

SABER ELETRÔNICA



Nº 233 - JUNHO/1992

CAPA

- 3 - Intercomunicador de FM via rede
- 10 - Easychip - 2.0

MONTAGENS

- 19 - Automatismo para equipamentos de som e vídeo
- 49 - Freqüencímetro digital
- 56 - Alarme doméstico

DIVERSOS

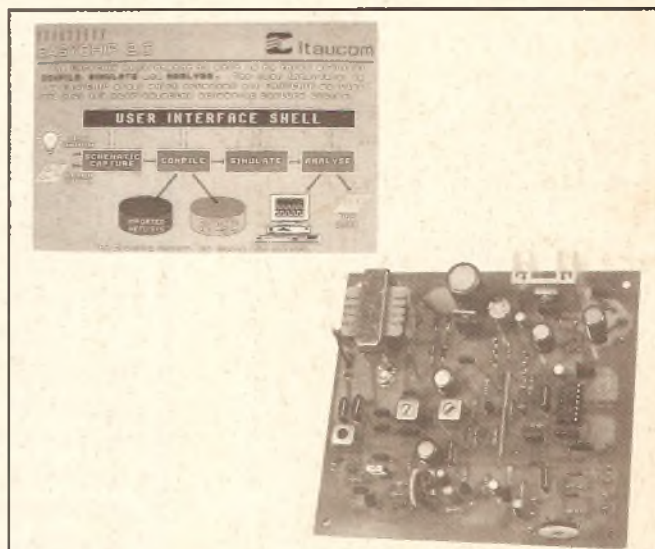
- 61 - Usando o NTC

SEÇÕES

- 9 - Seção do Leitor
- 59 - Circuitos & Informações
- 66 - Notícias & Lançamentos
- 68 - Informativo Industrial
- 91 - Reparação Saber Eletrônica
(fichas de nº 356 a 363)
- 95 - Guia de Compras Brasil
- 99 - Arquivo Saber Eletrônica
(fichas de nº 327 a 330)

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- 22 - Osciloscópio
Curso de operação - Lição 14



SABER "SERVICE"

- 73 - Práticas de "Service"
- 79 - Bosch Miami - auto-reverse e auto-stop
- 84 - Avaliação Eletrônica Áudio-Vídeo
- 86 - Qual é o culpado ?
- 88 - Entrega de prêmios avaliação de áudio-vídeo

SABER PROJETOS

- 33 - Automatismo por toque
- 35 - Interruptor de toque monoestável
- 36 - Sonômetro
- 38 - Gerador bitonal para provas de áudio
- 39 - Termostato simples
- 41 - Farejador de espíão
- 42 - Iluminação de emergência
- 43 - Minuteria sonora
- 45 - Servo intermitente
- 46 - Projetos dos Leitores

EDITORA SABER LTDA.



Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

REVISTA SABER ELETRÔNICA

Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
A. W. Franke

Conselho Editorial
Alfred W. Franke
Fausto P. Chermont
Hélio Fittipaldi
João Antonio Zuffo
José Fuentes Molinero Jr.
José Paulo Rnoul
Newton C. Braga
Olimpio José Franco
Reinaldo Ramos

Correspondente no Exterior
Roberto Sadkoswski (Texas - USA)
Clóvis da Silva Castro (Bélgica)

Revisão Técnica
Eng^o Antonio Edison M. da Silva

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerni

Fotolito
Studio Nippon

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:** R. Jacinto José de Araujo, 315 — CEP 03087 — São Paulo — SP — BRASIL — Tel. (011) 296-5283. Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764, livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos — SP. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 — CEP 02199 — São Paulo — SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

Empresa proprietária dos direitos de reprodução:
EDITORA SABER LTDA.

Edições Licenciadas:

ARGENTINA
EDITORIAL QUARK — Calle Azcuena, 24
piso 2 oficina 4 - Buenos Aires - Argentina.
Circulação: Argentina, Chile e Uruguai.

MÉXICO
EDITORIAL TELEVISION S.A. — DE C.V. Lu-
cio Blanco, 435 Azcapotzalco - México - D.F.
Circulação: México e América Central.

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

ANER
ANATEC

Nesta edição estamos iniciando dois novos cadernos fixos na sua Saber Eletrônica: SABER SERVICE e SABER PROJETOS, ao mesmo tempo em que aumentamos o número de páginas de 88 para 104. Para melhor identificação desses cadernos, resolvemos usar um papel diferente, mas infelizmente, por vários motivos, inclusive pela escassez de opções oferecidas pelos fabricantes nacionais, esse papel é um pouco inferior ao que habitualmente usamos no restante da revista. Acreditamos, porém, que, ao leitor interessa em primeiro lugar, o conteúdo, praticidade, o proveito que ele poderá tirar da matéria, sem onerar o seu bolso.

No caderno SABER SERVICE, os leitores, profissionais na área de manutenção e reparos, terão uma verdadeira revista dentro da revista, com informações, orientação, "dicas" e tudo que eles mais precisam para aumentar sua eficiência e eficácia no desempenho da profissão - e com isso, logicamente os seus rendimentos. Nos dias difíceis que atravessamos, isso é muito importante.

O caderno SABER PROJETOS, outra revista dentro da sua revista, oferece o que a maioria dos leitores procura, e vem encontrando em nossa revista há muitos anos: idéias, sugestões práticas, enfim projetos para as mais diversas aplicações profissionais (mas, que podem também interessar ao amador), em número maior que anteriormente, e com tratamento editorial adequado ao público leitor da Saber Eletrônica, o profissional, o estudante avançado e o amador experiente.

Continuamos com nosso caderno de prestação de serviços, onde o Guia de Compras representa um valioso orientador para todos os que procuram adquirir componentes eletrônicos, e onde o Cupom de Consulta oferece ao leitor a oportunidade de solicitar aos anunciantes e outros empresários, informações sobre os produtos anunciados e noticiados. Cada vez mais, a revista Saber Eletrônica é a revista do profissional de eletrônica.

Resumindo, a partir deste mês, os leitores passarão a ter três revistas numa só.

Nossa capa focaliza, este mês, um projeto de grande utilidade: um Intercomunicador de FM via rede. Efetivamente, a colocação de fiação para a instalação de intercomunicadores muitas vezes oferece maiores dificuldades que a montagem do circuito eletrônico. Este projeto elimina tais dificuldades: basta ligar cada estação a uma tomada para estabelecer a comunicação.

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta Revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros, principalmete nas montagens, pois tratam-se de projetos experimentais. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes de imperícia do montador. Caso haja enganos em texto ou desenhos, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alterações nos preços e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

INTERCOMUNICADOR DE FM VIA REDE

Pedro T. Hara

Descrevemos um interessante sistema Intercomunicador de FM, via rede, que tanto pode ser usado na sua função básica de interligar diversos cômodos de uma casa ou estabelecimento comercial, bem como, ser utilizado em sistemas de segurança (porteiro) ou ainda de música ambiente. O uso da modulação em frequência eleva a imunidade do sistema as interferência e fornece uma boa resposta de frequência.

O sistema intercomunicador que descrevemos, tem em cada aparelho um transmissor e um receptor de FM que operam na frequência de 455 kHz. Esta frequência foi escolhida dada a facilidade em encontrarmos prontas bobinas e filtros de aparelhos comerciais.

Podemos utilizar o aparelho para interligação rápida entre várias dependências de uma casa, escritório ou outro estabelecimento comercial, como também para a difusão de música ambiente em escritórios.

Neste caso, os receptores podem ser simplificados, eliminando-se as etapas de transmissão.

A grande vantagem do sistema via rede é que o sinal a partir de um transmissor se propaga pela própria fiação de energia, e cada aparelho deve simplesmente ser conectado a uma tomada de energia, sem a necessidade de fios de interligações entre as estações.

Outra aplicação interessante é o uso do aparelho como porteiro eletrônico, servindo para anunciar visitas ou identificá-las. Também podemos usá-lo como babá eletrônica vigiando o quarto de crianças.

COMO FUNCIONA

a) Transmissor

Podemos entender melhor o funcionamento do transmissor tomando como referência o diagrama de blocos da figura 1.

