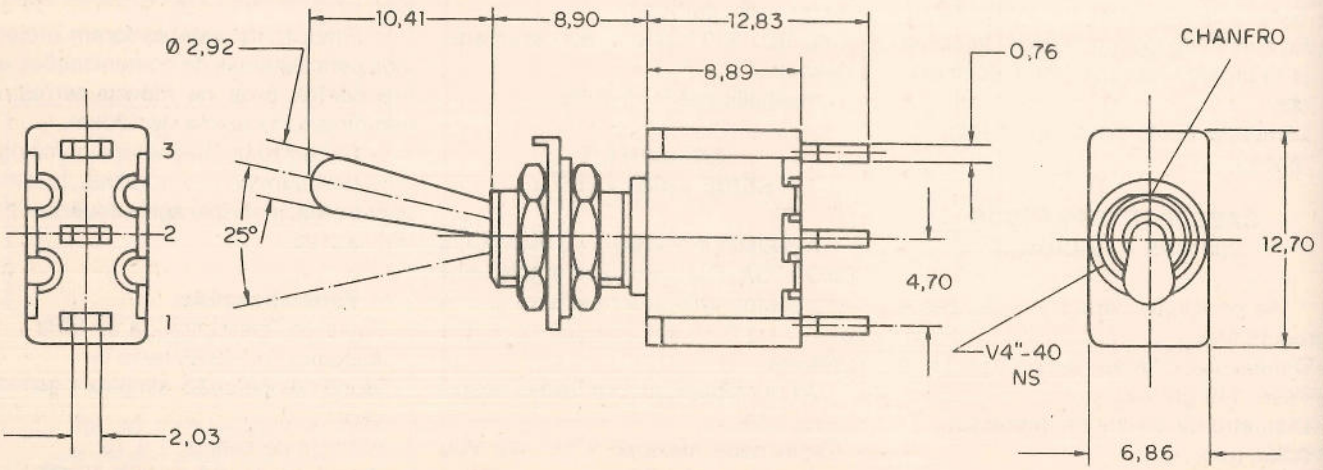
Dentre as aplicações sugeridas temos o teste e controle em redes elétricas e em manutenção de equipamentos.

Caracteristcas:

Sistema: bobina móvel com retificador
Escalas: ACA: 60 a 1200A (5 faixas)
VCA: 150 a 600V (3 faixas)
ohms: 0 a 5k
Precisão: -2,5/+2,5% na faixa ACA
VCA e -3/+3% na faixa ohms
Peso: 400 g



1



TDA1029 – Chave eletrônica de dois canais

O circuito integrado TDA1029 da Philips Components, consiste num duplo amplificador operacional (conectados como conversores de impedância) cada qual tendo 4 entradas mutuamente comutaveis e protegidas com diodos de clipagem. As correntes de entradas são independentes da posição da chave e as saídas são protegidas contra curto-circuitos.

Entre as aplicações recomendadas para este componente, citamos a comutação de entradas de sinais em sistemas de som e auto-rádios, ambos estereo.

Neste artigo focalizamos as principais características deste integrado e fornecemos alguns circuitos, exemplos de aplicação. O integrado em questão é utilizado em equipamentos comerciais de diversos tipos, sendo por este motivo esta informação muito útil na manutenção de tais equipamentos.

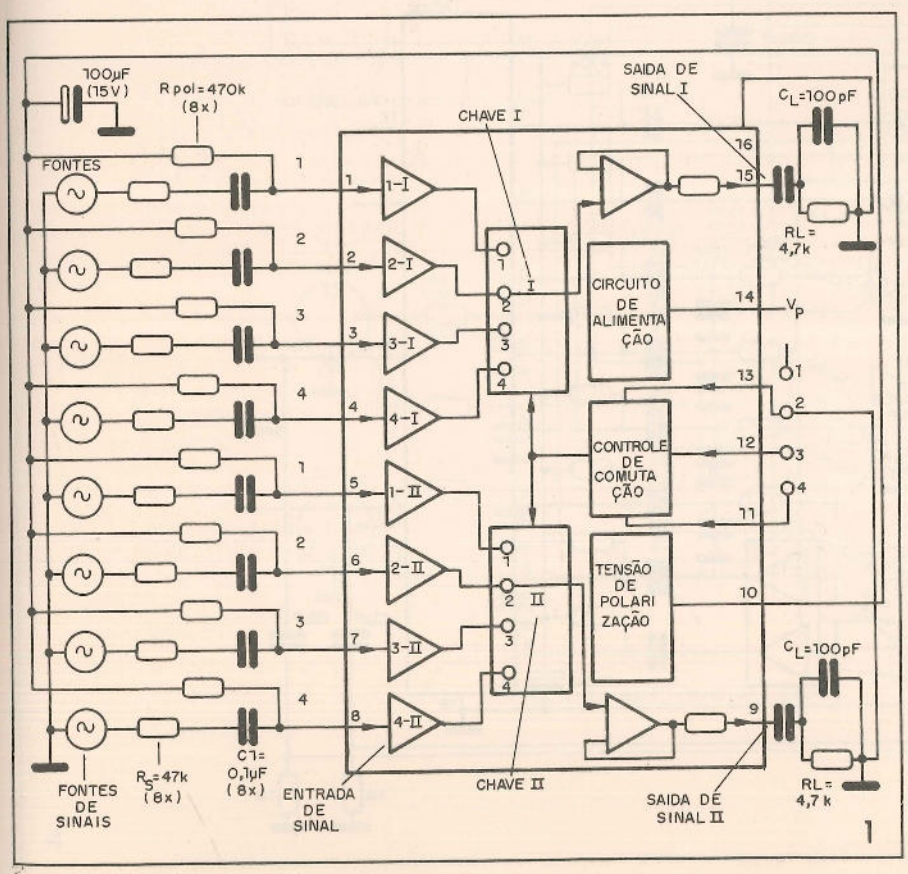
REFERÊNCIA IMEDIATA

- Faixa de tensões de alimentação (Vp): 6 à 23 Volts
- Faixa de Temperaturas de Operações: -30 à +80°C
- Tensão de alimentação (pino 14): 20 V (tip)
- Ganho de Tensão: 1 (tip)
- Distorção Harmônica total: 0,01% (tip)
- Relação sinal ruído: 120 dB (tip)

Na figura 1, temos um diagrama de blocos deste integrado, observando-se as impedâncias de entradas, resistores de polarização e capacitores de acoplamento com valores típicos, além das resistências de carga e capacitâncias de cargas típicas.

Os valores limite de acordo com o Sistema de Máximos Absolutos (IEC 134) são os seguintes:

- Tensão de alimentação (pino 14): 23V (max)
- Tensão de entrada (pinos 1 a 8): Vp max
- Tensão de controle de comutação (pinos 11, 12 e 13): 0 à 23V
- Corrente de entrada: 20 mA (max)
- Corrente de controle de comutação: 50 mA (max)
- Dissipação total: 800 mW (max)
- Faixa de temperaturas ambiente de operação: -30 à 80°C



1

CARACTERÍSTICAS

(para Vp = 20V, Tamb = 20°C a não ser quando especificado em contrário)

- Consumo de corrente (Ig = I15 = 0) sem carga: 2 a 5 mA
- Faixa de Tensão de alimentação: 6 à 23 V

Entradas de sinal:

- Tensão Offset de entrada das entradas ligadas (Rs menor que 1k): tip 2 mV
- Corrente offser de entrada de um canal ligado em relação a um canal não ligado: 20 nA (tip)
- Corrente de polarização de entrada: 250 nA (tip)
- Capacitância entre entradas adjacentes: 0,5 pF (tip)
- Faixa de tensões DC de entrada: 3 à 19 V
- Relação de rejeição de tensão de alimentação: 100 uV (tip)

Amplificador:

- Ganho de uma entrada ligada: 1 (tip)
- Ganho de corrente de uma entrada ligada: 10^5 (tip)

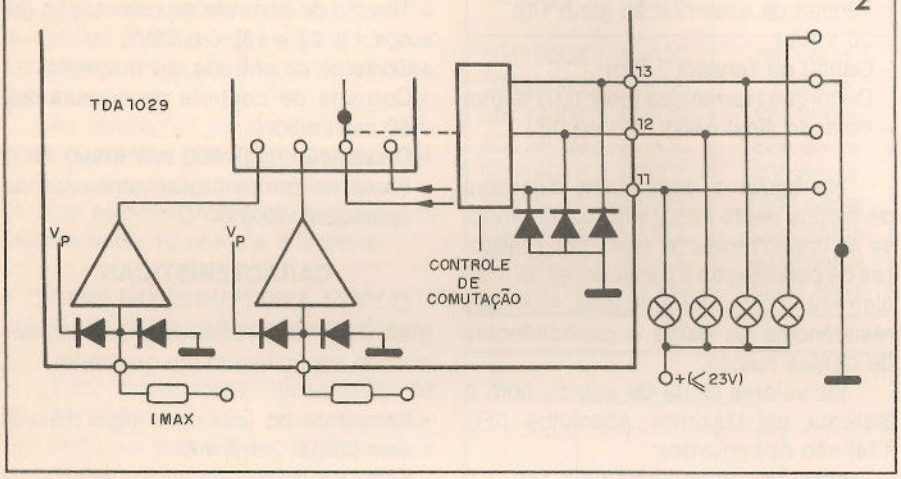
Saídas de Sinal:

- Resistência de saída (pinos 9 e 15): 400 ohms (tip)
- Capacidade de corrente de saída para Vp entre 6 e 23V: 5 mA (tip)
- Limite de freqüência para a saída de tensão: 1,3 MHz (tip)
- Tensão de polarização: 11 V (tip)
- Resistência de Saida: 8,2 k ohms (tip)

Na tabela a seguir damos os níveis lógicos de controle e as conexões correspondentes das saídas:

Entradas ligadas	Pinos Interconectados	Tensões de controle		
		V_{11-16}	V_{12-16}	V_{13-16}
I-1,II-1	1-15,5-9	H	H	H
I-2,II-2	2-15,6-9	H	H	L
I-3,II-3	3-15,7-9	H	L	H
I-4,II-4	4-15,8-9	L	H	H
I-4,II-4	4-15,8-9	L	L	H
I-4,II-4	4-15,8-9	L	L	L
I-3,II-3	3-15,7-9	H	L	L

2



Na figura 2, temos um circuito de aplicação, mostrando a proteção de entrada e o sistema de indicação.

Todas as entradas não usadas devem ser conectadas a uma tensão DC de polarização, que deve ter valor dentro da faixa de tensões de alimentação. Em outras palavras, as entradas não usadas podem ser conectadas diretamente do pino 10 do integrado.

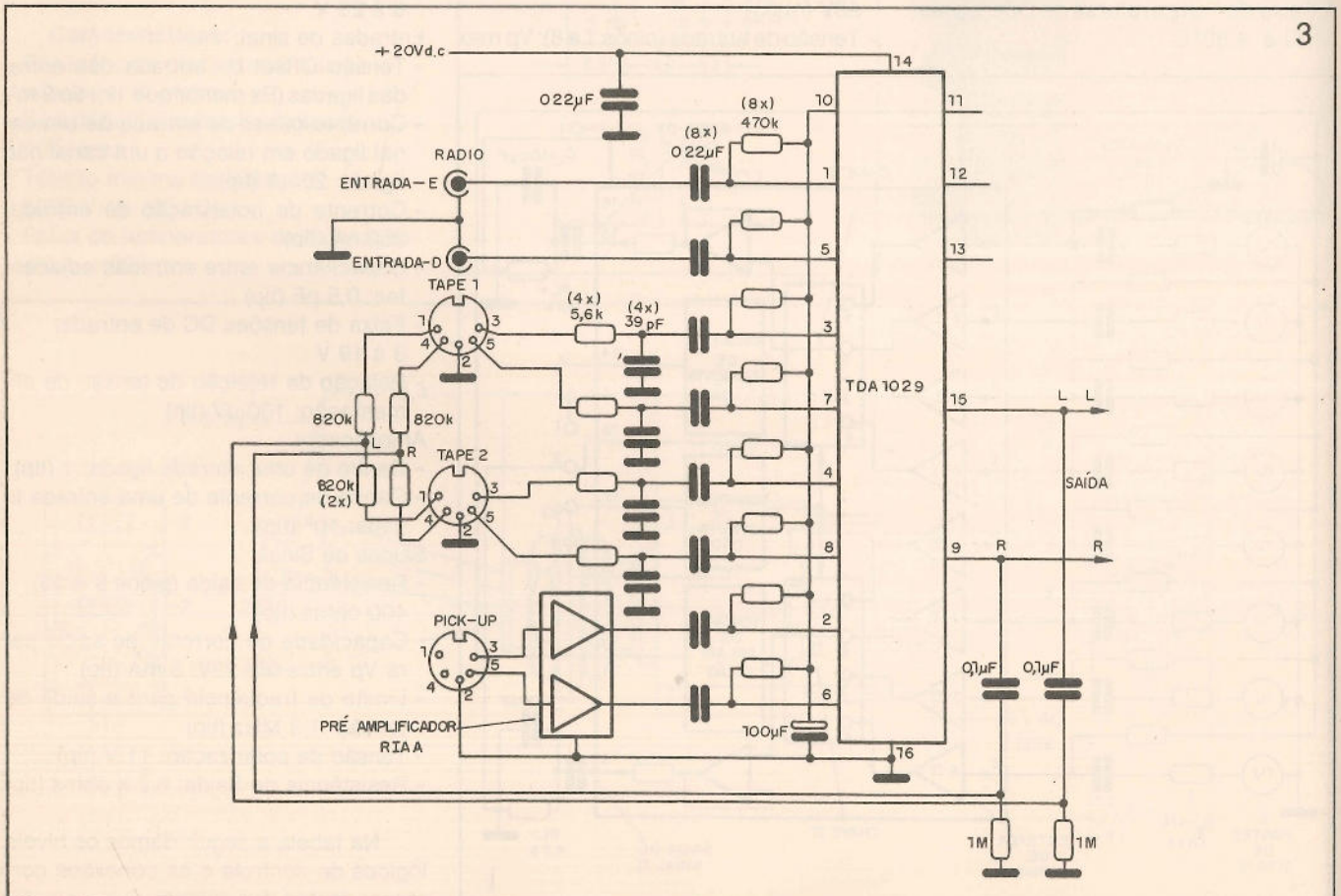
Na figura 3 temos um circuito de aplicação em que o TDA1029 é usado na comutação de entradas de um sistema de som estereo.

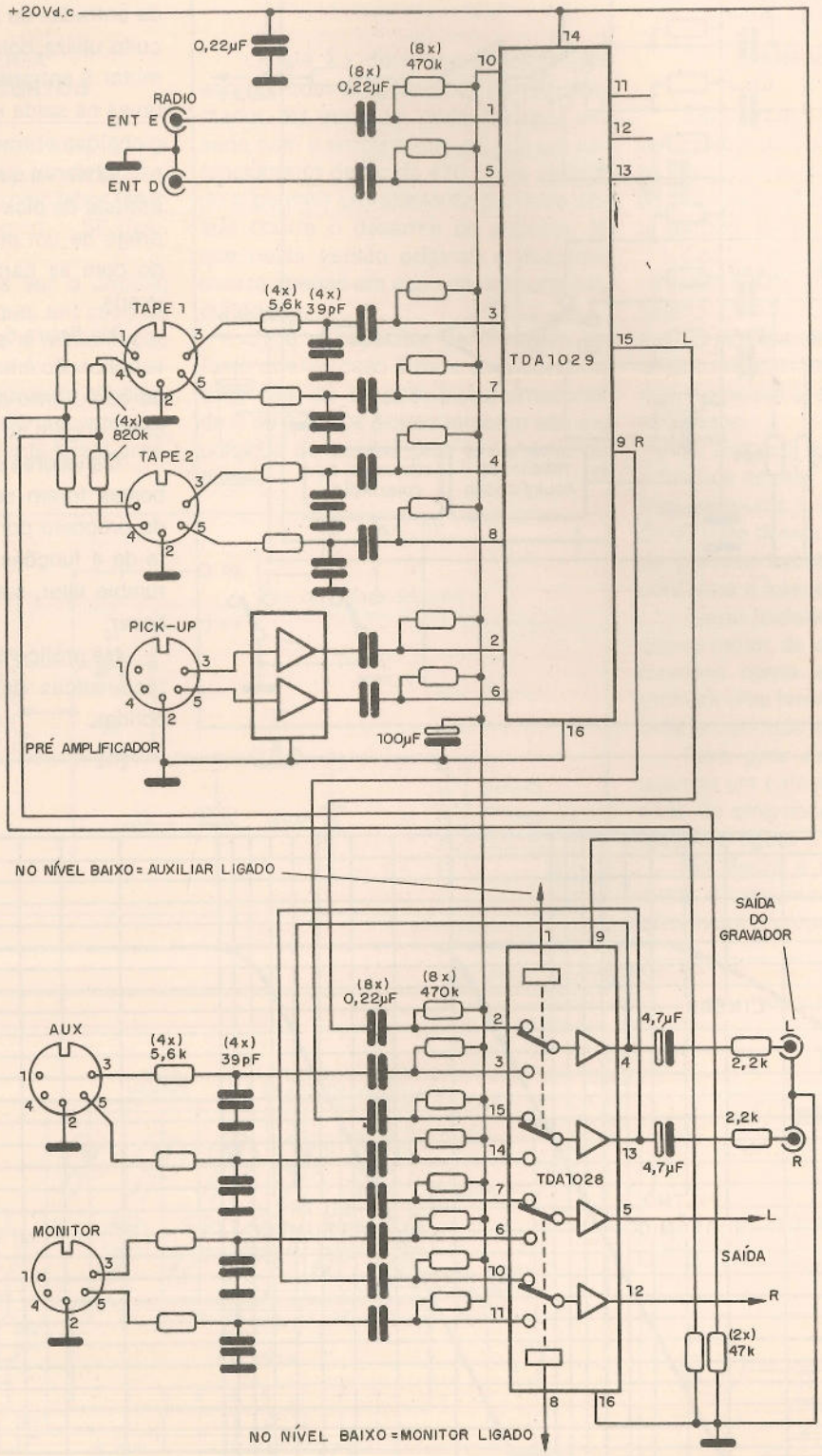
Observe que os pinos 11,12 e 13 devem ser conectados a um ponto de OV ou nível lógico LOW.

Para a entrada de pick-up deve ser previsto pré-amplificador, enquanto que as demais entradas são levadas diretamente ao circuito integrado.

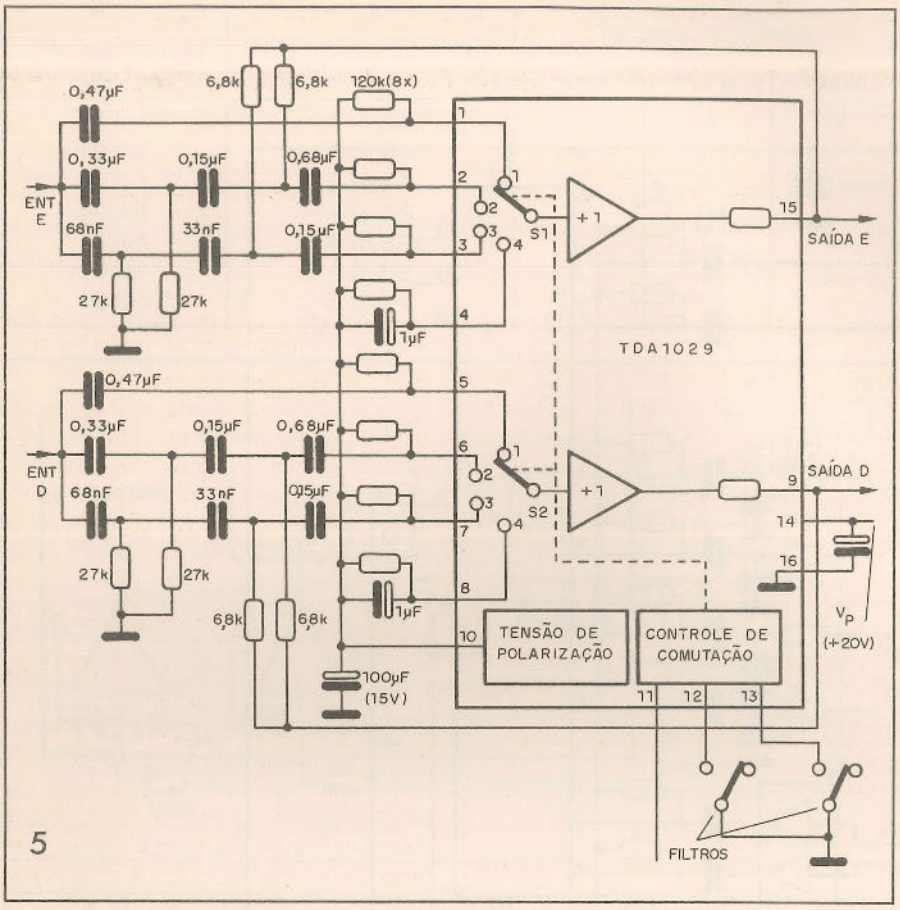
Observamos que como o circuito opera com sinais de audio de baixa intensidade e alta impedância a captação de roncos deve ser evitada com a utilização de fios blindados e um lay-out bem planejado para as conexões que transportam os sinais. Outra aplicação é mostrada na figura 4.

3




+20Vd.c
0,22µF
(8x) 470k
(8x) 0,22µF
RADIO
ENT E
ENT D
14
10
1
5
11
12
13
TAPE 1
(4x) 5,6k
(4x) 39pF
(4x) 820k
TAPE 2
TDA1029
3
7
4
8
15
L
9
R
PICK-UP
PRÉ AMPLIFICADOR
2
6
100µF
16
NO NÍVEL BAIXO = AUXILIAR LIGADO
SAÍDA DO GRAVADOR
AUX
MONITOR
(8x) 0,22µF
(8x) 470k
(4x) 5,6k
(4x) 39pF
1
9
2
3
15
14
7
6
10
11
4,7µF
4
2,2k
L
13
4,7µF
2,2k
R
TDA1028
5
L
SAÍDA
12
R
(2x) 47k
8
16
NO NÍVEL BAIXO = MONITOR LIGADO

4



5

Nesta aplicação temos um sistema completo de comutação de entradas para um sistema de som contendo, toca-fitas, rádio, toca-discos e mais ainda entradas de monitor e auxiliar. O circuito utiliza dois integrados e pode comutar 5 entradas estereofônicas jogando-as na saída em função dos níveis lógicos das entradas de controle.

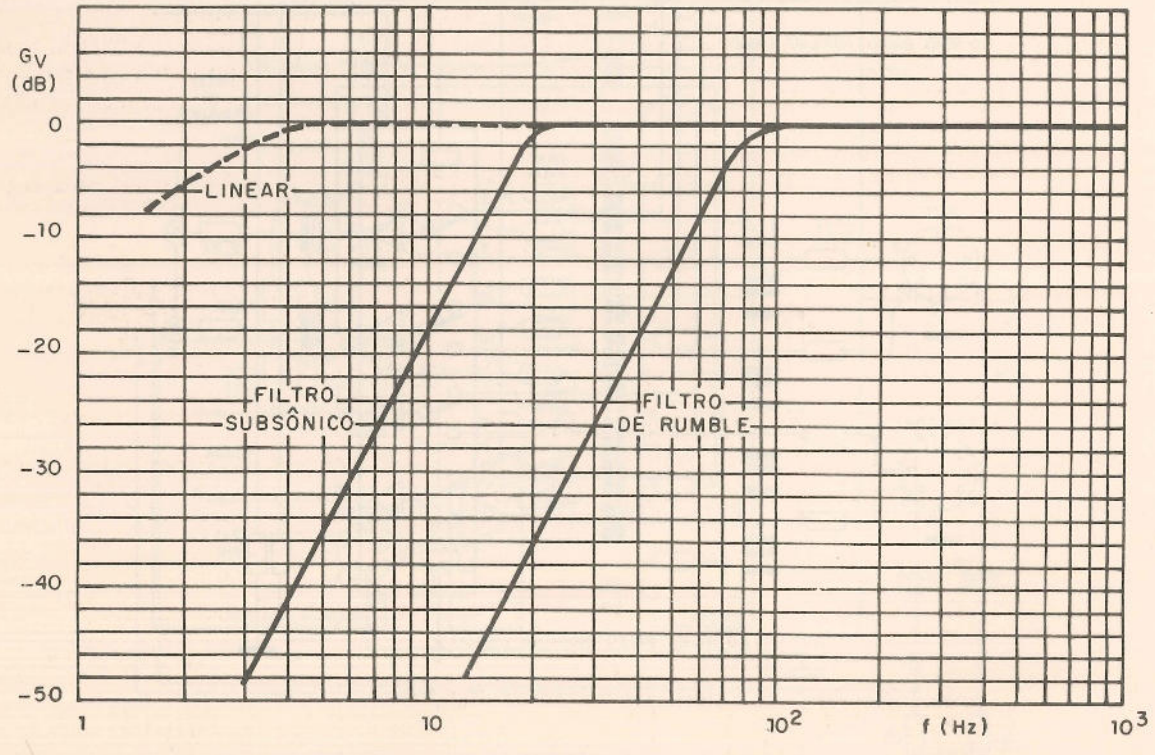
Observe que para esta aplicação a entrada de pick-up também exige o emprego de um pré-amplificador de acordo com as características da cápsula usada.

Na figura 5, temos uma interessante aplicação em que o TDA1029 é utilizado como filtro ativo passa-altas de terceira origem do tipo Butterworth.

Os valores dos componentes e respostas foram selecionados pelo método proposto por Fjallbrant. Este circuito de 4 funções pode selecionar mute, rumble filter, subsonic filter e resposta linear.

No grafico da figura 6 temos as características das diferentes respostas obtidas.

6



Projetos dos leitores

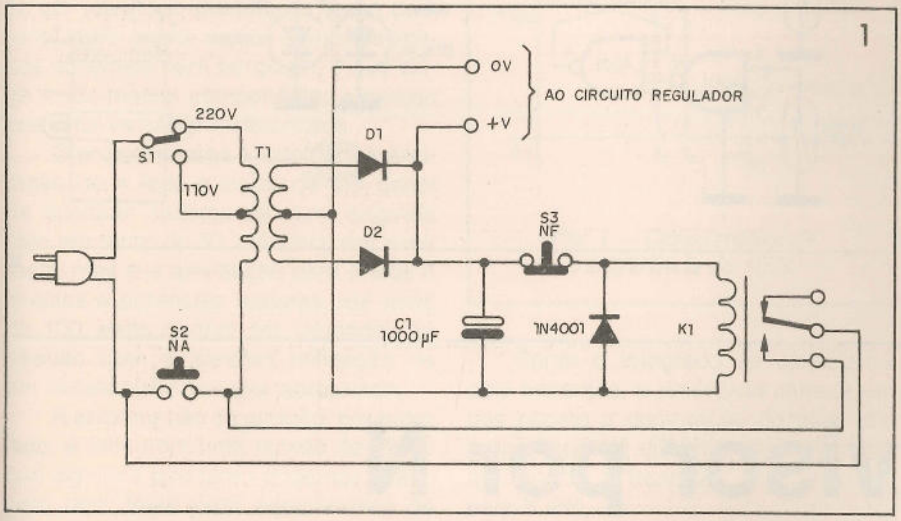
LIGA DESLIGA À PROVA DE CURTOS

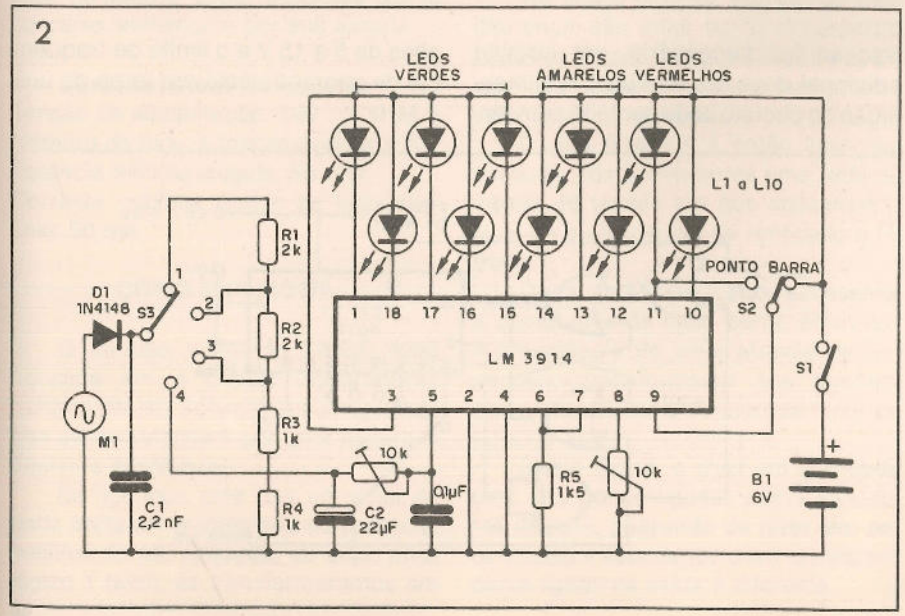
Este circuito pode se adaptado a qualquer fonte de alimentação de laboratório, tendo sido enviado pelo leitor MARCONES J.BISPO de Boquim - SE (figura 1).

Conforme podemos ver o circuito tem por base um relé que, em caso de curto na fonte, desliga a alimentação em sua entrada no primário do transformador. Para rearmar a fonte ou simplesmente ligá-la basta pressionar o interruptor S2. Para desligar a fonte basta pressionar o interuptor S3.

O relé K1 deve ser escolhido de acordo, com o secundário do transformador. Na verdade, podemos ligar em série com o enrolamento do relé um potenciômetro de fio de 470 ohms de modo a permitir um ajuste da corrente em que ocorre o desarme do sistema, já que nesta versão original, o desarme ocorre apenas em caso de um curto-circuito total.

C1 é o capacitor de filtragem da fonte que no caso é para uma corrente da ordem de 1A com transformadores de 6 ou 12V. Os diodos também são escolhidos de acordo com a corrente da fonte.





ANEMÔMETRO

Este circuito, que permite medir a velocidade do vento com indicação tipo bargraph ou ponto móvel, foi enviado pelo leitor ROBERTO DANI de Santa Bárbara D'Oeste - SP (figura 2).

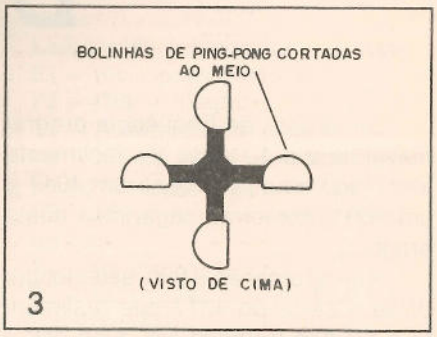
Conforme podemos ver, a base do circuito é um integrado LM3914 que aciona 10 leds coloridos que formam a escala do aparelho. A alimentação do circuito é formada por 4 pilhas pequenas, e existem apenas dois ajustes a serem feitos.

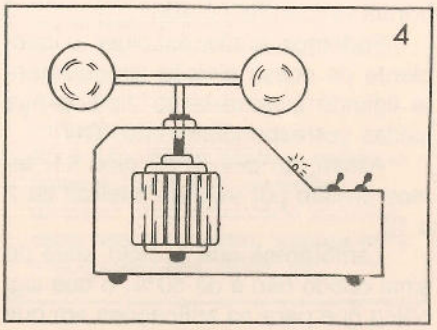
O Trim-pot ligado ao pino 8 ajusta o final da escala, enquanto que o outro trim-pot ajusta a sensibilidade de entrada. A rede divisora de tensão na entrada permite escolher diversas escalas conforme a intensidade do vento.

Como transdutor foi usado um pequeno motor de corrente contínua que funciona como um gerador capaz de produzir uma tensão proporcional à velocidade com que seu eixo é girado.

Para girar este eixo com o vento usamos um catavento formado por bolinhas de ping-pong cortadas, conforme mostra a figura 3.

Na figura 4 temos o modo de se motar o conjunto numa caixa que também inclui o próprio circuito eletrônico.





Uma outra possibilidade de montagem consiste na instalação remota do motor e do catavento, com a ligação de um fio blindado até a entrada do circuito. Os resistores são todos 1/8W e o eletrolítico é para 6V ou mais.

CHAVE MAGNÉTICA PARA ALARME AUTOMOTIVO

Este circuito do leitor LUIZ ALBERTO FARINHA de Curitiba-PR permite acionar um sistema de alarme de carro com a ação de um pequena imã.

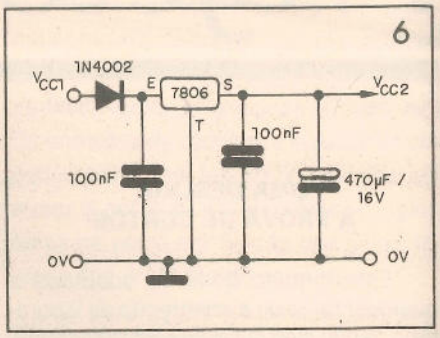
De acordo com a figura 5, com a passagem do imã no reed Nº 1 o relé atraca desligando os contatos NF. Com a passagem do imã no reed Nº 2, o relé desatraca.

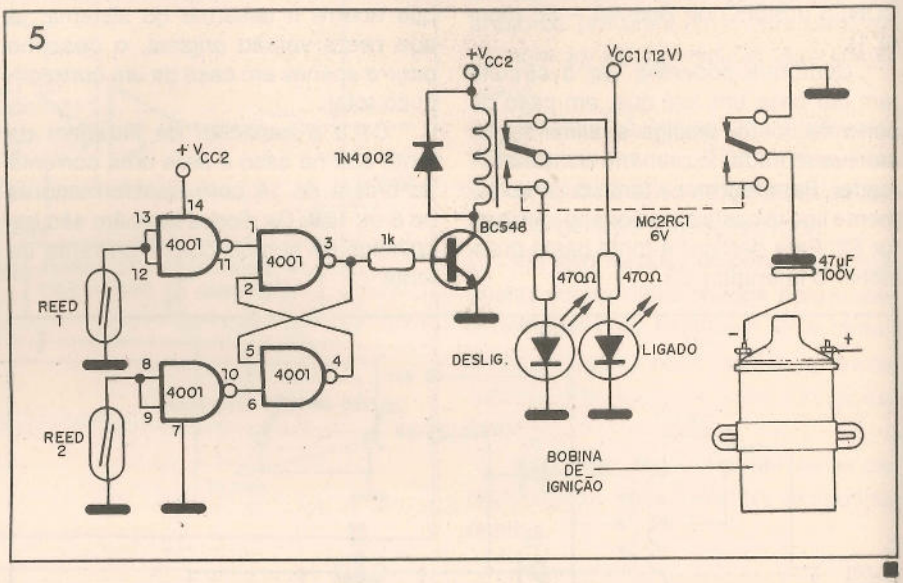
Observe que utilizamos os contactos NF para acionar a carga o que significa que, se o ladrão tentar desativar o sistema de segurança desligando sua alimentação o capacitor permanece no circuito (47 μF x 100V) impedindo o funcionamento do sistema de ignição.