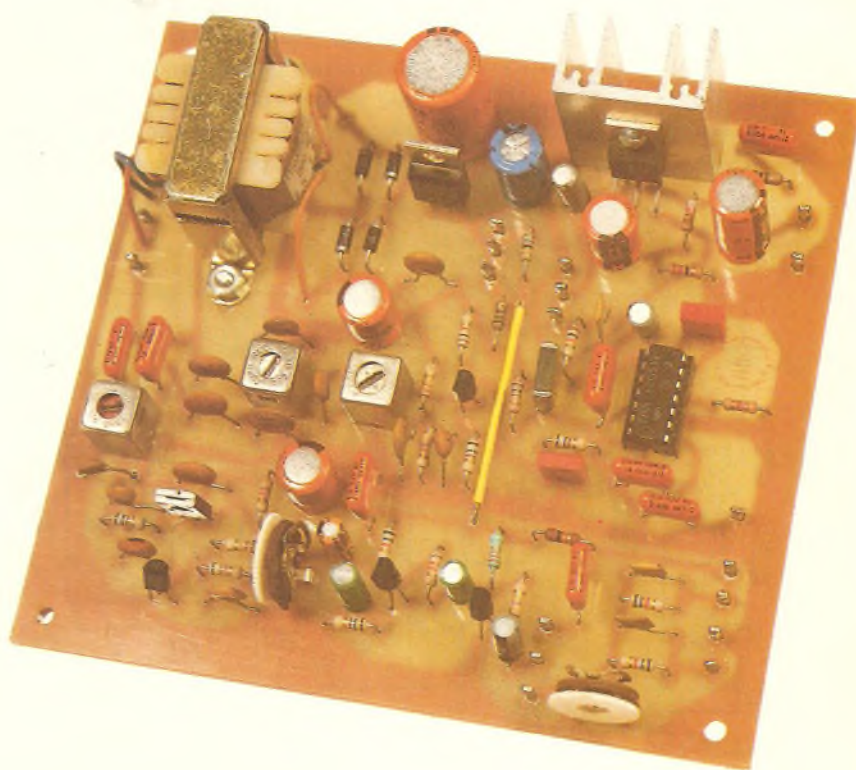
Conforme o leitor pode observar, neste diagrama temos a chave S2 cuja finalidade é comutar a função de Receber para Transmitir. A chave S3

serve para selecionar a função de cada uma das entradas de sinal. Temos então a possibilidade de ligar uma entrada de música ambiente, vinda de gravador ou sintonizador, uma entrada para um microfone usando o intercomunicador na função normal, e uma terceira entrada que pode ser usada para outra finalidade, como por exemplo, um sinal de alerta.

Com o acionamento de S2 apenas o setor de alimentação é alimentado,

ficando o setor de recepção desligado. Nestas condições o sinal proveniente do microfone ou fonte externa é amplificado pelo circuito pré-amplificador de áudio e aplicado ao circuito modulador.

Este circuito modula em frequência uma portadora de 455 kHz que então é aplicada a rede de alimentação. Conforme explicado na introdução, optamos por esta frequência por possibilitar o uso de uma bobina comercial



de FI como osciladora neste circuito transmissor, e evidentemente no setor receptor. O transmissor se baseia apenas em transistores, sendo que a boa potência para o sinal modulado se obtém de BD135. Este transistor fornece sinal suficiente para que uma boa distância dentro de uma rede de energia seja coberta. Q3 funciona como um Variável modulando a frequência do sinal gerado pelo transistor Q2.

A polarização inversa da junção base-coletor de um transistor comum pode ser usada nesta função, se bem que qualquer varicap para a faixa de ondas médias ou mesmo FM como os encontrados em receptores comerciais, também possa ser usado nesta aplicação. A finalidade de P1 neste circuito é controlar a profundidade da modulação, de modo a não haver saturação e portanto, distorção no receptor.

b) Receptor

Pelo diagrama de blocos da figura 1 vemos que a entrada do circuito recep-

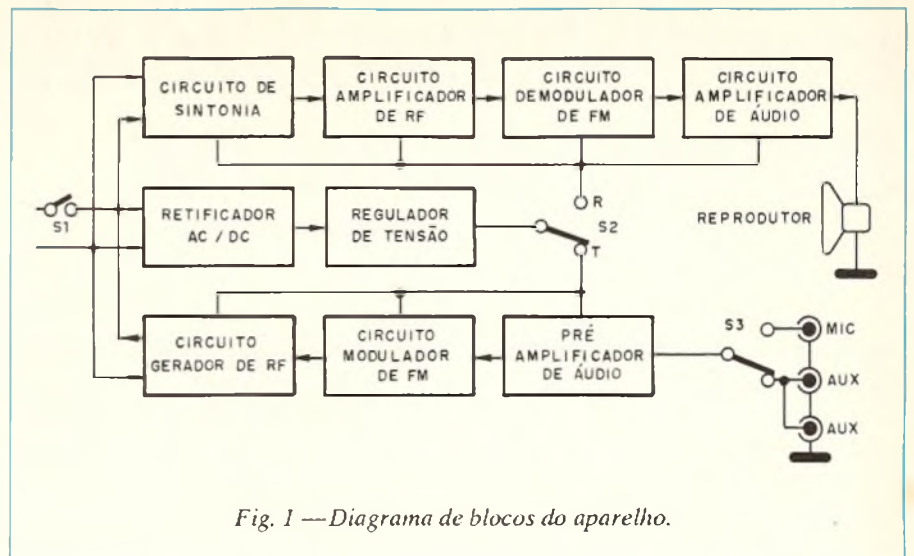


Fig. 1 — Diagrama de blocos do aparelho.

tor é ligada a rede de alimentação pelo mesmo cabo que faz a sua alimentação. Com a chave S2 selecionando a posição recebe o sinal entra no circuito de sintonia duplo, formado por FI-1 e FI-2 sendo então amplificado por Q1 para ser aplicado a um decodificador de FM que tem por base um circuito

integrado TBA120S. Este integrado faz uso de um filtro cerâmico na entrada e outro interno de modo a se obter excelente estabilidade e também seletividade para o circuito. Isso faz com que os sinais interferentes que eventualmente possam estar presentes sejam reduzidos.

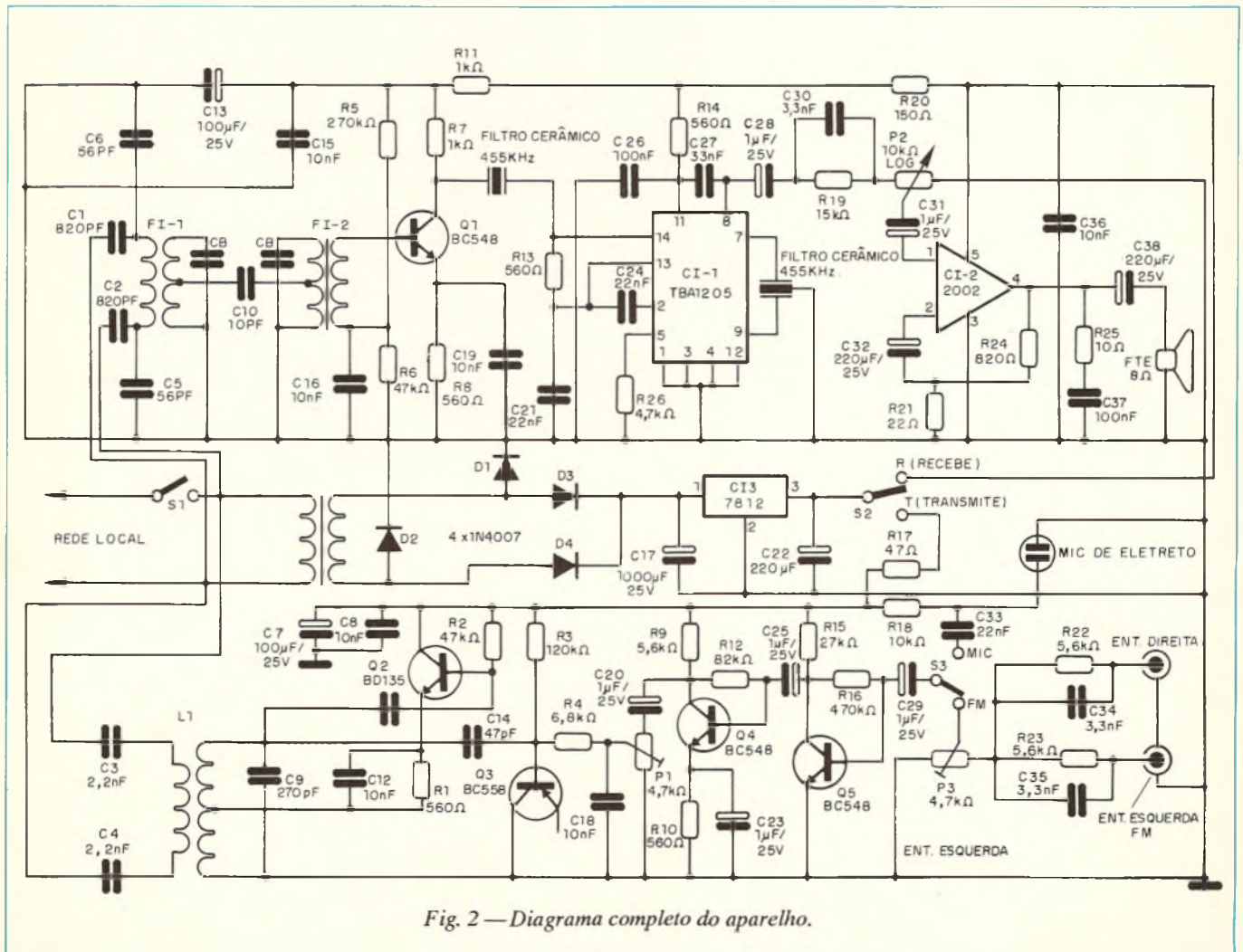


Fig. 2 — Diagrama completo do aparelho.