O reed Nº 2 é escondido no painel de plástico do carro enquanto que e o reed Nº 1 é montado junto ao vidro para que possa se ativar o alarme do lado de fora.

A fonte de alimentação de 6V isola o alarme do sistema elétrico do carro, evitando que os pulsos do sistema de ignição provoque o acionamento errático do sistema, conforme mostra a figura 6.

Todos os fios do sistema devem estar muito bem escondidos, principalmente o que vai para a bobina.





Divisor por N

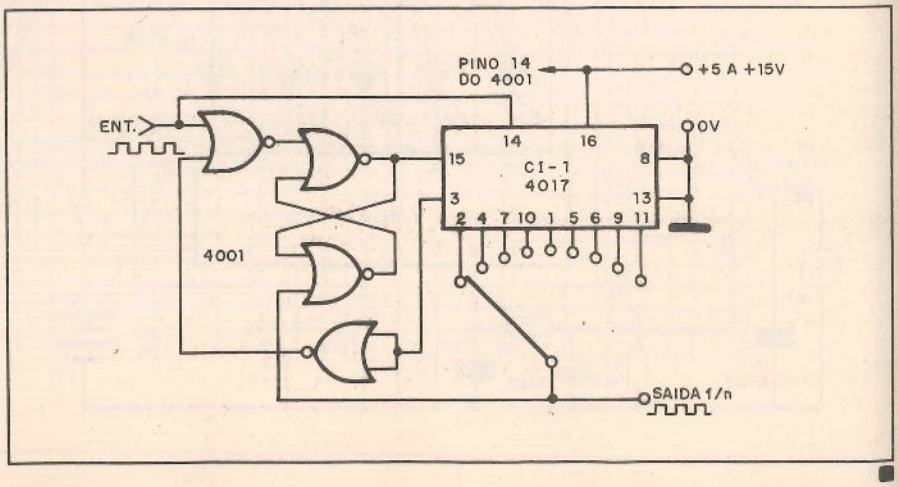
Um divisor de freqüência programável de 2 a 10 pode ser facilmente elaborado tendo por base um 4017 e um 4001, conforme sugerimos neste artigo.

A programação é feita selecionando-se a saída do 4017 que realimenta o flip-flop formado por duas das 4 portas existentes no 4001.

Podemos então escolher o quociente de nossa divisão simplesmente ligando a entrada do flip-flop nas saídas correspondentes do 4017.

Assim, do pino 2 ao pino 11, temos divisão por valores inteiros de 2 a 10.

Lembramos que o ciclo ativo do sinal obtido não é de 50%, o que significa que para as aplicações em que isso se faz necessário, um circuito adicional deve ser previsto. A alimentação do circuito pode ser feita com tensões de 5 a 15 V e o limite de freqüência de operação está em torno de uns 4 MHz.



Bargraph econômico

Através de um circuito integrado barato, podemos construir um sensível VU-meter do tipo bargraph (barra móvel) para 4 leds,mas facilmente expansível para 8. Com o Projeto indicado teremos uma escala de leds que pode ser adaptada praticamente a qualquer aparelho de som, com poucos componentes a um custo bastante acessível.

Newton C. Braga

VU-de-leds podem ser eleborados segundo diversas técnicas. Se, por um lado o uso de transitores individuais para a excitação dos leds reduz o custo mas aumenta bastante a complexidade da montagem e seu próprio tamanho, o emprego de circuitos integrados especiais encarece muito o projeto.

O que propomos neste artigo é uma solução intermediária muito interessante e de excelente desempenho: trata-se de um circuito intermediário que utiliza um integrado comum de custo bastante baixo (muito menos que os dedicados especiais para bargraph) e que exige muito menos componentes externos que uma versão transistorizada.

O projeto básico é feito para a excitação de 4 leds a partir de um canal de qualquer sistema de som, exigindo algo em torno de 50 mW para sua excitação,mas sua ampliação para 8 leds é simples e potências maiores, até mais de 100 watts podem ser aplicadas ao circuito com a simples utilização de um resistor (Rx) de valor apropriado.

A alimentação do circuito, por outro lado, é feita com uma tensão de 12V o que significa que tanto podemos usá-lo com uma fonte num equipamento de som doméstico como podemos usá-lo no carro, alimentado por sua bateria.

Características do circuito

Tensão de alimentação: 12V
Número de leds: 4 (expansível para 8)
Potência mínima exigida: 50 mW
Corrente máxima (todos os leds acesos): 50 mA

COMO FUNCIONA

O circuito integrado CMOS 4093 consiste em 4 portas disparadoras Schmitt (NAND Schimitt Triggers) Não-E que se caracterizam por uma histerese bastante acentuada.

Se ligarmos uma das entradas de cada porta deste integrado ao potêncial positivo da alimentação, ou seja, nível lógico 1 (alto), as transformaremos em inversores. Isso significa que, quando a tensão na entrada de cada uma das portas atingir um valor bem determinado (Vp), ocorre a rápida comutação do integrado com sua saída passando do nivel alto para o nível baixo, conforme ilustra a figura 1.

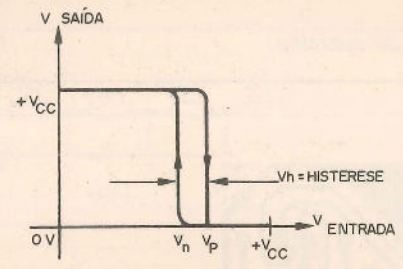


Fig. 1 – Característica de transferência do 4093.

Como o integrado se caracteriza pela histerese, a tensão de entrada em que ocorre a comutação do nível alto para o baixo é diferente da tensão em que ocorre a transição do nivel baixo para o alto.

No nosso circuito, entretando esta diferença não influi no funcionamento dadas as amplitudes dos sinais de audio com que trabalhamos e a sua própria velocidade de variação.

O que fazemos é então ligar nas entradas dos 4 inversores uma rede divisoria de tensão em que aplicamos o sinal de audio depois de retificado e filtrado.

De modo a obter tensão necessária a comutação de cada porta, elevamos a impedância do sinal através de um pequeno transformador que também serve para isolar o circuito da fonte de sinal de audio.

Desta forma, o nível em que cada uma das portas ligadas como inversores dispara, passando do nível alto para o baixo e acendendo o led correspondente ligado na saída é diferente.

O primeiro led a acender é o led1, passando depois o 2, 3 e finalmente o 4 quando o pico de audio atinge sua máxima intensidade.

A finalidade do Trimpot P2 é permitir um ajuste do acendimento do último led com a máxima intensidade de sinal com que trabalhamos. Já o potenciômetro P2 regula a sensibilidade do aparelho em função do volume do aparelho de som.

O Capacitor C1 na entrada, que filtra o sinal retificado de audio tem por função fazer com que o circuito responda mais as baixas freqüências, com uma certa inércia, devendo seu valor ser escolhido a criterio de cada montador.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho na versão de 4 leds.

LISTA DE MATERIAL

C1 – 1 – 4093 – circuito integrado CMOS
D1 – 1N4148 – diodo de uso geral silício
Led1 á led4 – leds comuns – ver texto
P1 – 10k – potenciômetro
P2 – 470k – trimpot
T1 – Transformador – ver texto
C1 – 220 nF à 1 μF – capacitor de poliester ou cerâmica – ver texto
C2 – 100 μF x 16V – capacitor eletrolítico
Rx – ver texto
R1 – 10k x 1/8W – resistor (marron, preto, laranja)
R2 – 47K x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R3 – 33k x 1/8W – resistor (laranja, laranja, laranja)
R4 – 22k x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R5 à R8 – 1k2 x 1/8W – resistores (marron, vermelho, vermelho)
diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para o integrado, fios, solda, etc.

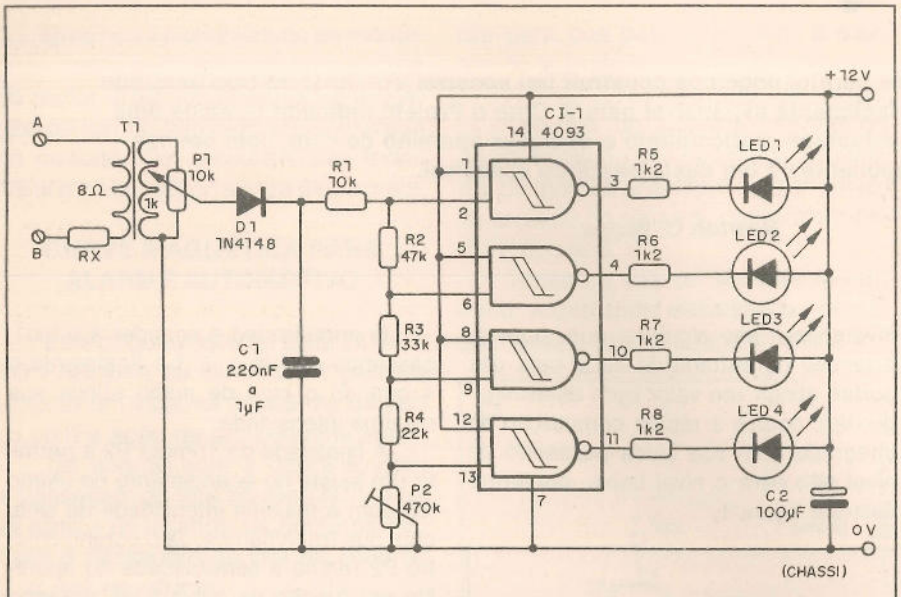


Fig. 2 – Diagrama do aparelho.

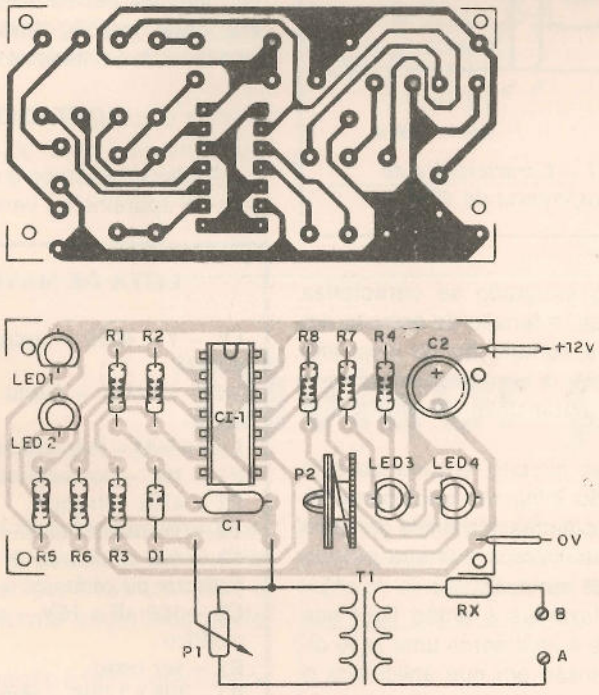


Fig. 3 – Placa de circuito impresso.

A montagem numa placa de circuito impresso pode ser feita segundo disposição mostrada na figura 3.

O conjunto poderà ser instalado numa caixa plástica patola, conforme mostra a figura 4.

Esta caixa é ideal para instalação sobre equipamentos de som ou no painel de carro.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W com 10% ou 20% de tolerância e os leds são vermelhos comuns, mas nada impede que sejam usados tipos de outras cores. O capacitor C1 pode ser de poliester ou cerâmico e C2 é um eletrolítico para 16V ou mais.

Para o integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL de 14 pinos o

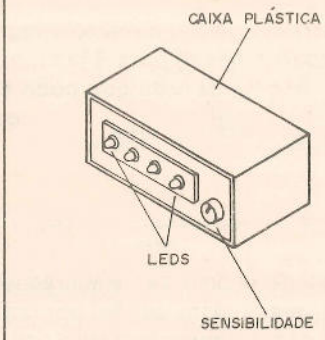


Fig. 4 – Montagem em caixa plástica.

que evitaria problemas de calor no momento da solda e facilitaria uma eventual substituição.

O diodo D1 é de silício de uso geral admitindo equivalentes e Rx depende da potência do amplificador. Damos a seguir uma tabela de Rx para faixas mais comuns de potências.

Faixa de Potência (por canal - W)	Rx
50mW à 1W	-
1W à 5W	10 ohms x 1W
5W à 10W	22 ohms x 1W
10 à 25W	47 ohms x 1W
25 à 50W	100 ohms x 2W
50 à 100W	220 ohms x 2W

Evidentemente, os valores devem ser reduzidos, se em condições normais o aparelho trabalhar em baixo volume, exigindo-se assim mais sensibilidade do indicador de leds. Será interessante que o leitor faça experiências no sentido de determinar o melhor valor para seu modo de uso.

O transformador T1 tanto pode ser um pequeno transformador de saída para transitores com primário entre 200 e 1 000 ohms e secundàrio de 8 ohms como até mesmo um transformador de alimentação com primário de 110V ou 220V que será ligado à P1 e secundário de 5 à 12V com correntes na faixa de 150 a 500 mA que será ligado ao equipamento de audio.

P1 é um potenciômetro comum que pode incluir a chave liga/desliga (S1) e P2 é um trimpot.

Para uso no carro será interessante incluir um fusível de 500 mA em série com a alimentação.

Na figura 5 damos uma sugestão de fonte de alimentação para o caso de uso domêstico.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 15 + 15V ou 12 + 12V com 250 ou 500 mA. O integrado regulador é o 7812 que deve ser dotado de pequeno radiador se a versão tiver mais de 4 leds, e o eletrolítico é de 1 000 μF x 25V.

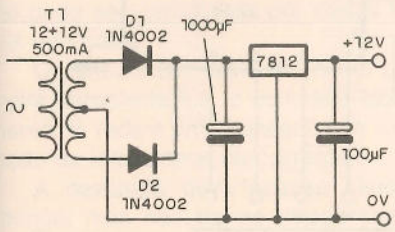


Fig. 5 – Sugestão de fonte.

Na figura 6 mostramos como fazer a ampliação dos sistema para 8 leds usando um divisor maior. Os demais componentes do circuito permanecem inalterados.

INSTALAÇÃO E USO

Os pontos A e B são ligados em pararelo com o alto-falante do sistema de som, conforme mostra a figura 7.

A ligação até o aparelho não deve ter mais de 5 metros de comprimento.

Uma vez feita a ligação o ajuste é feito da seguinte forma: coloque o equipamento de som a meio volume ou 1/3 se sua potência for acima de 5 watts e abra vagarosamente P1 até que todos os leds pisquem .

Se no meio do cursor de P1 não for conseguido que todos os leds pisquem, pare de girá-lo e ajuste P2 para que isso ocorra, ou seja que todos os 4 leds acendam nos picos mais fortes de audio. Se quiser alterar a inércia ou resposta, altere o valor de C1.

Comprovado o funcionamento, para usá-lo, basta ajustar o audio no volume desejado e depois P1 para que se tenha o efeito.

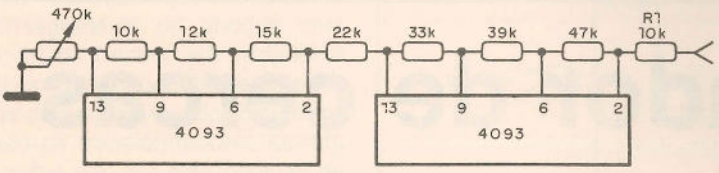


Fig. 6 – Ampliação para 8 leds.

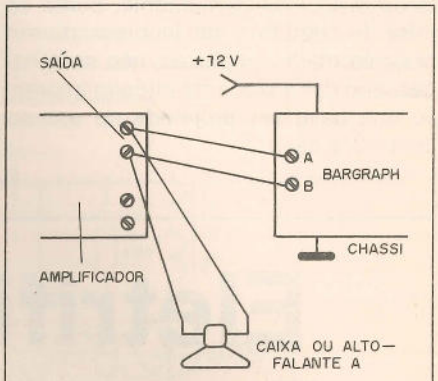


Fig. 7 – Ligação num dos canais

Divisor de 1 a 256

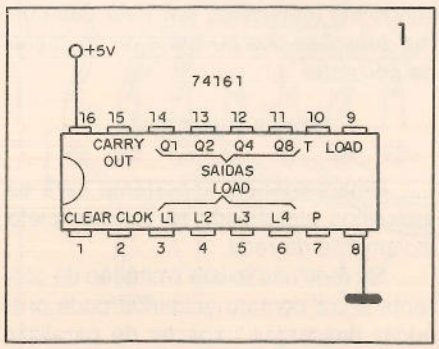
O circuito apresentado faz a divisão de freqüência de sinais TTL por valores programados entre 1 e 256. Este circuito pode ser usado como base para sintetizadores de freqüências, relógios, cronômetros e outros dispositivos que necessitem da função especificada. Os integrados usados são comuns e para a programação existem diversas opções.

Newton C. Braga

A base deste divisor de freqüência é o integrado 74161 que consiste num contador binário (divisor por 16) que possui Clear e pode ser programado externamente através de 4 entradas.