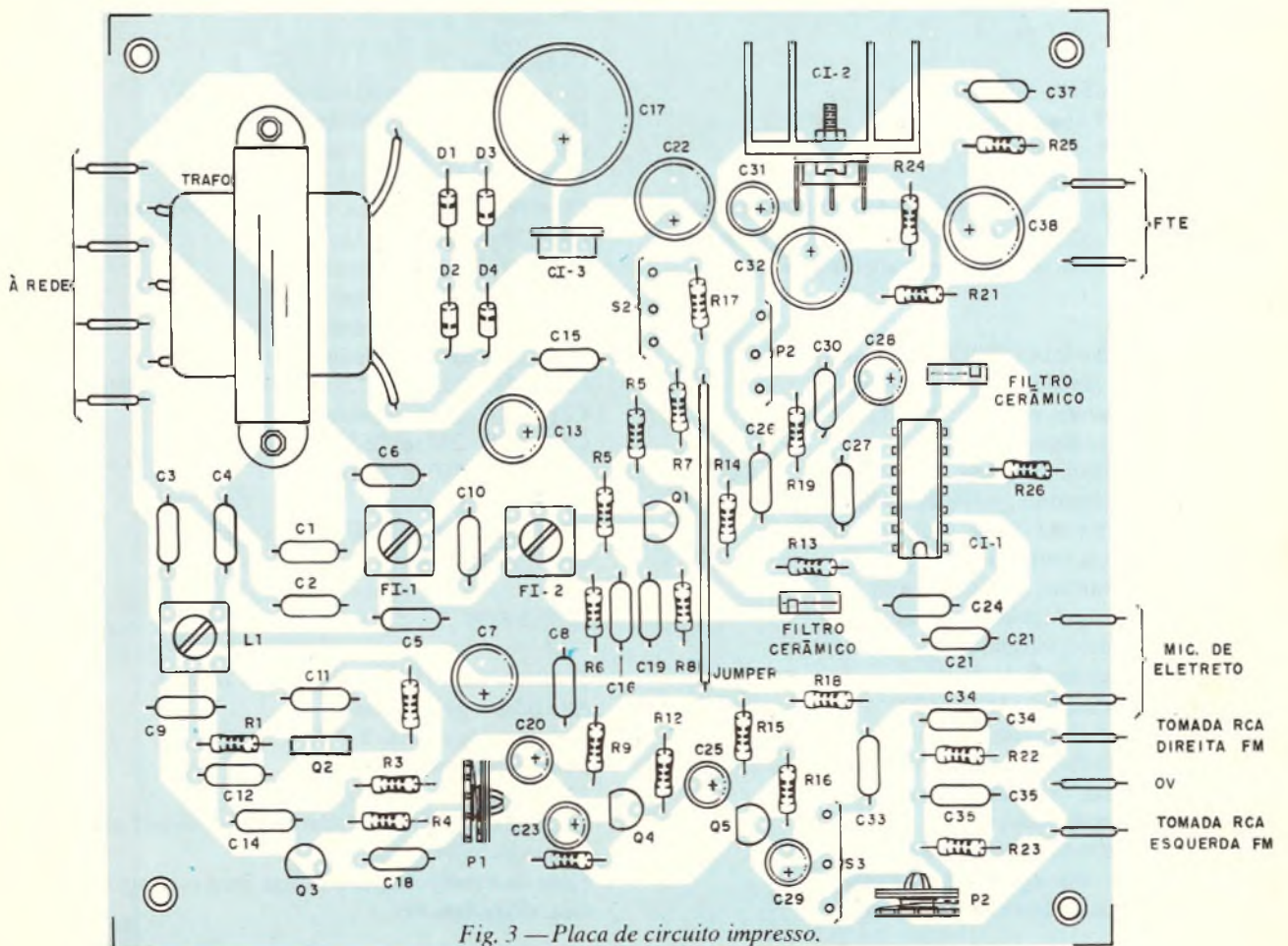
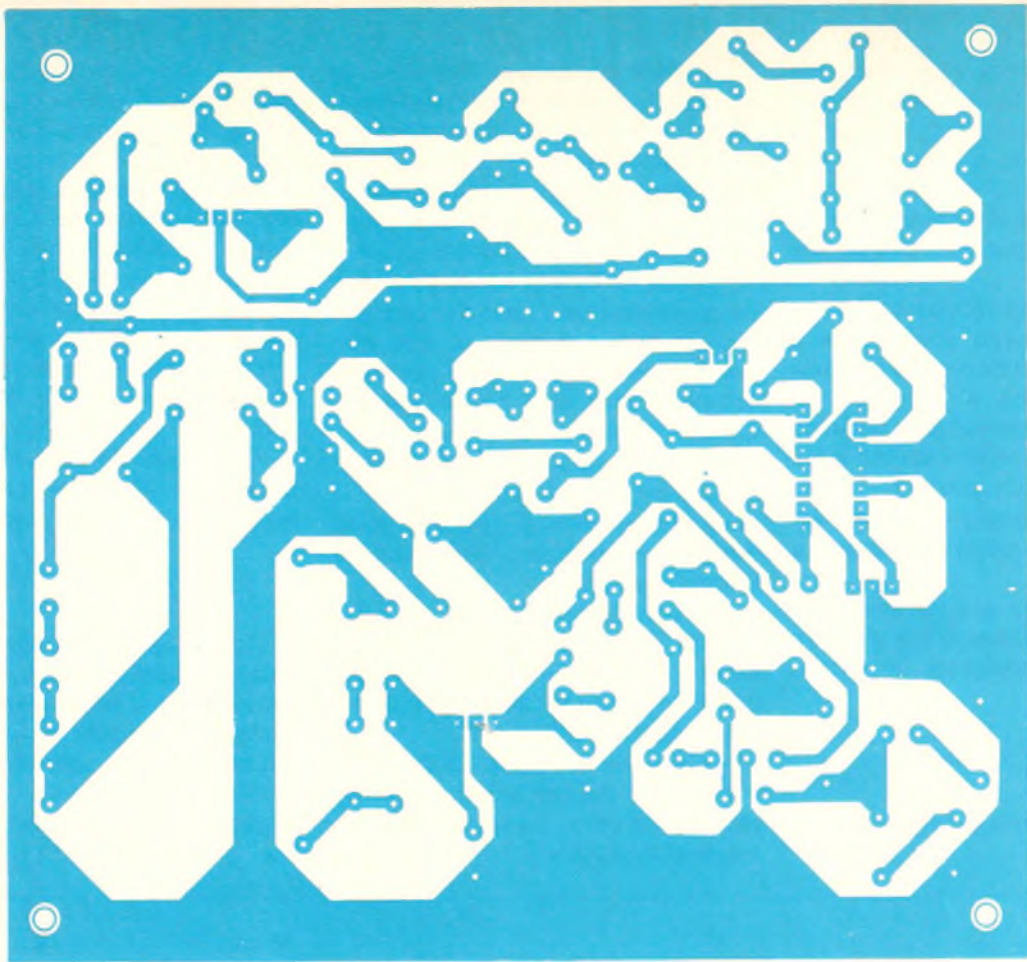


Fig. 3 — Placa de circuito impresso.

O uso dos filtros cerâmicos tem ainda a vantagem de facilitar os ajustes das etapas sintonizadas, pois eles fixam com precisão a frequência das etapas de recepção o que é interessante num sistema de música ambiente em que muitos aparelhos devam ser usados.

O sinal de áudio obtido na saída do TBA120S é aplicado diretamente a entrada de um amplificador de áudio de boa potência que o TDA2002 ou μ PC2002. Os vários watts de potência deste amplificador tornam-no ideal para uso em música ambiente.

P2 permite ajustar o volume da reprodução do sinal conforme a aplicação.