Com a utilização de duas unidades 74161 podemos ampliar a capacidade de divisão de freqüência de 2^4 (16) para 2^8 (256) e com isso chegar à finalidade do projeto.

Na figura 1 temos a pinagem do integrado 74161 que é a base do projeto.



Para a operação normal, as entradas Clear, Load, P e T são levadas ao nível HI. Nestas condições, o contador avança uma unidade a cada transição do clock do nível baixo para o nível alto (fonte positiva do sinal). A freqüência máxima de operação do integrado e portanto de entrada é de 25 MHz.

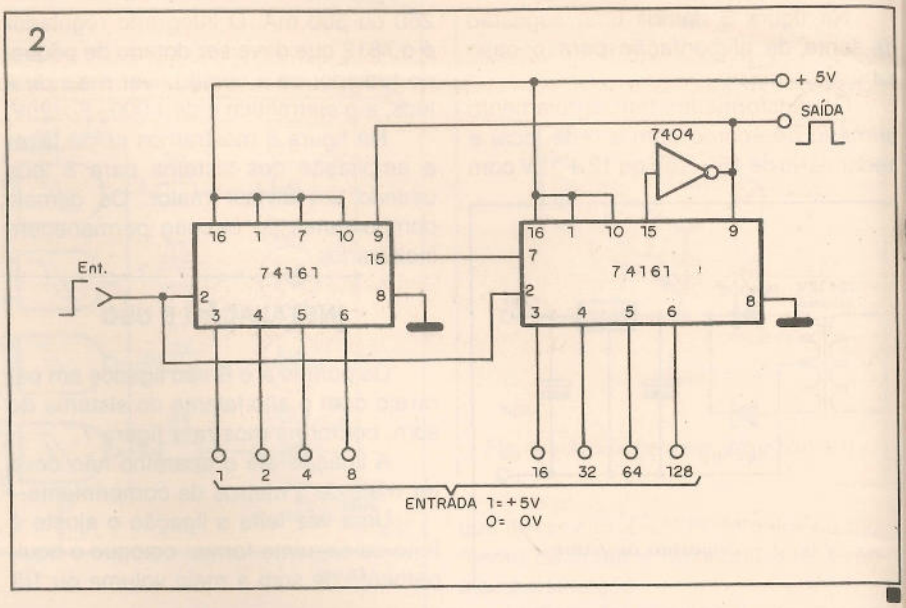
As saídas de Q1 a Q8 são saídas binárias enquanto que as entradas Load de L1 a L8 são para a programação da contagem.

Para zerar o contador basta ligar a entrada Clear momentaneamente à terra. Para programar o divisor basta aplicar os sinais correspondentes aos níveis nas entradas correspondentes. Assim, para programar a divisão por 98 fazemos as entradas 1,4,8,16,32,64,128 nos níveis respectivos: 01000110.

No segundo integrado temos um circuito de "vai um" elaborado com um inversor dos 6 existentes num 7404. O sinal digital obtido tem forma de onda retangular. A corrente em cada integrado é de 34 mA.

Na figura 2 temos o circuito completo do divisor. Evidentemente, como se trata de circuito a ser incorporado em projetos mais complexos, não será necessário dar a placa de circuito impresso que deve ser projetada de acordo com cada caso.

2



Eletrificador de cercas

Em fazendas, sítios e outras propriedades rurais, um eletrificador de cercas pode ser usado para manter animais numa região determinada, sem a necessidade de arames fortes ou cercas de maior custo. Depois de um primeiro contacto com um fio eletrificado que determina a área em que devem ficar, os animais aprendem a ficar afastados, no local que lhes compete e o aparelho pode até ser mantido desligado!

As cercas eletrificadas podem ser usada de diversos modos nas propriedades rurais.

Conta-se que numa grande propriedade, um gramado era mantido aparado pela ação de um rebanho de ovelhas. Inicialmente para mantê-las apenas em certos lugares determinados, uma espécie de quadrado eletreficado foi colocado no gramado.

Cada ovelha que tomava um primeiro contacto com a cerca, recebendo uma descarga forte, porém inofensiva, logo aprendia a manter-se afastada de seus limites.

Depois de algum tempo, o aparelho pôde ser desconectato e bastava levar o quadrado para o local desejado, que as ovelhas o acompanhavam mantendo-se no seu interior e "nem pensando" em sair dele, em vista das desagradáveis experiências anteriores!

O aparelho que propomos pode ser usado num pasto, mantendo, com facilidade, gado e cavalos, ou mesmo animais de menor porte, longe da cerca, que se resumirá a um simples fio.

É claro que o uso deste aparelho em residências, com finalidades de proteção, tem suas limitações legais! Seu uso não é recomendado, portanto, mesmo tendo em vista o total isolamento do circuito da rede, exigência legal para este tipo de aplição.

Por outro lado, a alta tensão produzida neste aparelho é suficiente para provocar choques mesmo em animais de pele grossa ou muito pelo, mesmo sendo ela inofensiva, em vista das curtas durações dos pulsos e da limitação de corrente.

1



COMO FUNCIONA

Uma exigência importante para os aparelhos eletrificadores é o completo isolamento da rede.

Na rede não existe limitação de corrente e um contato acidental pode provocar descargas capazes de paralizar a vítima, caso em que ela não pode livrar-se. Neste caso, uma descarga prolongada pode facilmente provocar a morte por diversos motivos.

Na figura 1 vemos o que ocorre quando tomamos contato com o pólo

vivo da rede de alimentação, quando então uma forte corrente pode passar pelo nosso corpo, indo para a terra.

Esta falta de limitação da intensidade da corrente, o fato da descarga ser constante, é que torna extremamente perigoso o uso de qualquer sistema de eletrificação a partir da rede local, como pode ser constatado por casos fatais ocorridos.

O eletrificador deve ter, como primeira caracterísitica, o completo isolamento da rede e uma conseqüente limitação da intensidade da corrente.

A descarga deve apenas causar choque, mas não danos físicos como por exemplo queimaduras ou paralisia.

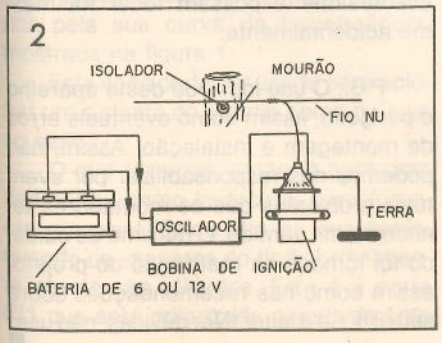
Outra característica importante é a utilização de pulsos de alta tensão e nunca corrente contínua. Com este tipo de sinal, temos a produção de uma espécie de "vibração" que causa a sensação desagradável do choque com mais facilidade (menor intensidade) e até ajuda na libertação da vitíma no local.

Tipos comerciais de eletrificadores fazem uso de transformadores de alta tensão, como por exemplo bobinas de ignição de automóveis, capazes de fornecer tensões de ordem 6 000 volts, alimentadas por baterias ou mesmo a partir de rede com a ajuda de um transformador de isolamento.

Um circuito típico, como o mostrado na figura 2, opera numa freqüência entre 500 e 5 000 Hz, alimentado diretamente a cerca com a bobina de ignição de moto ou de carro. Quem já tocou acidentalmente no cabo da vela de um carro com o motor em movimento, pode antever como a descarga produzida é desagradável neste caso!

O circuito que propomos é alimentado pela rede e tem como isolamento um transformador do tipo "fly-back" de TV, que também eleva a tensão para os níveis desejados.

Um SCR opera então como oscilador de relaxação, onde a frequência é ajustada no potenciômetro P1.



A descarga do capacitor de 1 a 8μF (C1) determina a intensidade dos pulsos, que tem tensões entre 3000 e 8000 volts, de curta duração.

A intensidade de corrente, bastante baixa (menos de 1μA), é suficiente para causar a sensação desagradável de choque, mas incapaz de matar.

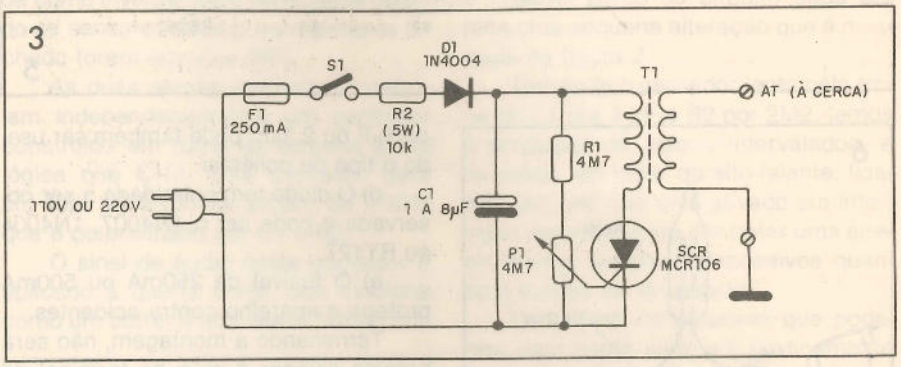
Um ponto importante deste circuito é a possibilidade de se ajustar a intensidade dos pulsos em função tanto de freqüência como também do proprio valor do capacitor usado.

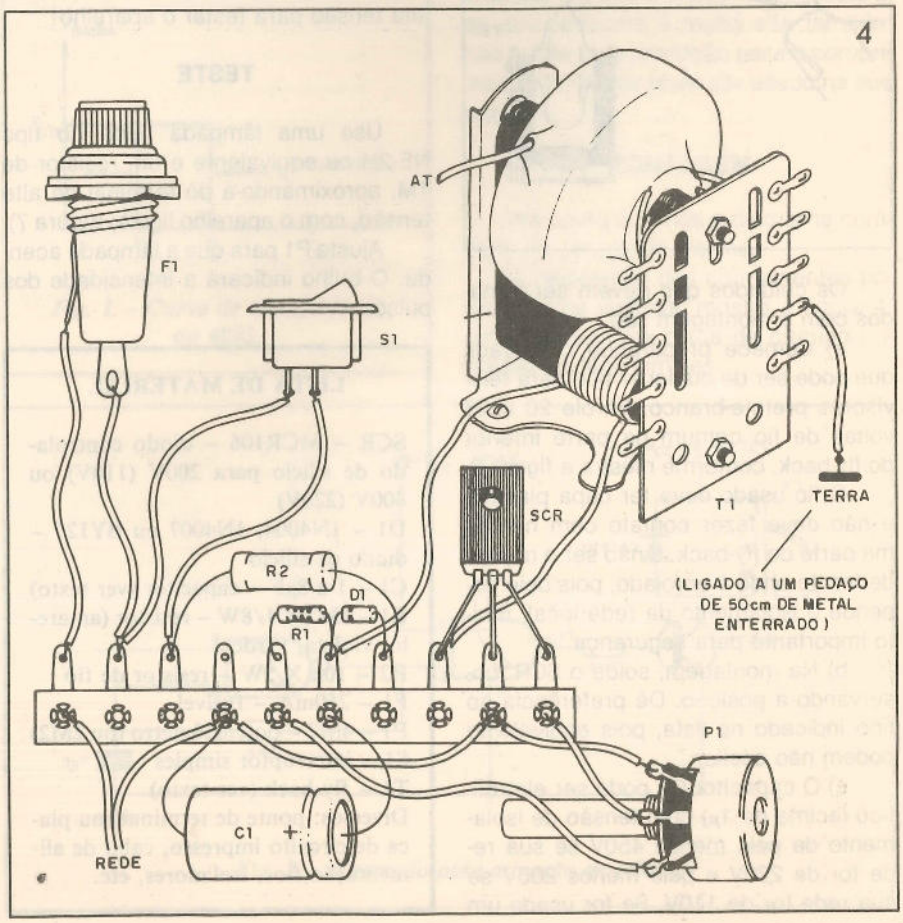
Ligado a uma cerca isolada, como explicaremos, os pulsos podem se propagar a distâncias bastante grandes, cercando áreas elevadas. Experiências devem ser feitas no sentido de se determinar esta área, pois ela varia em função da umidade do ar e do próprio isolamento.

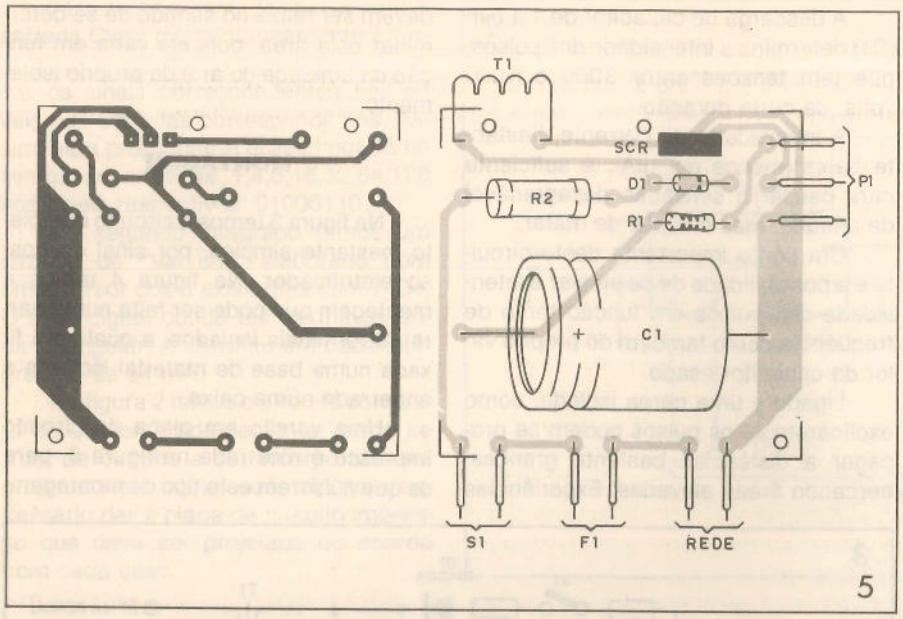
MONTAGEM

Na figura 3 temos o circuito completo, bastante simples, por sinal de nosso eletrificador. Na figura 4 temos a montagem que pode ser feita numa barra de terminais isolados, a qual será fixada numa base de material isolante e encerrada numa caixa.

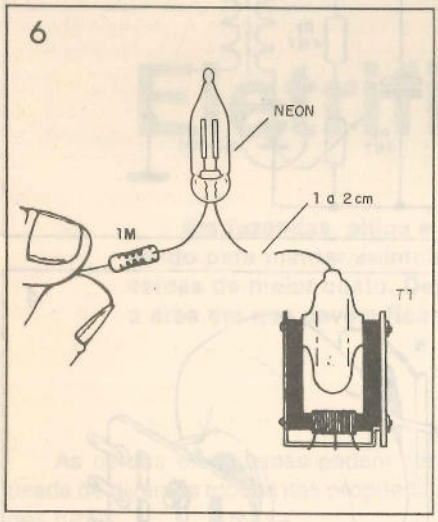
Uma versão em placa de circuito impresso é mostrada na figura 5, para os que quiserem este tipo de montagem.







5



Os cuidados que devem ser tomados com a montagem são:

a) Comece preparando o fly-back que pode ser de qualquer tipo para televisores preto-e-branco. Enrole 20 a 25 voltas de fio comum na parte inferior do fly-back, conforme mostra a figura 6.

O fio usado deve ter capa plástica e não deve fazer contato com nenhuma parte do fly-back, a não ser o núcleo de ferrite onde é enrolado, pois dele depende o isolamento da rede local, muito importante para segurança.

b) Na montagem, solde o SCR, observando a posição. Dê preferência ao tipo indicado na lista, pois equivalente podem não oscilar.

c) O capacitor C1 pode ser eletrolítico (acima de 1μ) com tensão de isolamento de pelo menos 450V se sua rede for de 220V e pelo menos 200V se sua rede for de 110V. Se for usado um de 1μF ou 2,2μF, pode também ser usado o tipo de poliéster.

d) O diodo tem polaridade a ser observada e pode ser o 1N4007, 1N4004 ou BY127.

e) O fusível de 250mA ou 500mA protege o aparelho contra acidentes.

Terminando a montagem, não será preciso colocar a mão no terminal de alta tensão para testar o aparelho!

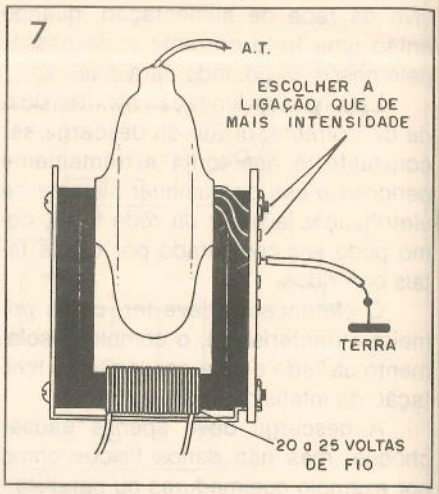
TESTE

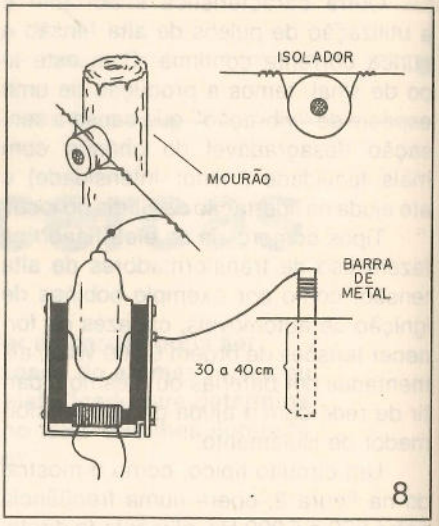
Use uma lâmpada neon do tipo NE-2H ou equivalente e um resistor de 1M, aproximando-a do terminal de alta tensão, com o aparelho ligado (figura 7).

Ajuste P1 para que a lâmpada acenda. O brilho indicará a intensidade dos pulsos.

LISTA DE MATERIAL

SCR – MCR106 – diodo controlado de silício para 200V (110V) ou 400V (220V)
D1 – 1N4004, 1N4007 ou BY127 – diodo de silício
C1 – 1 a 8μF – capacitor (ver texto)
R1 – 4M7 X 1/8W – resistor (amarelo, violeta, verde)
R2 – 10k X 5W – resistor de fio
F1 – 250mA – fusível
P1 – 4M7 – potenciômetro (ou 2M2)
S1 – interruptor simples
T1 – fly-back (ver texto)
Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, cabo de alimentação, fios, isoladores, etc.





INSTALAÇÃO

A ligação é feita como mostra a figura 8. O fio nú ou arame usado na cerca deve estar isolado dos mourões ou postes de fixação, conforme mostra a figura. Veja que o fio pode fechar o circuito, não precisando ficar com as pontas livres.

Importante: é exigência legal que seja colocado, em local visível, um aviso indicando que se trata de cerca eletrificada, de modo a avisar pessoas que eventualmente possam tocar na mesma acidentalmente.

P.S.: O uso indevido deste aparelho é perigoso, assim como eventuais erros de montagem e instalação. Assim, não podemos nos responsabilizar por eventuais problemas que os montadores tenham neste sentido. O máximo de cuidado foi tomado na realização do projeto, assim como nas recomendações sobre seu uso. Se o leitor tiver dúvidas, não use! ■

Central de alarme

Este circuito pode ser usado como base para o projeto de um alarme residencial ou mesmo automotivo. São previstas duas possibilidades de entrada que permitem o disparo tanto a partir de sensores normalmente abertos como normalmente fechados. O circuito prevê um oscilador de áudio de aviso que possui boa potência, mas que pode ser substituído por um relé intermitente, para acionamento de carga potente externa.

Newton C. Braga

A preocupação com a propriedade é cada vez maior nestes dias em que os roubos se multiplicam e mesmo com técnicas sofisticadas, a proteção ainda é precária.

O alarme que descrevemos pode ser usado com alimentação de 6 a 12V o que possibilita sua instalação tanto no carro como em residências,e tem uma ação bastante eficiente.

São previstas entradas para sensores tanto do tipo "normalmente fechado" como "normalmente abertos".

Uma característica importante deste circuito é a sua baixíssima corrente de repouso, da ordem de 2 mA, que garante uma excepcional durabilidade para a carga das baterias usadas.

Até mesmo pilhas grandes podem ser usadas em lugar de uma bateria, possibilitando assim uma operação de muitos meses na condição de espera.

Características

Tensão de alimentação: 6 a 12V DC
Corrente de repouso: 2 mA (tip)
Potência de saída de áudio:
1 a 2 W (aprox.)
Tipos de sensores: NA e NF
Corrente nos sensores: 1 mA (aprox.)

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um integrado CMOS do tipo 4093 que consiste em 4 disparadores Schmitt na forma de portas NAND.

Etes disparadores apresentam uma ação rápida quando a tensão de entrada ultrapassa dois limites que são dados pela sua curva de transferência, mostrada na figura 1.

Esta ação pode ser usada para acionar um sistema de alarme como no nosso caso.

O que fazemos, então, é ligar uma das portas como inversora, para fornecer um nível lógico alto na sua saída, quando os sensores do tipo normalmente aberto são ativados. Esta é a porta CI1 que será polarizada negativamente numa das entradas, através de um resistor que determina a corrente de repouso (R1). A outra entrada é ligada à alimentação positiva para caracterizar a obtenção de um inversor.

Outra porta, CI1b, é também ligada como inversor para ser ativada quando os sensores do tipo normalmente fechado forem ativados (NF).

As duas etapas inversoras controlam independentemente um oscilador construído em torno da terceira porta lógica que CI1c. Este oscilador gera um tom de áudio da ordem de 1 kHz que é determinado por C1 e R2.

O sinal de áudio deste oscilador é aplicado à quarta porta, que funciona como um buffer e ao mesmo tempo amplificador digital de áudio, aplicando então este mesmo sinal à base de dois transistores complementares.Estes transistores fazem a amplificação final de potência para excitar diretamente um alto-falante de bom rendimento.

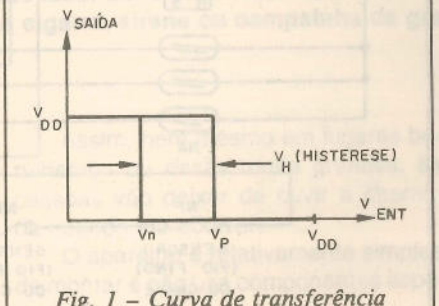


Fig. 1 – Curva de transferência do 4093.

Neste ponto do circuito pode ser feita uma pequena alteração que é mostrada na figura 2.

Tornando o oscilador lento pela troca de C1 por 1 μF e R2 por 2M2, temos a produção de pulsos intervalados, e na saída, em lugar do alto-falante, ligamos um relé que será ativado em intervalos regulares para controlar uma sirene, buzina ou outro dispositivos quando o alarme for disparado.

O número de sensores que podemos usar neste alarme é praticamente ilimitado e como a impedância de entrada dos sensores é muitó alta também não existe uma limitação para o comprimento do fio que pode ser usado na sua conexão.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo da central de alarme.

A disposição dos componentes pode ser feita segundo mostra a figura 4, utilizando-se uma placa de circuito impresso de face simples.

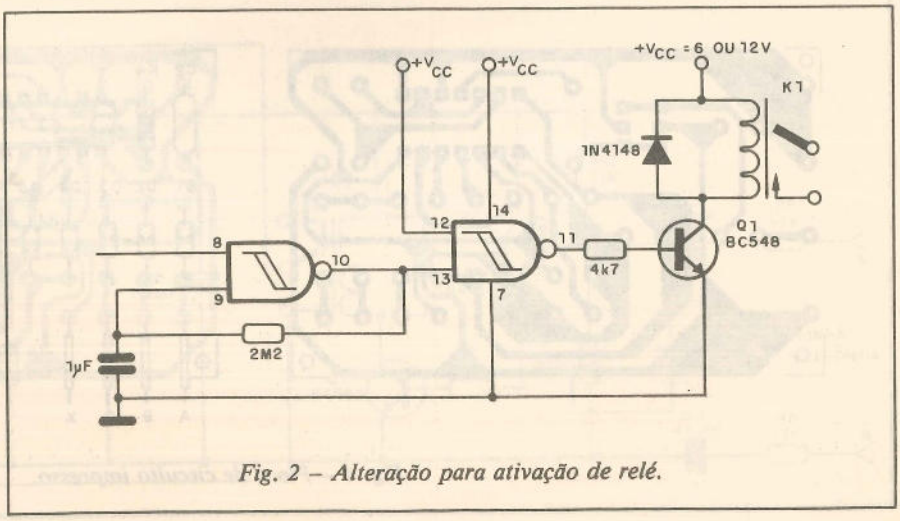


Fig. 2 – Alteração para ativação de relé.

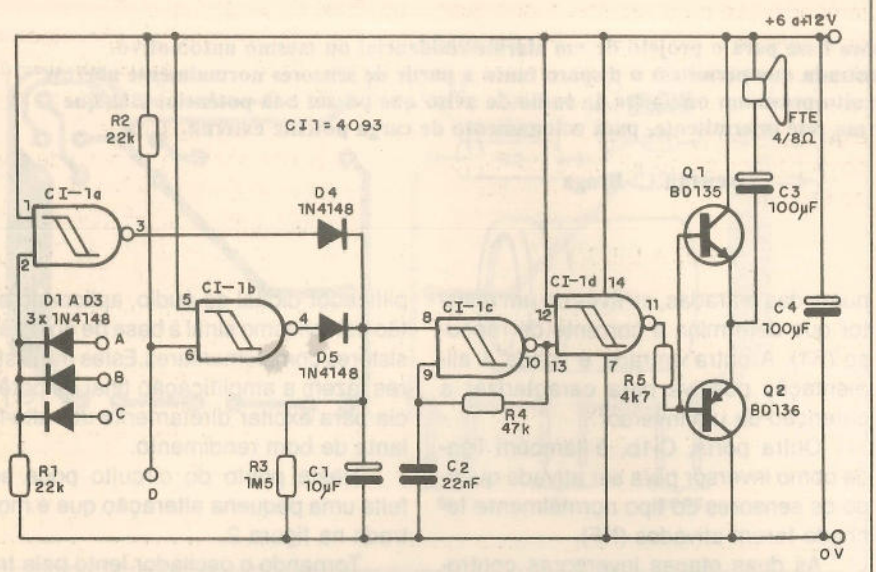


Fig. 3 – Diagrama esquemático da central de alarme.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 4093 – circuito integrado CMOS
D1 a D5 – 1N4148 – diodos de silício de uso geral
Q1 – D135 – transistor NPN de potência
Q2 – BD136 – transistor PNP de potência
R1,R2 – 22 kΩ – resistores (vermelho, vermelho, laranja)
R3 – 1,5 MΩ ou 2,2 MΩ – resistor (marrom, verde, verde ou vermelho, vermelho, verde)
R4 – 47 kΩ – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R5 – 4,7 kΩ – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
C1 – 10 µF – capacitor eletrolítico
C2 – 22 nF – capacitor cerâmico ou poliéster
C3, C4 – 100 µF – capacitores eletrolíticos
Diversos: placa de circuito impresso, soquete para o integrado, sensores, fonte de alimentação ou bateria, caixa para montagem, fios, solda, etc.

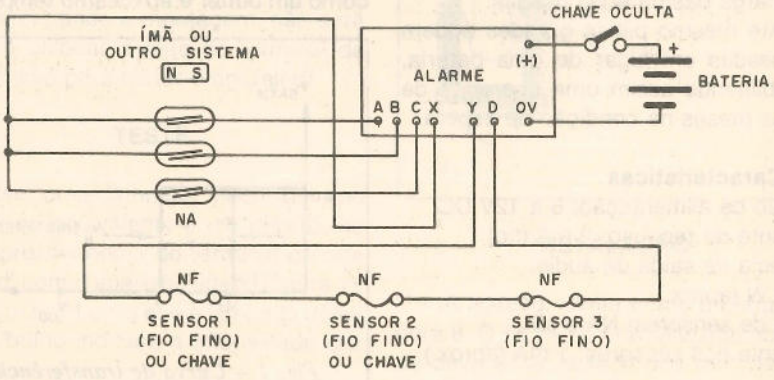
Para o circuito integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL.

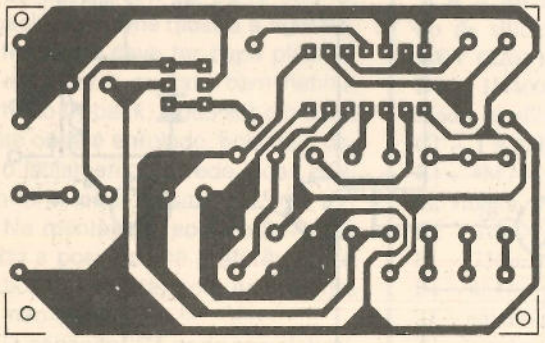
No caso da alimentação do circuito com tensões de 9 ou 12V os transistores devem ser dotados de radiadores de calor. Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W com 10% ou menos de tolerância e os capacitores menores podem ser cerâmicos ou poliéster. Os capacitores maiores são eletrolíticos para 12V ou mais. Para os diodos, os tipos de uso geral como os 1N4148 ou 1N914, podem ser usados.

O alto-falante deve ser de, pelo menos 10 cm de diâmetro, de bom rendimento, com impedância de 4 ou 8 ohms.

Sua instalação numa pequena caixa acústica permite melhor rendimento para a reprodução.

Fig. 5 – Sugestão de instalação do sistema com 6 sensores.





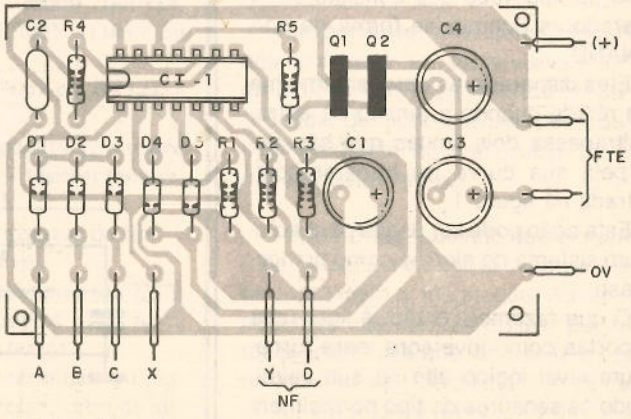


Fig. 4 – Placa de circuito impresso.

Os sensores podem ser tanto do tipo reed-switch (magnéticos), como do tipo pêndulo, ou fio fino. Na figura 5 temos algumas sugestões de sensores com sua classificação.

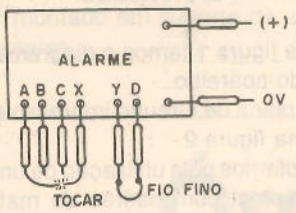


Fig. 6 – Ligações para teste de funcionamento.

Observamos que o alarme tem uma temporização para rearme, o que quer dizer que se os sensores forem rearmados com o toque do alarme, ele não pára, mas mantém-se tocando ainda por alguns minutos, em função da carga do capacitor de 10 µF após os diodos da segunda porta.

PROVA E USO

Ligue um fio fino entre os pontos indicados na figura 6 para desativar o alarme.

Depois, toque, momentaneamente, com um fio, entre os pontos indicados, para provocar o disparo.

O alarme deve tocar por algum tempo antes do parar.

Se o fio for mantido encostado no ponto indicado, o alarme tocará, até que a bateria usada na alimentação se esgote ou ela seja desligada.

Se quiser alterar o som, mude o valor de C1 ou R2.

Comprovado o funcionamento, é só fazer a instalação definitiva. Na figura 6 temos uma sugestão de proteção residencial. Os sensores usados são tanto do tipo NA como NF, observando-se que os do tipo NF apresentam a facilidade de permitir a ligação em série com um único condutor rodeando toda uma área a ser protegida. ■

Repetidor telefônico

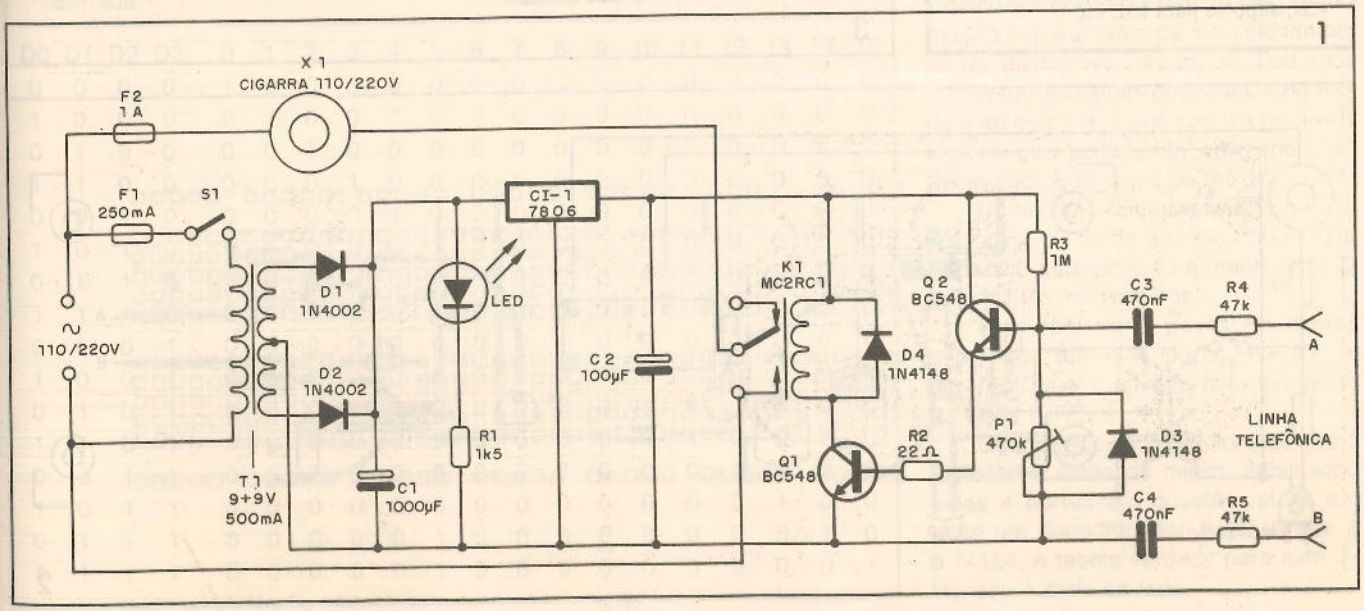
Em oficinas barulhentas, casas muito grandes pode ocorrer do telefone tocar e ninguém ouvir ou pelo barulho ambiente ou por estar muito longe. Uma campainha ou outro sistema de chamada que toque junto com o telefone e de modo automático é a soluçào ideal para este problema. O que apresentamos é justamente isso: um sistema que aciona ao mesmo tempo que ocorre a chamada uma cigarra, sirene ou campainha de grande potência.