Todo o circuito é alimentado por uma fonte estabilizada única que tem em CI-3 um estabilizador de tensão para 12V.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

A placa de circuito impresso da unidade que contém o transmissor, receptor e fonte de alimentação é mostrada na figura 3.

Evidentemente, para um sistema intercomunicador de duas vias precisamos montar duas unidades iguais.

Apesar de termos várias bobinas e de operarmos com rádio-frequência o projeto não é crítico, já que não precisaremos confeccionar nenhuma bobina. Todas elas podem ser adquiridas prontas.

Os resistores são todos de 1/8W ou mais com 5% de tolerância e os capacitores eletrolíticos têm suas tensões de trabalho indicadas no próprio diagrama.

Os capacitores C1, C2, C3 e C4 devem ser de poliéster com uma tensão de trabalho de pelo menos 250 V se a rede for de 110 V e 400 V se a rede for de 220 V.

O circuito integrado CI-2, assim como CI-3 devem ser dotados de radiador de calor. Os transistores admitem equivalentes.

L1 é uma bobina osciladora para a faixa de ondas médias (vermelha). FI-1 e FI-2 são transformadores de FI comuns para rádios transistorizados, amarelos ou brancos. O transformador tem secundário de 15V com pelo menos 500 mA se formos explorar toda a potência do TBA2002. Para uma operação em menor volume, a corrente máxima pode ficar em torno de 200 mA. Um alto-falante de pelo menos 10 cm é indicado para melhor qualidade de som.

Os cabos de entrada de sinais devem ser blindados para que não ocorra a captação de roncões.

AJUSTE E USO

Para o ajuste precisamos ter duas unidades montadas. Este ajuste não é crítico, não se necessitando de equipamentos especiais. No entanto, se for disponível um gerador de RF o ajuste se torna mais simples.

Damos então os dois tipos de ajustes:

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

Q1, Q4 e Q5 - BC548 - NPN transistor
Q2 - BD135 NPN - transistor
Q3 - BC558 PNP - transistor
D1, D2, D3 e D4 - 1N4007
CI-1 - TBA 120S - Circuito integrado demodulador de FM
CI-2 - μ PC 2002 - Circuito integrado amplificador de áudio
CI-3 - 7812 - Circuito integrado regulador de tensão

Resistores

R1, R8, R10, R13 e R14 - 560 Ω (verde, azul, marrom)
R2 e R6 - 47 k Ω (amarelo, violeta, laranja)
R3 - 120 k Ω (marrom, vermelho, amarelo)
R4 - 6,8 k Ω (azul, cinza, vermelho)
R5 - 270 k Ω (vermelho, violeta, amarelo)
R7 e R11 - 1 k Ω (marrom, preto, vermelho)
R9, R22 e R23 - 5,6 k Ω (verde, azul, vermelho)
R12 - 82 k Ω (cinza, vermelho, laranja)
R15 - 27 k Ω (vermelho, violeta, laranja)
R16 - 470 k Ω (amarelo, violeta, amarelo)
R17 - 47 Ω (amarelo, violeta, preto)
R18 - 10 k Ω (marrom, preto, laranja)
R19 - 15 k Ω (marrom, verde, laranja)
R20 - 150 Ω (marrom, verde, marrom)
R21 - 22 Ω (vermelho, vermelho, preto)
R24 - 820 Ω (cinza, vermelho, marrom)
R25 - 10 Ω (marrom, preto, preto)
R26 - 4,7 k Ω (amarelo, violeta, vermelho)
P1 e P3 - 4,7 k Ω - trim-pots verticais lineares
P2 - 10 k Ω - potenciômetro log com chave

Capacitores

C1 e C2 - 820 pF - disco cerâmico (250 V)
C3 e C4 - 2,2 nF - poliéster (250 V)
C5 e C6 - 56 pF - disco cerâmico
C7, C13 e C32 - 100 μ F/25 V eletrolítico
C8, C12, C15, C16, C18, C19 e C36 - 10 nF cerâmico
C9 - 270 pF - disco cerâmico
C10 - 10 pF - disco cerâmico
C11 - 1 nF - disco cerâmico
C14 - 47 pF - disco cerâmico
C17 - 1000 μ F/25 V eletrolítico
C20, C23, C25, C28, C29 e C31 - 1 μ F/25 V eletrolítico
C21 e C24 - 22 nF poliéster
C22 e C38 - 220 μ F/25 V - eletrolítico
C26 e C37 - 100 nF poliéster
C27 - 33 nF poliéster
C30, C34 e C35 - 3,3 nF - disco cerâmico
C33 - 22 nF poliéster

DIVERSOS

Transformador 110/220 V x 15 V x 200 mA
Alto falante pequeno 8 Ω
Microfone de eletreto de 2 fios
2 chaves alavanca simples
2 bobinas de FI (amarela ou branca)
1 bobina osciladora de Ondas Médias (vermelha)
2 tomadas RCA
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de rede, solda, fios, etc.

Eletrônica sem choques



KIT ANALÓGICO DIGITAL

KIT DE INJETOR DE SINAIS



NOVO CURSO DE ELETRÔNICA, RÁDIO E TV. SUPER PRÁTICO E INTENSIVO. FEITO PRA VOCÊ.

- Super atualizado, com a descrição dos mais recentes receptores de rádio, aparelhos de som e televisores.
- Antes mesmo da conclusão do curso você estará apto a efetuar reparos em aparelhos de rádio.
- Você receberá o kit de injetor de sinais no decorrer do curso.
- Os cálculos matemáticos estão reduzidos ao

EM
10
MESES VOCÊ
VIRA FERA.

estritamente necessário.

- Apresenta métodos de análise, pesquisa de defeitos e conserto de aparelhos eletrônicos, com um mínimo de recursos e também através de instrumentos.
- Apresenta roteiros para ajustes e calibração, descrição e uso de instrumentos.
- É a sua grande chance: curso por correspondência é muito mais prático.

Demais cursos à sua disposição:

- Eletrônica Básica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão P&B e Cores
- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado
- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base



OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

Av. São João, 1588, 2º s/loja - Tel.: (011) 222-0061 - CEP 01260 - São Paulo - SP

À

SE - 233

Occidental Schools
CAIXA POSTAL 1663
CEP 01059 São Paulo SP

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Receptor:

a) Com o gerador de sinais - conecte um dos aparelhos numa tomada da rede local e coloque a chave S1 na função RECEBE.

Ajuste o gerador de sinais para 455 kHz e aplique o sinal no primário da bobina FI-1 do aparelho.

Deve ser ouvido um apito no altofalante do aparelho. Gire então o núcleo de FI-1 e depois de FI-2 até obter o máximo sinal.

b) De ouvido: conecte os dois aparelhos em tomadas da rede local. Ponha a chave S2 de um na posição RECEBE e do outro na posição TRANSMITE.

Aplique algum tipo de som numa das entradas do que está na função

transmite. Ajuste o núcleo da bobina osciladora L1 do que transmite até ouvir seu sinal no que recebe. Depois disso ajuste FI-1 e FI-2 do receptor até obter o máximo de sinal. Repita a operação invertendo as funções dos dois aparelhos.

Transmissor:

No ajuste com o gerador de RF, basta ligar um dos aparelhos na função RECEBE e outro na função TRANSMITE ajustando-se a bobina L1 do que está transmitindo para que seu sinal seja captado. O receptor, já ajustado não precisa de retoque.

Para o ajuste de ouvido, o procedimento já é válido também para o transmissor.

Para usar basta conectar as estações preferivelmente num mesmo setor da linha de alimentação. Se houver dispositivos indutivos entre duas estações pode haver problemas de passagem do sinal. Eventualmente a utilização de capacitores de 10 nF x 250 V pode ajudar a contornar estes obstáculos, ou mesmo ajudar a passar o sinal de uma rede para outra numa mesma instalação elétrica.

O aparelho, por operar na faixa de FM possui uma boa imunidade a ruídos, mas existem os casos em que estes ruídos se tornam intensos demais a ponto de não poderem ser eliminados. O uso de filtros é impraticável pois eles bloqueariam também o sinal do intercomunicador. ■

INDICON-TEST

INDICADOR DE CONTINUIDADE SUPER PRÁTICO COM EXCLUSIVA LANTERNA AUXILIAR

Prático e seguro na indicação de polaridade, baixa isolamento e de continuidade em circuitos e objetos elétricos com impedância até 3,0 MΩ.

Cr\$ 46.000,00

Pedidos: Faça seu pedido por Reembolso Postal enviando a solicitação de compras da última página ou envie um cheque a Saber Publicidade e Promoções Ltda., já descontando 25% do valor acima.



USE SEU PC COMO FAX - DDFAX



Com esta placa você envia e recebe mensagens dos aparelhos comuns de FAX.