Como obter um som potente para um telefone? A solução apresentada vem da eletrônica: um sistema de repetição de uma chamada que aciona um relé e com ele uma cigarra, sirene ou campanhia potente.

Assim, nem mesmo em lugares barulhentos ou casas muito grandes, as pessoas vão deixar de ouvir a chamada quando ela ocorrer.

O aparelho é relativamente simples de montar e não usa componentes especiais. A cigarra ou campanhia usada pode ser alimentada pela rede local de 110 ou 220V o que garante uma excelente potência sonora.

Como o circuito é ligado à rede telefónica observamos que em alguns ca-



sos existem restrições quanto ao seu uso. O leitor deve consultar a empresa telefônica local antes de fazer sua montagem.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 7806 – circuito integrado
Q1, Q2 – BC548 ou equivalentes – Transistores de uso geral
Ledl – Led vermelho comum
D1, D2 – 1N4002 – diodos de silício
D3,D4 – 1N4148 – diodos de silício
P1 – 47Ok – trimpot
K1 – MC2RC1 – Micro-relé Metaltex para 6V ou equivalente
S1 – Interruptor simples
F1 – 250 mA – fusível
F2 – 1A – fusível
T1 – Transformador com prímario de acordo com a rede e local e secundário de 9+9V ou 12+12V x 500mA
X1 – cigarra de até 1A para a rede local
C1 – 1 000 uF x 16V – capacitor eletrolítico
C2 – 100 uF x 12V – capacitor eletrolítico
C3, C4 – 470 nF – capacitores de poliester
R1 – 1k5 – resistor (marrom, verde, vermelho)
R2 – 22 ohms – resistor (vermelho, vermelho, preto)
R3 – 1M – resistor (marrom, preto, verde)
R4, R5 – 47k – resistores (amarelo, violeta, laranja)
Diversos: fios, solda, placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, suporte para fusíveis, suporte para led, etc.

COMO FUNCIONA

A ídeia básica é muito simples: temos uma etapa amplificadora transistorizada que a partir do tom de chamada de baixa freqüência aciona um relé que, por sua vez, aciona a carga que é a campanhia, sirene ou cigarra.

Os transistores estão na configuração Darlington e como o relé é sensível precisamos de uma corrente muito pequena para o acionamento do circuito.

Esta corrente é obtida pela aplicação direta na base do transistor do sinal, através do resistor R4 e de C3.

R3 e P1 polarizam a base do primeiro transistor de modo a deixar o circuito no limiar do acionamento do relé. Esté é o unico ajuste que precisamos fazer neste circuito.

A alimentação para o sistema vem de uma fonte estabilizada em que temos um transformador redutor e dois diodos na retificação. O capacitor C1 faz a filtragem e CI-1, um integrado 7806, garante a presença na etapa de disparo de uma tensão de 6 volts.

Um led serve de monitoria de funcionamento do aparelho, o que é importante para que o usuário não o esqueça ligado à noite, quando não se necessita de uma chamada barulhenta.

Existem dois fusíveis de proteção: um deles para a cigarra e outro para o próprio circuito eletrônico.

A alimentação poderá ser feita tanto a partir da rede de 110V como de 220V.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

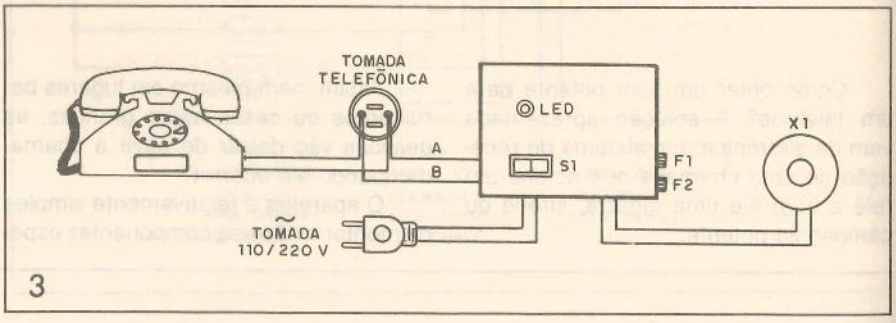
Optamos pela utilização de uma placa universal com padrão de matriz de contactos.

Para o relé (micro-relé) usamos um soquete DIL de 14 pinos. O integrado deve ser dotado de uma pequena chapinha que funcionará como radiador de calor.

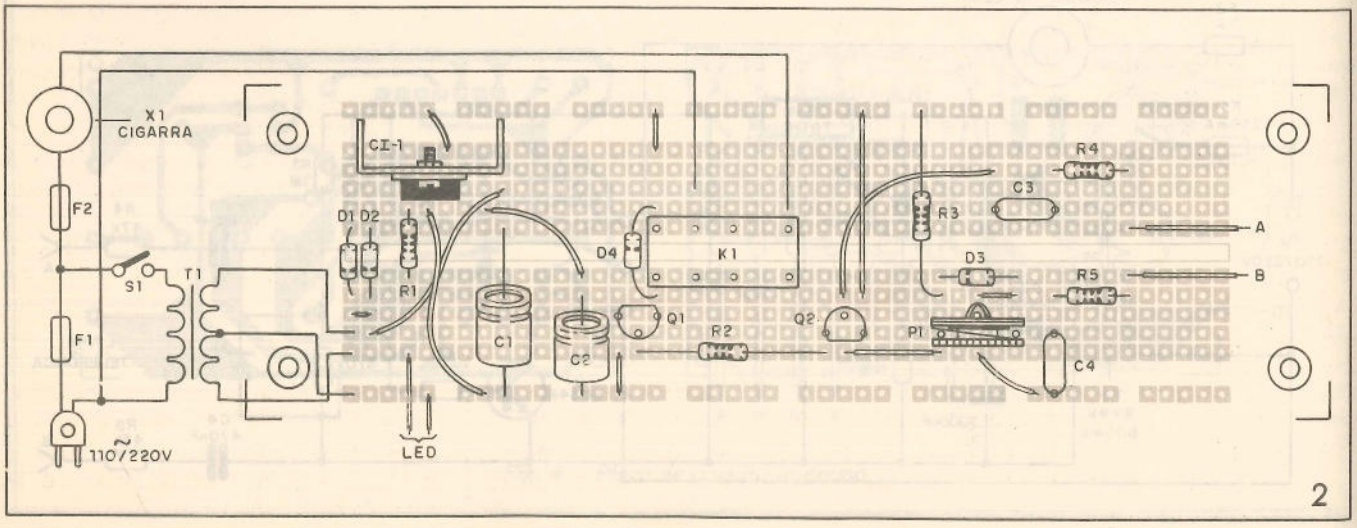
Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 16V. C3 e C4 sào capacitores de poliester com tensão de trabalho de 200V ou mais.

Para os transistores existem equivalentes. Na verdade qualquer NPN de silício de uso geral pode ser usado como os BC237, BC238, BC547, etc.

Na fonte usamos diodos IN4148 ou IN914 e na sua falta até mesmo os IN4002 podem ser usados.



3



2

O transformador tem enrolamento primário de 110V ou 220V conforme a rede de alimentação local e para os fusíveis usamos suportes apropriados. A corrente de secundário do transformador pode ficar entre 300mA e 1A.

O led é vermelho, comum, devendo ser montado em suporte de acordo com a caixa.

Na figura 3, mostramos a caixa e a instalação junto ao telefone.

Observe que, para a campainha ou cigarra podemos usar um fio com alguns metros de comprimento.

Esta campanhia deve ser do tipo para 110V ou 220V com intensidade sonora de acordo com as necessidades do leitor.

AJUSTE E USO

Para ajustar peça para alguém ligar algumas vezes e ajuste P1 para obter o fechamento do relé com o acionamento da cigarra ou campanhia.

Se o ajuste se tornar muito crítico, aumente o valor de R3 para 1M5 ou 2M2 até obter um bom funcionamento.

Órgão ou efeito de som no micro

Este circuito aproveita o barramento de entrada e saída (I/0) de um micro para acionar um oscilador de áudio externo com 15 possibilidades de freqüência. Podemos ajustar cada uma das 15 possibilidades para corresponder a uma nota musical e assim obter um órgão ou efeito sonoro controlado por um programa ou pelo teclado do micro.

Muitos leitores que possuem microcomputadores antigos como os TK82 e outros, que não são dotados de recursos sonoros, podem acrescentar um efeito interessante e até produzir música com o circuito proposto no artigo. Basta identificar o barramento de saída (I/0) e fazer a ligação do circuito proposto, em 5 pontos.

Com a combinação binária de 0000 a 1111, excetuando a primeira posição para pausa, podemos produzir 15 sons de tonalidades diferentes com bom volume, num pequeno alto-falante.

Cada um dos sons pode ser ajustado de modo independente e a alimentação para o setor lógico pode ser obtida do próprio microcomputador.

Para potências sonoras maiores, recomendamos a utilização de fonte de maior tensão para o oscilador, com corrente de pelo menos 500 mA.

Entrada				saída															
D0	D1	D2	D3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Uma possibilidade interessante de uso para este circuito é como uma caixa de música eletrônica. Para os leitores dotados de imaginação, também existe a possibilidade de se acoplar o circuito a um leitor de EPROM e gravar a seqüência musical que deve ser gerada.

COMO FUNCIONA

No barramento de saída de um micro-computador podemos obter níveis lógicos que correspondam a uma programação e que servem para o acionamento de dispositivos externos. Podemos aproveitar as saídas de D0 a D4 de modo a se obter 16 combinações de níveis lógicos que justamente correspondem aos números binários de 0 a 15.

No nosso circuito aproveitamos 15 posições, deixando a posição 0000 para pausa. Esta posição é mantida desligada conforme veremos.

Para controlar a passagem destes comandos temos 4 portas NAND de um 7408 que é ativado pelo comando da saída IORQ.

Quando são estabelecidos os níveis lógicos na saída do micro, habilitados pelas 4 portas em questão, entra em ação um decodificador 1 de 16 que é o 74154. A tabela verdade para este integrado é dada ao lado.

Conforme podemos ver, em cada combinação de entrada temos apenas uma saída com o nível lógico alto. Estas saídas excitam um oscilador cuja freqüência é determinada por C1 e pelo ajuste de 15 trim-pots.

Nestes trim-pots podemos justamente programar os sons que serão gerados e reproduzidos num alto-falante.

Para a saída do oscilador temos duas possibilidades: podemos alimentar o circuito com 5 ou 6 V e ter uma saída de baixa potência usando para Q2 um transistor BC558 ou equivalente, ou então alimentar este setor com uma tensão maior, entre 9 e 12 V, utilizando para Q2 um transistor de média potência como o TIP31 ou mesmo o BD135 que devem ser dotados de um pequeno radiador de calor.

MONTAGEM

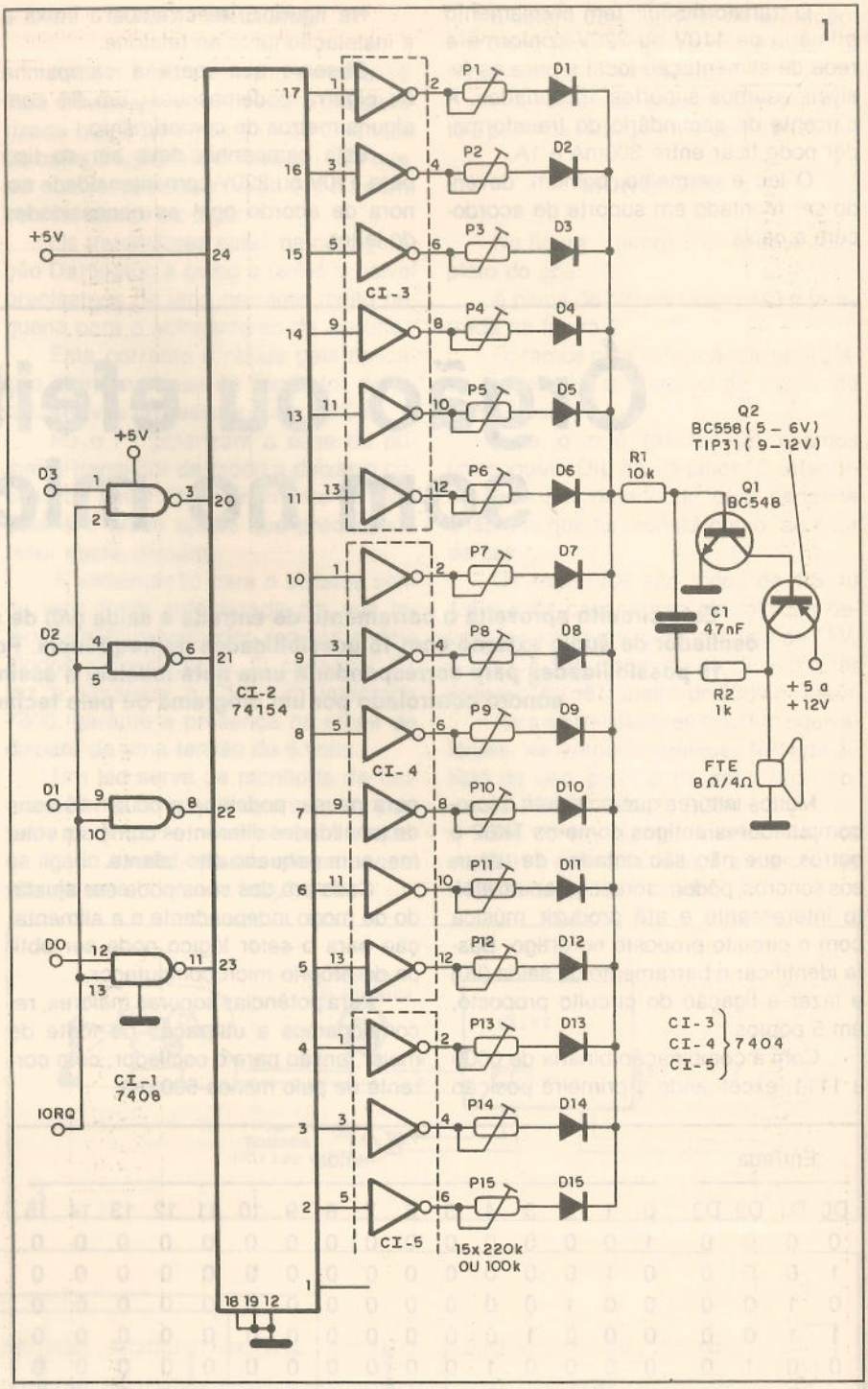
Na figura 1 temos o diagrama deste aparelho.

O integrado 74154 tem invólucro DIL de 24 pinos, exigindo para sua instalação um soquete, enquanto que os demais integrados vêm em invólucro DIL de 14 pinos. No diagrama não estão representadas as alimentações dos 7404 (CI3, CI4 e CI5).

Os 5 V para alimentação destes integrados pode ser retirado diretamente do microcomputador e em caso de ser usada fonte externa, uma linha comum de terra não deve ser esquecida.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 7408 – 4 portas NAND TTL
CI-2 – 74154 – decodificador 1 de 16 TTL
CI-3, CI-4 e CI-5 – 7406 – Hex Inverters TTL
D1 a D15 – 1N4148 – diodos de silício de uso geral
Q1 – BC548 – transistor NPN de uso geral
Q2 – BC558 ou TIP31 – transistor PNP (ver texto)
FTE – alto-falante de 4 ou 8 ohms
P1 a P5 – 100 kΩ ou 220 kΩ – trim-pots
R1 – 10 kΩ x 1/8 W – resistor (marrom, preto, laranja)
R2 – 1 kΩ x 1/8 W – resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 – 47 nF – capacitor de poliéster ou cerâmico
Diversos: placa de circuito impresso, soquetes DIL, fios, conectores Centronics, etc.



Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W e os trim-pots não são críticos, podendo ter valores na faixa de 100 kΩ a 220 kΩ.

O capacitor C1 pode ter valores na faixa de 22 nF a 100 nF conforme a faixa de tons que deve ser gerada.

PROVA E USO

Através de software devemos ativar as saídas do micro, depois de fazer a conexão desta interface, é claro.

Uma vez ativadas as saídas, ajustamos os trim-pots para gerar os sons correspondentes.

Um programa lento experimental pode ser usado para gerar uma seqüência de valores lógicos 1 a 15, por exemplo, o que permite verificar se todas as saídas do 74154 são ativadas e também fazer o ajuste dos trim-pots.

Para um órgão experimental faça um programa em que as teclas passem a controlar as saídas.

TABELAS | **CONTADORES TTL** | **ARQUIVO SABER ELETRÔNICA**

Os principais contadores TTL são:

a) Base 10

8280 - Ripple - up - presetável
8290 - Ripple - up - presetável - alta velocidade
7490 - Ripple - up - não presetável
74142 - Ripple - up - saída para tubo Nixie
74160 - Síncrono - up
74190 - Síncrono - up/down
74192 - Síncrono - up/down - carry/borrow

243/212

TABELAS | **MEMÓRIAS E SHIFT REGISTERS TTL** | **ARQUIVO SABER ELETRÔNICA**

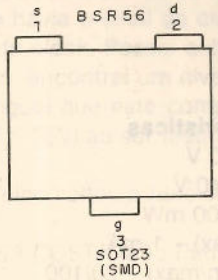
a) Memórias TTL

7475 - 4-bit - level clocked
74175 - 4 bit - edge clocked
74174 - 6 bit - edge clocked
7489 - 64 bit - RAM - 16 palavras de 4 bits
8223 - 256 bit (read only) - 32 palavras de 8 bits
PROM1-0512 - X512 bit (read only) - 64 palavras de 8 bits

244/212

Componentes TRANSISTORES | **BSR56** | **ARQUIVO SABER ELETRÔNICA**

Transistor de efeito de campo (FET) canal N para chaveamento - Philips Components.



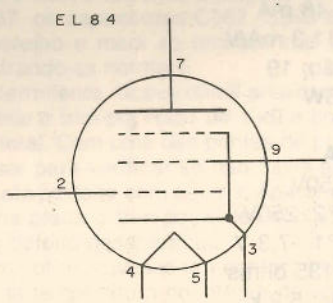
Características

Vds - 40 V
Vgso - 40 V
Ptot - 300 mW
Igss (max) - 1 mA
Idss (min/max) - maior que 50
V(p)gss (max) - 10 V

245/212

Componentes VÁLVULAS | **EL84** | **ARQUIVO SABER ELETRÔNICA**

Pentodo de audio para o uso em amplificadores - saída de potência.



246/212

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.

TABELAS	MEMÓRIAS E SHIFT REGISTERS TTL	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

b)Shift registers
7495 - 4-bit, direta/esquerda, parallel in/out
7496 - 5-bit, parallel in/out
74164 - 8-bit, series in, parallel out
74165 - 8-bit, parallel in, series out.

TABELAS	CONTADORES TTL	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

b) Base 12
8288 - Ripple - up - presetável
7492 - Ripple - up - não presetável

c) Base 16
8281 - Ripple - up - presetável
8291 - Ripple - up - presetável - alta velocidade
74161 - Síncrono - up
74191 - Síncrono - up/down
7493 - Ripple - up - não presetável

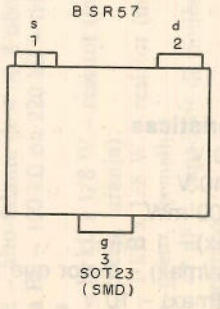
Componentes VÁLVULAS	EL84	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Características
Filamento: tensão: 6,3V
corrente: 760 mA
Corrente de anodo:-48 mA
Transcondutância: 11,3 mA/V
Fator de amplificação: 19
Potência de saída: 6W

Operação Classe A
Tensão de anodo: 250V
Tensão de grade N°2: 250V
Tensão de grade N°1 :-7,3 V
resistor de catodo: 135 ohms
Resistência de carga: 5,2 k
Potência de saída máxima. 6 watts

Componentes TRANSISTORES	BRS57	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Transistor de efeito de campo (FEt° canal N para chaveamento - Philips Componentes:



Características
Vds - 40 V
Vgso - 40 V
Ptot - 300 mW
Igss (max) - 1 mA
Idss (min/max) - 20/100
V(p)gss (max) - 6 V

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.

184/210

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
GENERAL ELECTRIC	TELEVISOR P&B VALVULADO MOD. TPN-34/44	

Defeito: Imagem muito fraca e chuviscada, som baixo e distorcido.
Relato: Após alimentar o aparelho com a tensão da rede, constatei que todos os filamentos das válvulas acendiam e também que as tensões de +B da fonte estavam corretas. Nos primeiros 5 minutos de funcionamento a imagem apresentava um forte chuvisqueiro e o som se tornava baixo e distorcido. Prosseguindo, medi as tensões de alimentação do seletor de canais e também do AGC que estavam normais. Porém, ao medir as tensões no de saída de vídeo, constatei acentuadas diferenças nas tensões de grade auxiliar e de placa entre os instantes iniciais até o momento em que se apresentava o defeito. Após verificar todos os resistores de polarização da válvula, substituí a mesma e aí o televisor voltou a funcionar normalmente.
Conclusão: possívelmente a válvula ao aquecer alterava completamente suas características, passando a grade auxiliar a funcionar como placa, não havendo amplificação.

GILNEI CASTRO MULLER (Santa Maria - RS)

185/210

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
NATIONAL	GRAVADOR MOD. RQ-2234	

Defeito: O motor funcionava normalmente mas não havia som.
Relato: Ao ligar o aparelho não houve sinal algum. Como a etapa de amplificação de áudio é constituída basicamente por CI-1, BA256 (que contém o pré-amplificador e driver) comecei fazendo as medidas de tensão neste componente, desde o pino 1 ao 9, e que foram encontradas com alteração. Feita a troca do integrado, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

JOSÉ CARLOS C. DA SILVA (Nova Xavantina - MT)

186/210

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
RIMA	IMPRESSORA MOD. XT 250	

Defeito: Não sai de "remoto"
Relato: Comecei com o osciloscópio de 20 MHz duplo traço medindo no CI-20-8085, pino 1 e 2 constatando que havia o sinal de clock. No pinos 37 também estava presente o sinal de clock. Passei então só a pino de interrupção, e no pino 3 de Reset In, encontrei um nível baixo, quando deveria ser alto. Medindo R9 verifiquei que este componente estava bom, mas o capacitor de C10 (10 μF x 25V) ao ser testado estava em curto.
Com a substituição deste capacitor, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

FRANCISCO ALDEVAN BARBOSA COSTA (São Paulo - SP)

187/210

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TELEVISOR P&B MOD. L6-LA	

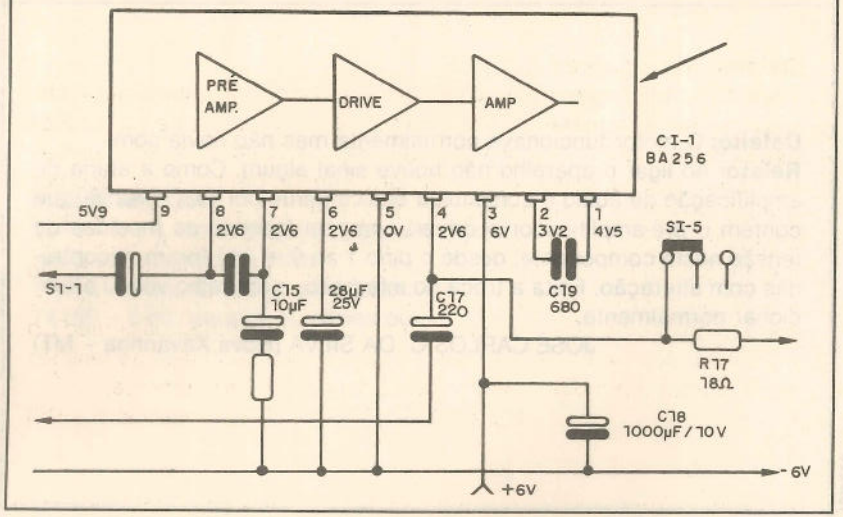
Defeito: Imagem entortando para o lado de forma intermitente
Relato: O defeito aparecia de uma forma muito rápida, logo voltando ao normal e demorando para aprecer novamente (de 20 a 30 minutos e até mais). De posse do diagrama e com o televisor desligado da rede, verifiquei a resistência de R366/R367, os capacitores C367, C363 e C353 que estavam perfeitos. Liguei o aparelho e medi as tensões nos terminais de TS358, TS359 e TS368 encontrando-as normais.
Como o defeito era intermitente, ficava difícil analisar o circuito.
Resolvi então retirar dele o trim-pot R351 de 1 kΩ e com o multímetro verifiquei sua resistência total. Com uma das pontas de prova no terminal central movimentei o cursor para verificar se não havia algum ponto onde ele não mantinha um contato perfeito com a trilha. Aparentemente estava bom. Conectei novamente na placa o trim-pot e deixei o aparelho ligado. Pude então constatar que o defeito desapareceu.
Talvez o cursor do trim-pot mantivesse um contato muito crítico com a trilha e com a variação da temperatura no interior do aparelho o cursor dilataria e contrairia, eliminando o contato e resultando no defeito.

FRANCISCO CARLOS DA CUNHA (Londrina - PR)

Marca: **NATIONAL**

Aparelho / Modelo: **GRAVADOR MOD. RQ-2234**

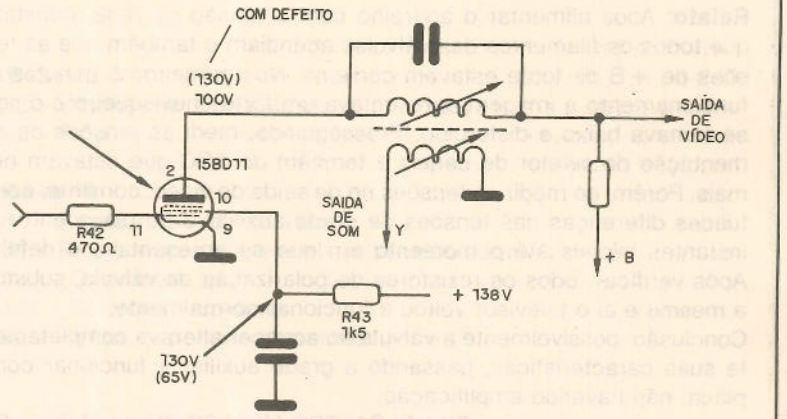
REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



Marca: **GENERAL ELECTRIC**

Aparelho / Modelo: **TELEVISOR P&B VALVULADO MOD. TPN-34/44**

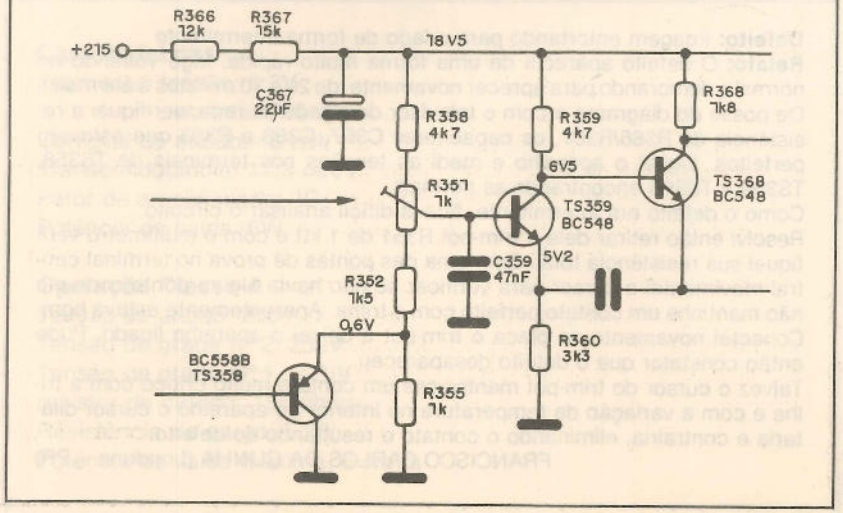
REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



Marca: **PHILIPS**

Aparelho / Modelo: **TELEVISOR P&B MOD. L6-LA**

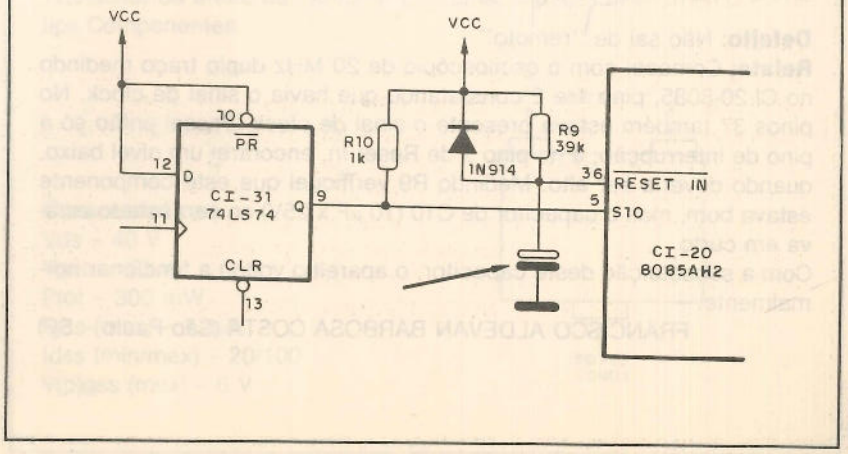
REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



Marca: **RIMA**

Aparelho / Modelo: **IMPRESSORA MOD. XT 250**

REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SEMP	TELEVISOR MAX COLOR MOD. 16-IL	

Defeito: Sem som nem imagem (sem trama)
Relato: Ao abrir o aparelho encontrei o fusível de entrada aberto e antes de trocá-lo, parti em busca da causa da queima, testando os transistores da etapa vertical e horizontal.
Encontrei o transistor excitador horizontal em curto entre o coletor e o emissor. Após a troca liguei o aparelho. O áudio voltou mas não a imagem.
Prosseguindo na busca na etapa horizontal, encontrei R517 e R547 abertos. Após a troca, a imagem voltou e o funcionamento passou a ser normal.

WANDERLEY CREJONAS (São Paulo - SP)

188/210

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
MOTORADIO	RADIORECEPTOR MOD. RPF-M-31	

Defeito: Sem saída de áudio
Relato: Ao abrir o aparelho verifiquei a situação das pilhas que estavam totalmente esgotadas. Por isso utilizei uma fonte externa para os testes e medidas. Após constatar que não havia nenhum sinal de saída no alto-falante, desliguei a fonte, procedendo um teste estático nos transistores do amplificador (T107, 108, 109, 110 e 111) e no próprio alto-falante, os quais estavam em perfeitas condições. A seguir, alimentei o circuito e realizei medidas de tensões nos transistores e não encontrei a tensão de 2,8 V na base de T110. Como já havia anteriormente constatado que o alto-falante estava bom, atentei para medir o resistor de 330 ohms (R-137): estava aberto. Ao substituí-lo as tensões se normalizaram e o aparelho voltou a funcionar normalmente.

GILNEI CASTRO MULLER (Santa maria - RS)

189/210

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SANYO	RÁDIO PORTÁTIL OM MOD. RP 1250	

Defeito: Baixo volume e com distorção
Relato: Inicialmente desconfiei do capacitor C701 o qual troquei. O problema não foi resolvido. Testei os transistores Q701, Q702 e Q703 que estavam bons. Conclui então que na seção de amplificação de áudio não havia problema algum.
Foi quando troquei os transistores originais por equivalentes, que cheguei a Q302 causador do problema. Sua troca por um BF494 resolveu o problema, já que o rádio voltou a funcionar normalmente. O original provavelmente devia estar com algum problema.

PEDRO MANOEL BEZERRA DE MOURA (Recife - PE)

190/210

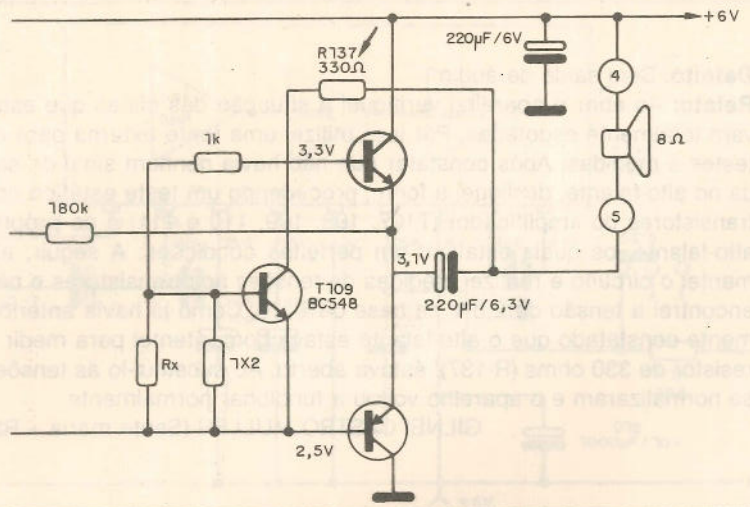
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	TELEVISOR P&B MOD. TV614	

Defeito: Sem som e imagem, trama normal
Relato: Ao ligar o aparelho verifiquei que a trama estava normal, mas não havia nem som nem imagem.
Segundo relato do cliente a imagem e som aparecem ao se desligar e ligar rapidamente o aparelho. Descartei a possibilidade do defeito estar na FI de vídeo, o que nos levou a analisar o CAG.
As medidas revelaram tensões totalmente diferentes às do diagrama. Ao medirmos o ponto M207 e ao mesmo tempo girando o cursor do trim-pot do CAG do seletor de canais, não se obteve variação na leitura de tensão. Assim, retirando o referido trim-pot (R243) do circuito, constatamos problemas na pista de carbono.
Substituido R243 e ajustando o CAG o aparelho voltou a funcionar normalmente.