Basta ter um telefone, um PC, a impressora e um processador de textos. Acompanha manual e software.

até 18/06/92 - Cr\$ 660.000,00

até 05/07/92 - Cr\$ 714.000,00

Pedidos: Envie um cheque no valor acima para Saber Publicidade e Promoções Ltda, junto com a solicitação de compras da última página. Não atendemos por Reembolso Postal.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 231/92)

Seção do Leitor

EDIÇÃO FORA DE SÉRIE X PROJETOS DOS LEITORES

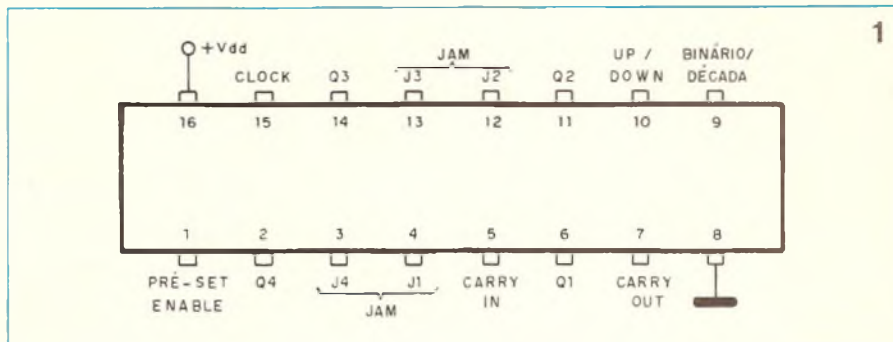
Se o leitor desenvolveu algum projeto interessante e deseja vê-lo publicado, existem duas opções quando ele nos é enviado. Podemos aproveitá-lo em nossa revista como Projetos do Leitor ou então na edição Fora de Série. Os projetos são analisados pela nossa equipe técnica e se aprovados, são editados. Para que o leitor veja seu projeto nesta revista ou na Fora de Série, deve mandar um diagrama completo, com todos os valores de componentes em nossa simbologia e um pequeno texto explicando para que serve e como funciona.

PEDIDOS DE PROJETOS

São muitos os leitores que nos pedem projetos específicos esperando vê-los "na próxima edição". Observamos que a nossa revista é preparada com 2 meses de antecedência e mesmo as cartas que recebemos não podem sair nesta seção imediatamente daí a maioria ser respondida diretamente. Quando recebemos solicitação de algum projeto para publicação e ele se mostra viável ou interessante demora um bom tempo até que seja preparado. Existem também os leitores que nos pedem projetos que muitas vezes já saíram publicados em nossa revista. Uma consulta a edições anteriores ao índice pode poupar tempo destes leitores.

MAIS INFORMAÇÕES SOBRE ARTIGOS

Informamos aos leitores que todos os artigos publicados contém todas as informações que temos de dar sobre o assunto explorado e que não existem para os mesmos anexos, complementação para ser enviada pelo correio ou outra literatura a não ser quando anunciada.



PINAGEM DO 4029

O leitor Alexandre Victor Casella, de Curitiba nos pede a pinagem do 4029 e algumas de suas características.

Na figura 1 temos a pinagem deste integrado CMOS que na versão sufixo B pode ser alimentado com tensões de 3 a 15 Volts.

Para 5 V de alimentação a frequência máxima de clock é de 3,1 MHz (tip), para 10 V de alimentação 7,4 MHz (tip) e para 15 V de alimentação a frequência é de 9 MHz (tip).

O 4029 como pode ser visto pelo desenho, consiste num contador Up/Down binário de década, pre-setável.

AMPLIFICADORES PARA AJUDA AUDITIVA

Muitos leitores nos escrevem sobre a possibilidade de usar pequenos amplificadores como aparelhos para ajuda auditiva.

Evidentemente tais aparelhos ampliam os sons captados por um microfone e podem até ter algum resultado positivo quando usados como ajuda auditiva, mas de modo algum podem ser considerados uma solução recomendada.

Os problemas de escuta envolvem não só a sensibilidade do ouvido em função da intensidade dos sons, mas a faixa de frequências em que isso ocorre. É por este motivo que precisamos sempre contar com a ajuda de especialistas. Os aparelhos indicados pelos médicos possuem características que dependem da pessoa que o usa e por isso o exame é absolutamente essencial. Mesmo

sendo caros, eles envolvem uma tecnologia que prevê justamente o reforço nas faixas que se fazem necessárias.

Se um som que já é recebido normalmente pelo ouvido for ampliado por um aparelho usado indevidamente ele pode até causar dano ao aparelho auditivo, antes prejudicando do que ajudando quem dele necessita.

PROJETANDO CAIXAS ACÚSTICAS

Esclarecemos aos leitores, que por motivos técnicos a série em epígrafe, correspondente a 6ª parte será publicada na próxima edição.

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Gostaria de receber esquemas de transmissores AM/FM de 1 a 50 W, projetos de antenas e mixers com pré-amplificadores - Marcos Antonio Batista - Rua Dr. Gabriel Rezende Passos, 251 - Jd. Piratininga - Sorocaba - SP. 18015.

* Compro CI SN76477N ou pequena montagem na qual este CI seja usado ou ainda troco por outros componentes - Marcos Augusto Dias - Rua João Felipe, 340 - Parque Figueira Grande - Santo Amaro - São Paulo - SP - 04915.

* Desejo entrar em contato com pessoa que tenha Interface Paralela Centronics para Apple e Impressora Epson 2000 - Jandir Comorella - Rua Pará, 884 - Francisco Beltrão - PR - 85600. ■

EASYCHIP 2.0

SOFT SIMULADOR DE CIRCUITOS DIGITAIS

Newton C. Braga

Um programa capaz de fazer a simulação de funcionamento de circuitos digitais é uma das mais cobiçadas ferramentas de trabalho para o projetista de eletrônica. Desenvolvido inicialmente para atender às necessidades da Itaucom, o Easychip 2.0 faz justamente isso e agora é acessível também ao estudante, ao projetista e ao engenheiro. Veja neste artigo o que é e o que faz este poderoso programa da Itaucom, um Software de simulação digital.

Não há dúvida de que uma das mais trabalhosas e críticas etapas de um projeto digital é a montagem dos protótipos e a verificação de seu funcionamento.

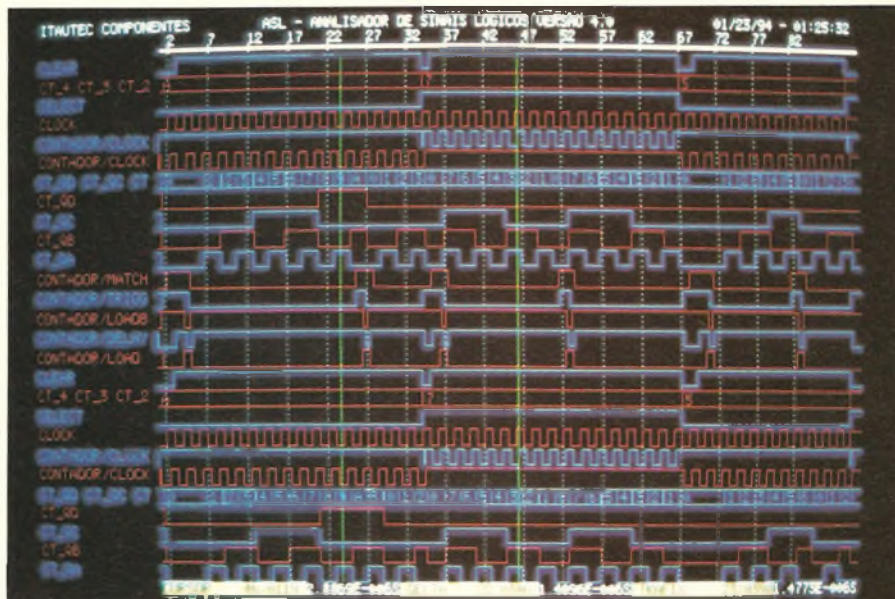
Se o projeto em si de um sistema digital simples ou mesmo complexo, e o desenho da placa, podem ser feitos com a ajuda de um software, porque não usar os recursos de grande capacidade de operação com dados numerosos, precisão e velocidade de um computador para também realizar esta etapa?

Um programa ideal para esta finalidade simularia o funcionamento de um circuito digital a partir do conhecimento das características dos componentes usados, permitiria a visualização de todas as formas de ondas nos pontos programados pelo projetista e detectaria qualquer anormalidade de funcionamento.

O Easychip 2.0 é um software que visa justamente fazer tudo isso. Trata-se de um programa disponível na forma de três disquetes de 360 k com todos os recursos para a simulação num PC do funcionamento de circuitos digitais.