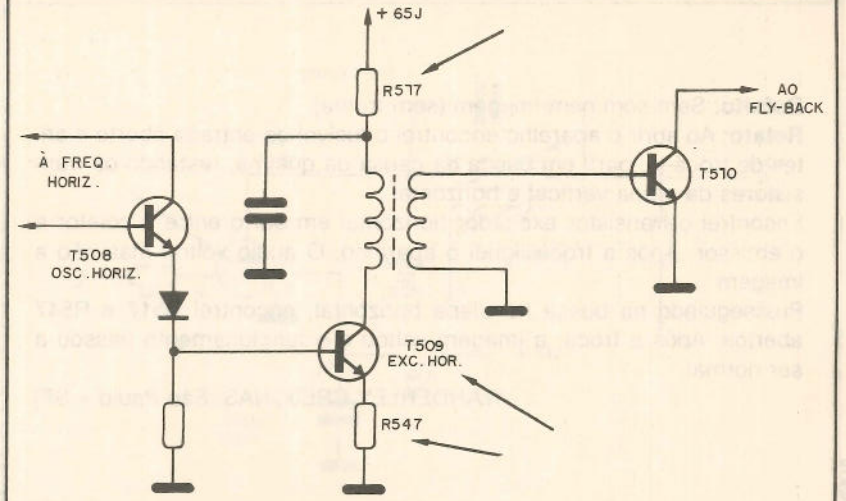
RUBENS FANINI (Paranaguá - PR)

191/210

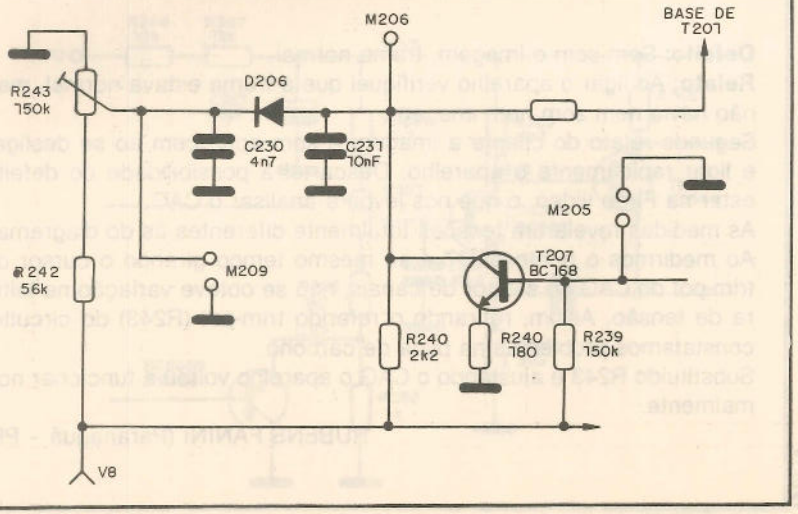
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
MOTORADIO	RADIORECEPTOR MOD. RPF-M-31	



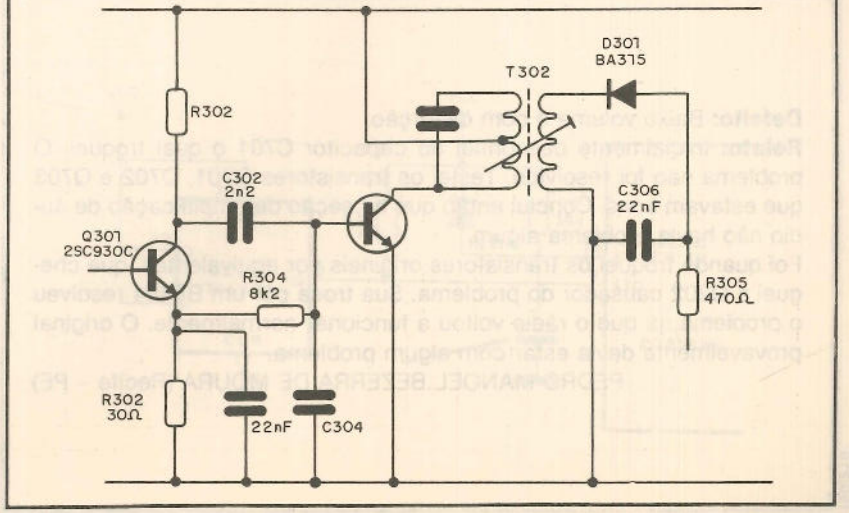
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SEMP	TELEVISOR MAX COLOR MOD. 16-IL	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	TELEVISOR P&B MOD. TV614	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
SANYO	RÁDIO PORTÁTIL OM MOD. RP 1250	



SE – 212

SOLICITAÇÃO DE COMPRA

ATENÇÃO:
Para fazer o seu pedido, basta preencher esta solicitação, dobrar e colocá-la em qualquer caixa do correio, sem nenhuma despesa.

SIGA ESTAS INSTRUÇÕES:
Na compra de:

a) Revistas – Somente atenderemos um mínimo de 5 exemplares, ao preço da última edição em banca.

b) Livros, manuais, kits, aparelhos e outros – Adquira por Reembolso Postal e pague ao receber a mercadoria, mais as despesas postais, ou envie um cheque já descontando **25%** e receba a mercadoria sem mais despesas (não aceitamos vale postal).

1 – Pedido mínimo para Livros e Manuais: **Cr$ 1.200,00**
2 – Pedido mínimo para Kits e Aparelhos: **Cr$ 1.500,00**
} **Preços válidos até 08-10-90**

c) Os produtos que fugirem das regras acima, terão instruções no próprio anúncio.

Nºs atrasados em estoque

Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.
158		164		170		176		182		188		194		200		206					
159		165		171		177		183		189		195		201		207					
160		166		172		178		184		190		196		202		208					
161		167		173		179		185		191		197		203		209					
162		168		174		180		186		192		198		204		210					
163		169		175		181		187		193		199		205							

QUANT.	REF.	LIVROS/MANUAIS	Cr$

QUANT.	REF.	PRODUTO	Cr$

Nome

Endereço

Nº

Fone (p/ possível contato)

Bairro

CEP

Cidade

Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Assinale a sua opção
☐ Estou enviando o cheque
☐ Estou adquirindo pelo Reembolso Postal

Data_____/_____/ 1990

dobre

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

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

saber
publicidade e promoções

05999 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

GANHE
25% DE DESCONTO
ENVIANDO UM CHEQUE
JUNTO COM SEU PEDIDO

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

Quasar · Telefunken Rádio e Televisão · Sharp · Sanyo · Philips · Admiral · Grundig · Philco · National · Semp Toshiba · Mitsubishi · 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	Cr$
29-ES Colorado P&B – esquemas elétricos	226,00
30-ES Telefunken P&B – esquemas elétricos	226,00
31-ES General Electric P&B – esq. elétricos	267,00
32-ES A Voz de Ouro ABC – áudio & vídeo	267,00
33-ES Semp – TV, rádio e radiofonos	267,00
34-ES Sylvania Empire – serviços técnicos	239,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561	202,00
42-MS Telefunken TVC 361/471/472	230,00
46-MS Philips KL1 TVC	230,00
48-MS National TVC 201/203	267,00
49-MS National TVC TC204	243,00
55-ES CCE – esquemas elétricos	306,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	220,00
66-ES Motoradio – esquemas elétricos	361,00
70-ES Nissei – esquemas elétricos	267,00
73-ES Evadin – esquemas elétricos	239,00
75-ES Delta – esquemas elétricos vol. 1	267,00
76-ES Delta – esquemas elétricos vol. 2	267,00
77-ES Sanyo – esquemas de TVC	893,00
83-ES CCE – esquemas elétricos vol. 2	239,00
84-ES CCE – esquemas elétricos vol. 3	239,00
85-ES Philco – rádios & auto-rádios	267,00
91-ES CCE – esquemas elétricos vol. 4	239,00
92-MS Sanyo CTP 3701 – manual de serviço	220,00
96-MS Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	279,00
97-MS Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	239,00
99-MS Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	279,00
100-MS Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de serviço	279,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubushi-Philco-Sanyo Philips-Semp Toshiba-Telefunken	673,00
104-ES Grundig – esquemas elétricos	306,00
105-MS National TC 141M	230,00
107-MS National TC 207/208/261	230,00
111-ES Philips – TVC e TV P&B	807,00
112-ES CCE – esquemas elétricos vol. 5	239,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken – TVC	582,00
115-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 1	239,00
116-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 2	239,00
117-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 2	360,00
118-ES Philips – aparelhos de som vol. 2	279,00
120-CT Tecnologia digital – princípios fundamentais	300,00
121-CT Téc. avançadas de consertos de TVC	820,00
123-ES Philips – aparelhos de som vol. 3	267,00
125-ES Polyvox – esquemas elétricos	214,00
126-ES Sonata – esquemas elétricos	242,00
127-ES Gradiente vol. 2 – esquemas elétricos	279,00
129-ES Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	267,00
130-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 1	330,00
131-ES Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	267,00
132-ES CCE – esquemas elétricos vol. 6	239,00
133-ES CCE – esquemas elétricos vol. 7	239,00
135-ES Sharp – áudio – esquemas elétricos	673,00
137-MS National TC 142M	267,00
138-MS National TC 209	233,00
141-ES Delta – esquemas elétricos vol. 3	267,00
143-ES CCE – esquemas elétricos vol. 8	239,00
145-CT Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos	270,00
146-CT Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	587,00
149-MC Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo	508,00
150-MC Ibrape vol. 3 – transist. de potência	404,00
151-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 2	330,00
152-EQ Circ. integ. lineares – substituição	267,00
155-ES CCE – esquemas elétricos vol. 9	239,00
156-PE Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	270,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	227,00
159-MS Sanyo CTP 3720/21/22	220,00
161-ES National TVC – esquemas elétricos	807,00
172-CT Multitester – técnicas de medições	582,00
179-ES Sony – diag. esquemáticos – áudio	582,00
188-ES Sharp – esquemas elétricos vol. 2	734,00
192-MS Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	220,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV)	239,00
199-CT Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	226,00
200-ES Sony – TV P&B importado vol. 1	867,00
201-ES Sony – TVC importado vol. 1	707,00
203-ES Sony – TVC importado vol. 2	648,00
211-AP CCE – TVC modelo HPS 14	447,00
212-GT Videocassete – princípios fundamentais – National	734,00
213-ES CCE – esquemas elétricos vol. 10	279,00
214-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 3	361,00
215-GT Philips – KL8 – guia de consertos	269,00
216-ES Philco – TVC – esq. elétricos	710,00
219-CT Curso básico – National	441,00
220-PE Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	220,00
221-AP CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	734,00
222-MS Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	367,00
223-MS Sanyo – videocassete VHR 1100 MB	367,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética	875,00
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	875,00
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	875,00
228-MS Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	220,00
230-AP CCE – videocassete VCR 9800	710,00
233-ES Motoradio vol. 4	361,00
234-ES Mitsubishi – TVC, ap. de som	734,00
235-ES Philco – TV P&B	807,00
236-ES CCE – esquemas elétricos vol.11	279,00
238-ES National – ap. de som	807,00
239-EQ Equiv. de circ. integrados e diodos	269,00
240-ES Sonata vol. 2	267,00
241-ES Cygnos – esquemas elétricos	734,00
242-ES Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático de localização de defeitos	807,00
243-ES CCE – esquemas elétricos vol. 12	306,00
244-ES CCE – esquemas elétricos vol. 13	306,00
245-AP CCE – videocassete mod. VCP 9X	306,00
246-AP CCE – videocassete mod. VCR 10X	306,00
247-ES CCE – Esquemário de Informática	1.960,00
248-MS CCE – Man. Téc. MC 5000 – XT – Turbo	450,00
249-ES Evadin – Esq. Vídeo Cassete HS 318 M	450,00
259-ES Evadin – Esq. Vídeo Cassete HS 338	430,00
251-MS Evadin – Manual Técnico TVC-Mod.2001 Z(1620/21-2020/21)	510,00
252-MS Evadin – VS 403 (40" – Telão) Manual de serviço	580,00
253-MS Evadin – TC 3701 (37"-TV) Manual de Serviço	580,00
254-ES Sanyo – Vídeo Cassete VHR 2250	280,00
255-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 14	670,00
256-ES Sanyo – Aparelhos de Som	590,00
257-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 2 (importados)	740,00
258-ES Frahm – Áudio	570,00
259-ES Semp Toshiba – Áudio	590,00
260-MS Evadin – Mitsubishi – TC 3762	400,00
261-CT Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento	1.170,00
262-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 5	690,00
263-ES Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Esquemas Elétricos – Vol. 2	740,00
264-PE Projetos de Amplifilificadores de Áudio Transistorisados	580,00
265-MS Evadin – Videosom – Manual de Serviço GHV 1240 M Vídeo Cassete	580,00
266-MS Evadin – Manual de Serviço VCR – HS 338 M	500,00
267-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 3 (nacionais)	840,00
268-ES Sony – Diagramas Esquemáticos – Áudio Vol. 4 (nacionais)	840,00
269-ES Laner/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/ Greynalds/Campeão	670,00
270-ES Bosch – Toca-Fitas Auto-Rádios Equaliz. e Boster Vol. 3	670,00
271-ES Tojo – Diagramas Esquemáticos	840,00
272-ES Polivox – Esquemas Elétricos Vol. 2	1.150,00
273-ES Semp Toshiba – TVC – Diagramas Esq.	460,00
274-VE CCE – Vistas Explodidas – Decks	350,00
275-ES Bosch – Toca-Fitas Digitais – Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4	610,00
276-ES CCE – Esquemas Elétricos Vol. 16	690,00
277-MS Panassonic (National) Vídeo Cassete Família PV4900	1.930,00
278-MS Panassonic (National) Câmera NV-M7PX / AC – Adaptor	3.120,00
279-CT Curso Básico de Rádio	610,00
280-ES Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 1	1.090,00
281-ES Gradiente Esquemas Elétricos Vol. 2	1.090,00
281-GT Glossário de Vídeo Cassete	850,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/ NN-5206B/NE-7775B/NE-7660B	680,00
284-ES Faixa do Cidadão – PX 11 Metros	670,00

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

Preços válidos até 08-10-90

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

SE

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

_____ Estado _____ Idade _____

LIGUE AGORA: (011) 223-4020
OU VISITE-NOS DIARIAMENTE DAS 9 ÀS 19 HS.

Instituto Nacional CIÊNCIA

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

ANO XXVI/Nº 212
SETEMBRO/1990
Cr$ 220,00

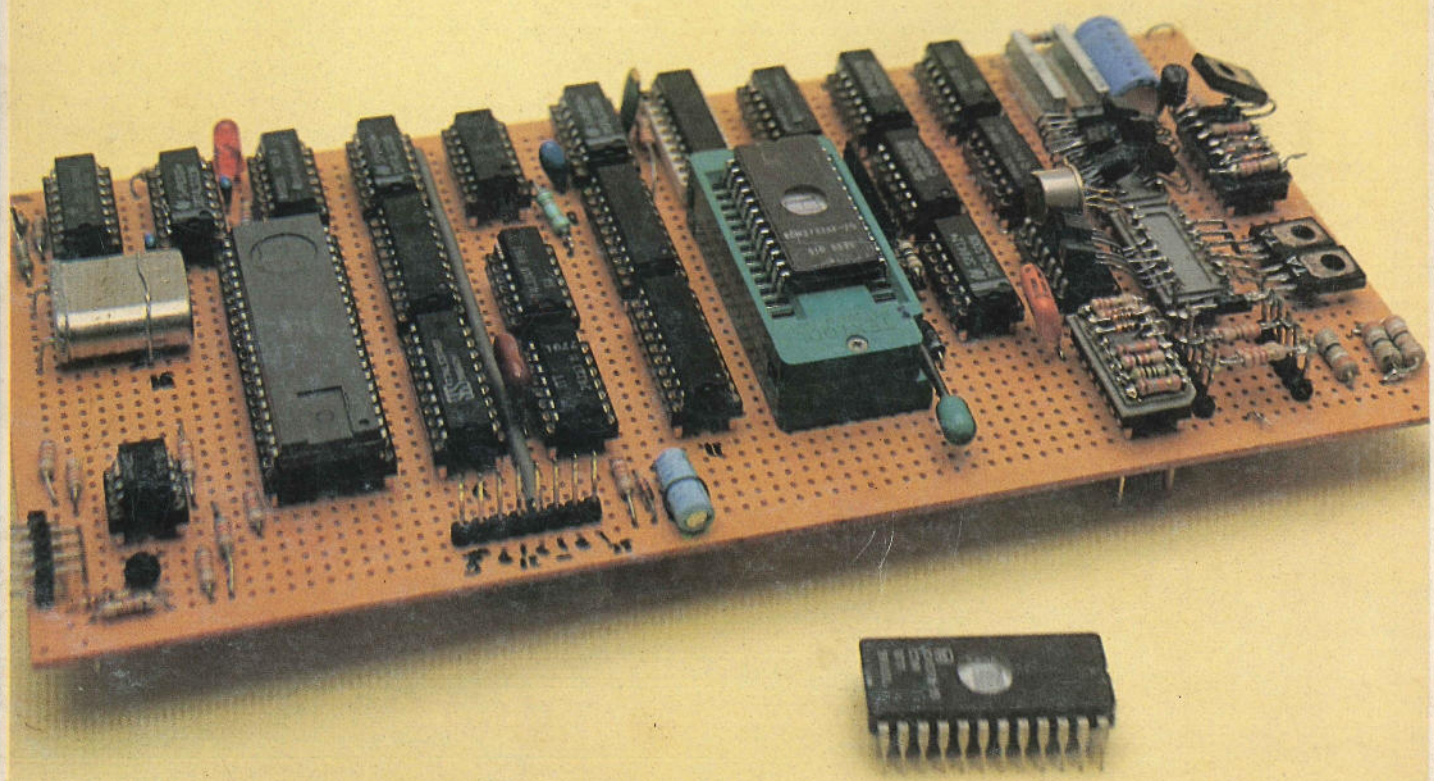
SABER ELETRÔNICA

GRAVADOR DE EPROM

Eletrificador de cercas

Técnicas de utilização do osciloscópio de duplo traço

Multiplexação e transmissão de canais telefônicos



1406 ... Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém: Cr$ 286,00