Este programa reúne uma biblioteca com as características dos integrados TTL mais usados, possui recursos para que o operador fixe todas as condições de funcionamento do circuito no que se refere a tensão de trabalho, variações de temperatura, frequência, etc e além disso incorpora um excelente display usando uma simulação lógica precisa.

Com estes recursos o uso do programa na simulação de um projeto evita a necessidade de protótipos nas fases intermediárias, o que significa



Tipos de formas de ondas.

uma considerável redução de tempos e custos.

A versão que apresentamos é indicada ao estudante, mas nada impede que ela seja usada em projetos digitais industriais que empregue tecnologia TTL. Para esta finalidade a biblioteca que conta com os tipos básicos pode ser facilmente expandida, para outros integrados que se pretende utilizar no projeto.

Com uma linguagem bastante simples, o programa é de fácil aprendizado e utilização, havendo para esta finalidade tanto um manual bem detalhado e um programa TUTORIAL onde um exemplo completo de realização pode ser "rodado", para que usuário veja os recursos com que pode contar e como usá-los.

Na figura 1 temos um exemplo de utilização deste programa num projeto digital.

No decorrer deste artigo não detalharemos todos os recursos e a utilização do programa por se tratar de assunto muito extenso, mas procuraremos mostrar ao leitor o que ele faz, e com um exemplo de projeto levar ao leitor os pontos que julgamos mais fortes neste software.

Começamos pois, pelas características do programa que achamos por bem destacar:

- Utiliza uma linguagem de alto nível para o tratamento dos componentes.
- Utiliza soluções simples para a simulação dos circuitos digitais.
- A simulação é feita com três níveis lógicos.

OSCIOSCÓPIOS HITACHI

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01114

plus



OSCIOSCÓPIOS ANALÓGICOS SÉRIE COMPACTA

Modelos V 665/1060

- Frequências: 60 a 100 MHz
- Sensibilidade: 2mV/div.
- 2 canais
- 2 bases de tempo
- Linha de retardo
- Tempo de varredura automático
- Leitura de frequência e amplitude direto na tela (V 665)



OSCIOSCÓPIOS ANALÓGICOS LINHA TRADICIONAL

Modelos V 212/422

- Frequência: 20, 40 MHz
- Sensibilidade: 1mV/div.
- 2 canais
- DC offset (V 222/422)



OSCIOSCÓPIOS DIGITAIS

- Frequências: 20, 50, 100 MHz
- Taxa de Amostragem: 20, 40, 100 e 200 MS/s
- Memória de 4 Kw por canal
- Interface RS 232 C

Exclusividades Sistrônicos: • Suporte técnico na escolha do melhor equipamento para a sua aplicação • Assistência técnica especializada com peças originais • Assessoria na área de teste e medição • Orientação de operação e utilização do equipamento



Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 75 - 3º e 4º andares
CEP 04726 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 247-5588 - Telex: (11) 57155 SNCS BR

ELETRÔNICA SEM SEGREDOS

RÁDIO • ÁUDIO • TV

Prepare-se para um futuro melhor, estudando na mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil.

O Monitor é a primeira escola por correspondência do Brasil. Conhecida por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino adequadas ao estudante brasileiro e que se consolidaram no método **Aprenda Fazendo**. Teoria e prática proporcionam ao aluno um aprendizado sólido, tornando-o capaz de enfrentar os desafios que se apresentam ao profissional dessa área. Nosso curso de Eletrônica, Rádio, Áudio e Televisão é apresentado em lições simples e bastante ilustradas, permitindo ao aluno aprender progressivamente todos os conceitos formulados no curso. Complementando a parte teórica, você poderá realizar interessantes montagens práticas com esquemas bem claros e pormenorizados que resultam na montagem do RÁDIOGRAM-MESTRE, como mostra a foto.

A Eletrônica é o futuro. Prepare-se!

COMPARE: O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie seu cupom ou escreva hoje mesmo. Se preferir venha nos visitar: Rua dos Timbiras, 263 das 8 às 18 hs. Acs sábados, das 8 às 12 hs. Telefone (011) 220-7422.



NÃO MANDE DINHEIRO AGORA!

Só pague ao retirar o curso na agência do correio através do Reembolso Postal. Ao valor da mensalidade será acrescida a tarifa postal.

PEÇA JÁ SEU CURSO:
Envie cupom ao lado preenchido para: INSTITUTO MONITOR
Caixa Postal 2722 - CEP 01060
São Paulo - SP
Ou ligue para
(011) 220-7422



INSTITUTO MONITOR
Rua dos Timbiras, 263
CEP 01208 - São Paulo - SP

Sr. Diretor: SE - 233

Desejo receber gratuitamente e sem nenhum compromisso, informações sobre o curso Eletrônica Sem Segredos **REEMBOLSO POSTAL**

Prefiro que o curso Eletrônica Sem Segredos seja enviado imediatamente pelo sistema de Reembolso Postal. Farei o pagamento da 1ª remessa de lições apenas ao recebê-lo na agência do correio.

Plano 1: Com Kit - 8 x Cr\$ 54.040,00 mensais

Plano 2: Sem Kit - 8 x Cr\$ 31.840,00 mensais

NOME _____

RUA _____ Nº _____

BAIRRO _____

CEP _____ CIDADE _____ EST _____

Mensalidades atualizadas pela inflação

Anote no Cartão Consulta SE Nº 01097

- Existem 9 intensidades para os sinais lógicos.
- Para a simulação temos 21 estados lógicos.
- Os tempos de subida e descida são transferíveis para cada função lógica primitiva.
- Detecção de picos (Glitch Mode).
- Filtragem de atrasos inerciais.
- Detecção de violação de tempos (set-up time, hold-time, largura de pulso de clock, etc).

- Verifica atividade dos nós (TOGGLE).

- Utiliza um algoritmo de simulação muito rápido.

- Interfaceia com diversos tipos de programas para a captura de esquemas.

O sistema Easichip 2.0 contém três módulos: COMPILA, SIMULA E ANALISA. Vejamos o que contém cada um deles.

COMPILA

O módulo COMPILA contém os programas VERT e NEXPAN. O programa VERT é de conversão e estabelece a comunicação entre o Easychip e outros programas de desenvolvimento de projetos tais como: OrCAD, PCAD, MENTOR (DDF), FUTURENET, TANGO e EDIF-1.1.0.

Este programa converte os outros na linguagem própria LIC (Linguagem Itaucom de Circuitos).

Já o programa NEXPAN é o compilador do LIC e o pré-processador para o programa LOGIC.

O programa NEXPAN tem por finalidade verificar a sintaxe e a semântica dos circuitos descritos no LIC e além disso expande a descrição do LIC em elementos lógicos primitivos

Capacidade Máxima	DOS	OS / 2
Sinais por tela	20	20
Sinais por arquivos	124	124
Primitivos lógicos	4500	(*)
Ciclos de simulação	32000	64000

(*) Limitados pelo hardware (até 2 giga-primitivos)

Tabela I

que são reconhecidos pelo programa LOGIC. Outra finalidade deste programa é acrescentar todas as informações relativas a Fanout e capacitâncias de interconexões calculando além disso os tempos de subida e descida de cada elemento primitivo.

Ele também verifica a capacidade de interconexão do circuito e gera uma estatística do circuito com a criação de uma "biblioteca" dos modelos dos componentes para a descrição do LIC.

O módulo SIMULA contém os programas SIGEN e LOGIC.

O programa SIGEN tem por finalidade compilar os estímulos de entrada de alto-nível codificada numa linguagem de alto nível de geração de estímulos para o formato GEN e verificando a consistência dos comandos dos arquivos do simulador. SIGEN também cria os arquivos de reconhecimento, como o ASL que permite a visualização das formas de onda de entrada, para facilitar a inspeção durante a simulação.

O programa LOGIC é o simulador lógico do Easychip 2.0. Técnicas de operação de tabelas e introdução de eventos com a combinação de 3 níveis lógicos, 9 intensidades permitem a realização de um simulação precisa e

eficiente de um circuito lógico além da temporização. A simulação pode ser feita em diversas condições de operação tais como, as que variam em função de parâmetros externos (temperatura, tensão de alimentação) etc.

O módulo ANALISA contém o programa ASL.

A finalidade deste programa é fornecer uma visualização iterativa das formas de onda obtidas na simulação com um processo gráfico de alta resolução, o que facilita a observação. Desta forma uma interpretação precisa dos resultados pode ser feita de modo confortável.

Os resultados podem ser levados a uma impressora ou plotter para se obter uma documentação definitiva.

Para a edição dos diagramas ou programas comerciais mais conhecidos podem ser usados tais como: OrCAD, PCAD, FUTURENET, TANGO, MENTOR ou qualquer EDIF-1.1.0.

A biblioteca do Easychip contém as informações sobre as características dos integrados da família TTL para uso do programa de simulação.

O Easychip necessita de suporte operacional que pode ser o DOS ou o OS/2.

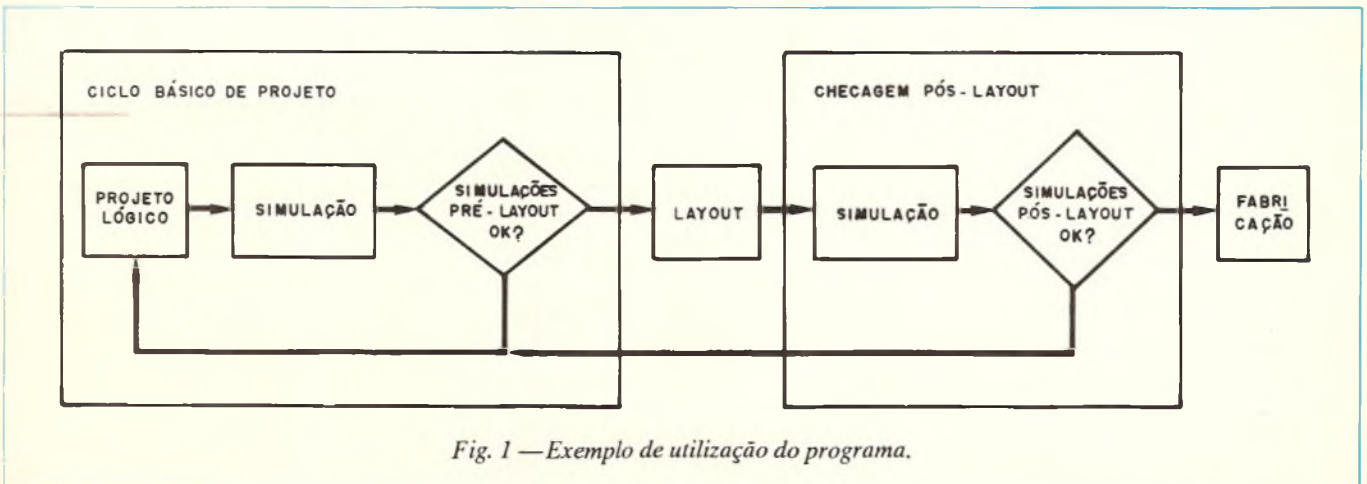


Fig. 1 — Exemplo de utilização do programa.

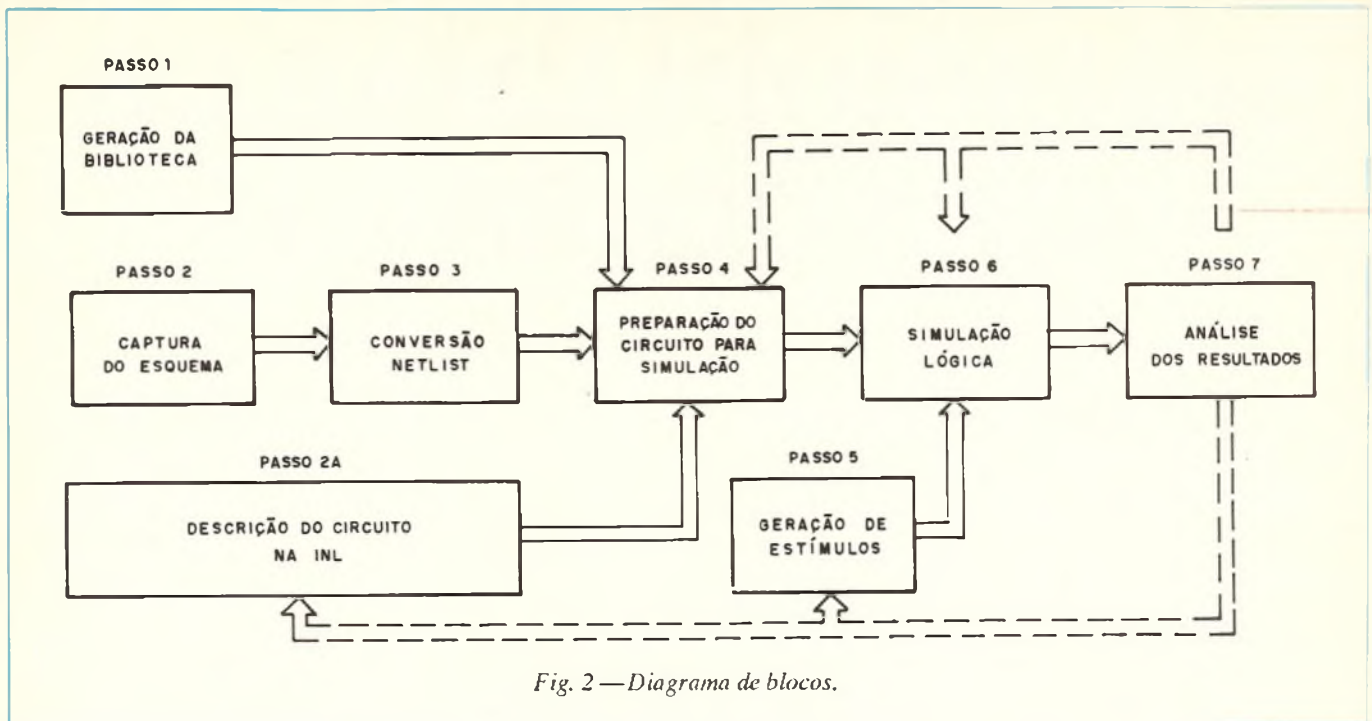


Fig. 2 — Diagrama de blocos.

Computadores tais como, o PC/XT, AT, 386, 486, PS/2 e compatíveis podem rodar o Easychip, bastando que se disponha de uma RAM mínima de 640 kB.

O computador usado também deve dispôr de um disco rígido, um drive para disquete e uma porta paralela. O sistema operacional indicado deve ser o PC/MS-DOS versão 3.0 ou maior ou ainda o OS/2 versão 1.1 ou maior.

Como monitor podemos dispôr dos tipos CGA, EGA ou VGA gráficos coloridos ou monocromáticos.

A impressora pode ser EPSON ou compatível.

Como plotter sugere-se o Baush & Lomb DMP-29 ou compatível mas este elemento é opcional. Se for usado um Mouse, ele pode ser o modelo PC Mouse II, que também é opcional.

Na Tabela I, damos a capacidade máxima admitida pelos suportes operacionais DOS e OS/2.

COMO FUNCIONA

O Easychip possui um programa de demonstração de funcionamento (TUTORIAL) que mostra ao usuário todos os seus recursos no desenvolvimento de um projeto. Para que o leitor saiba com que pode contar se usar o Easychip nos seus projetos vamos tomar este projeto como exemplo, verificando de que modo ele mostra ao usuário a simulação de funcionamento de um circuito digital.

Na figura 2 temos um diagrama de blocos que mostra a seqüência usada num projeto de um circuito digital.

A simulação é feita em 6 etapas:

Na primeira etapa gera-se a biblioteca que contém as informações sobre os componentes usados no circuito.

Na segunda e terceira etapa temos a descrição do circuito usando algum software que permite sua captura.

Na quarta etapa chegamos a descrição do circuito e o expandimos em elementos lógicos primitivos que sejam reconhecidos pelo simulador. Antes da geração da simulação temos de ir a quinta etapa que é responsável pela geração dos estímulos em todas as entradas.

Na sexta etapa cria-se o arquivo de comando de simulação e finalmente na sétima etapa analisa-se o resultado da simulação. O circuito que tomaremos como exemplo é o mostrado na fig. 3.

Este circuito consiste num contador binário de 4 bits up/down com entradas de controle, clock e clear.

O estado inicial ou final do circuito é determinado pela entrada de programação através de uma palavra de 4 bits. Uma vez que o contador alcança esta palavra (valor) ou então zero, a contagem reinicia. Na figura 4 temos um diagrama de formas de onda para este circuito.

Para efeito de análise o circuito é formado pelos seguintes módulos:

- Um contador de 4 bits
- Um comparador de 4 bits

- Um registrador de 4 bits
- Dois Flip-flops tipo D
- Quatro portas NAND de 2 entradas
- Duas Portas NOR de 2 entradas
- Cinco portas NAND de 2 entradas
- Uma porta AND de 3 entradas
- Uma porta OR de 2 entradas
- Três inversores

Esses módulos estão na biblioteca que o programa usará na simulação do circuito.

Para efeito de análise consideraremos como composto de quatro blocos funcionais:

a) Bloco de geração de clock que produz o sinal clock-up e clock-down e que tem por base as portas U1A, U1B, U4A e U4B.

b) Bloco contador que é construído em torno do módulo U6 e as portas U5A, U5B, U5C e U5D.

c) Bloco comparador que é elaborado em torno do módulo U7, do registrador U2 e das portas U8A, U8B, U9A, U10A e U11.

d) Bloco de controle que contém como elementos básicos as portas U1C, U4C, U4D e os flip-flops U3A e U3B.

As entradas e saídas de sinais são: SELECT - que estabelece a direção da contagem: 0 para UP e 1 para DOWN.

CLOCK - que causa as mudanças de estado do circuito. Todas as mudanças ocorrem com a transição positiva do sinal de clock.

CT1 a CT4 - estas entradas determinam a palavra de controle, ou seja

SEM PROBLEMAS DE ATENDIMENTO,

e com rapidez, você pode comprar:
multímetros, solda, ferro de soldar, alto-falantes, relés, chaves,
conectores, caixas acústicas, gabinetes, kits, transistores, diodos,
capacitores, LEDs, resistores,
circuitos integrados... e também literatura técnica para apoiar
seus projetos ou reparações com
todas as informações necessárias.



VISITE-NOS

SABER ELETRONICA COMPONENTES LTDA.
Av. Rio Branco, 439 - Sobreloja - Sta. Ifigênia - São Paulo - SP.
Tels.: (011) 223-4303 e 223-5389



ELETRÔNICA RÁDIO ÁUDIO & TV

As Escolas Internacionais do Brasil oferecem aos seus alunos com absoluta exclusividade um sistema integrado de ensino independente. Através dele você se prepara profissionalmente economizando tempo e dinheiro.

Este curso é o mais completo, moderno e atualizado. Seu programa de estudo, abordagens técnicas e didáticas seguem rigidamente, o padrão estabelecido pela "International Correspondence Schools" — escola americana onde já estudaram mais de 12 milhões de alunos de todo o mundo.



Programa de Treinamento

Além do programa teórico, desenvolvido por meio de apostilas muito bem cuidadas, tanto didática como editorialmente, você terá a oportunidade de praticar, por meio de experiências interessantes e riquíssimas, do ponto de vista técnico, seguindo as instruções pormenorizadas dos manuais você montará, com facilidade, um aparelho sintonizador AM/FM estéreo adquirindo, assim, a experiência indispensável à sua qualificação profissional.

Serviço de orientação

Durante o curso o serviço de orientação didática e profissional estará à sua disposição para resolver qualquer dúvida proporcionando orientação constante e ilimitada.

Certificado

Ao concluir o curso, obtendo aprovações nos testes e exame final, o aluno receberá certificado de conclusão com aproveitamento.



Escolas Internacionais do Brasil

Rua Dep. Emílio Carlos, 1257
Caixa Postal 6997
CEP 01064 - São Paulo - SP

Fones (011) 702-5398/703-9498 - Fax (011) 703-9489

Estou me matriculando no curso completo de Eletrônica, Rádio, Áudio & TV. Paguei a primeira mensalidade pelo sistema de reembolso postal e as demais mensalidade conforme opção abaixo: **SE - 233**

Autorizo o débito em meu cartão de crédito

Nome do cartão _____

Nº do cartão _____

Validade / / _____

Cheque

Vale postal

9 x Cr\$ 46.467,00 (Sem kit)

9 x Cr\$ 76.203,00 (Com kit)

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

CEP _____

Cidade _____

Estado _____

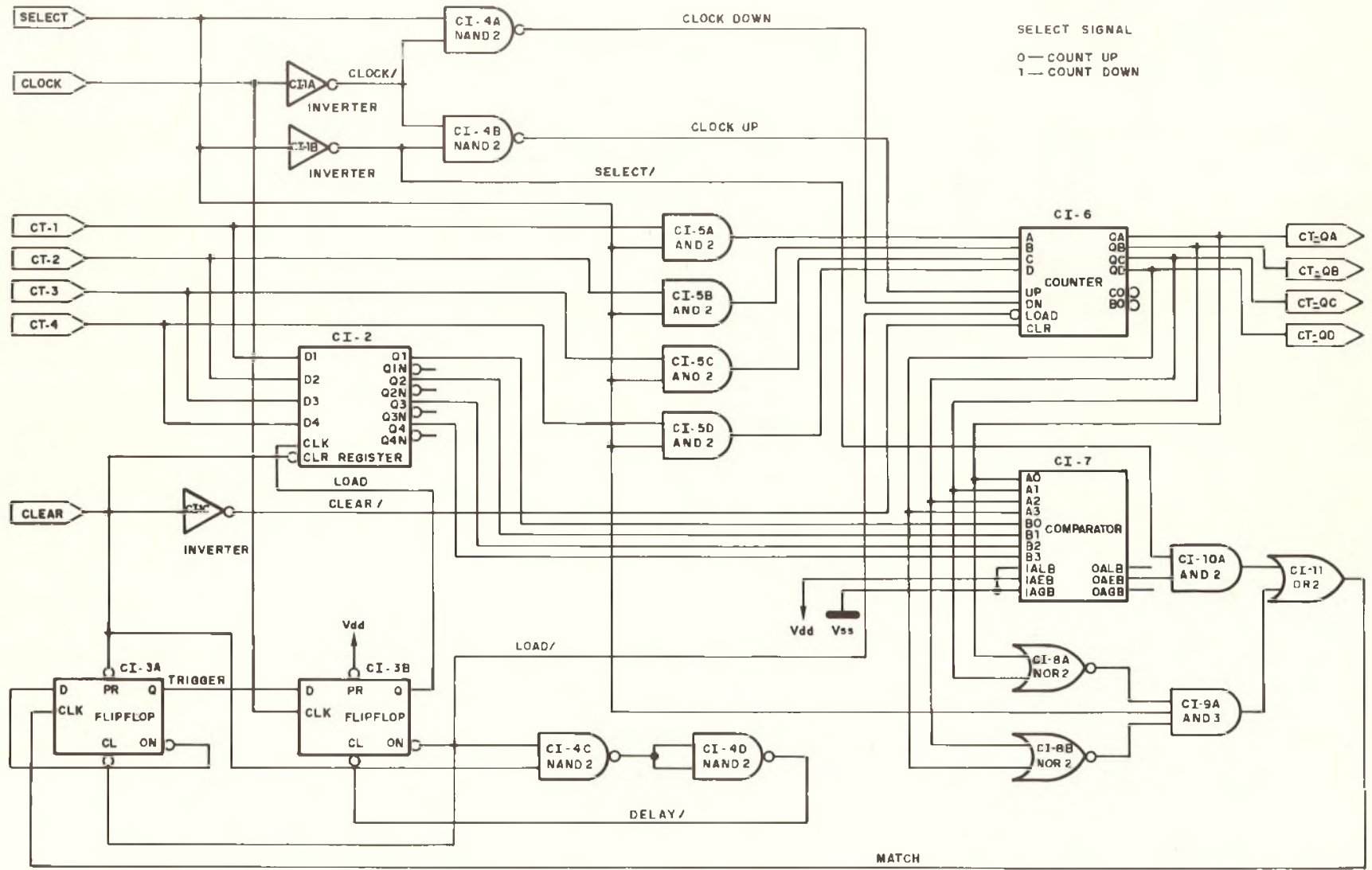
Data ____/____/____

Assinatura _____

- Gabinete e caixas acústicas são opcionais e podem ser adquiridos na própria escola.
- Mensalidades atualizadas pela inflação.

**NÃO MANDE
PAGAMENTO
ADIANTADO**

Fig. 3 — Circuito exemplo.



até quanto o contador vai contar progressivamente ou de quanto até zero na contagem regressiva.

CLEAR - esta entrada assíncrona reseta o circuito.

Para as saídas temos:

CTQD, CTQC, CTQB e CTQA - estas saídas fornecem o valor binário da contagem sendo CTQD o bit mais significativo (MSB).

Existem alguns estados internos que não são acessíveis mas que tem interesse numa análise:

Clock-down - neste ponto temos o sinal de clock usado na contagem decrescente. Este ponto permanece no nível alto quando na contagem progressiva.

Clock-up - neste ponto temos o sinal usado na contagem crescente permanecendo no nível alto durante a contagem decrescente.

Trigger - neste ponto temos a inicialização do módulo U6 que armazena o estado inicial ou final do registrador U2.

Load - quando ativo (baixo) os sinais pulsantes fornecem o estado inicial ou final, para o módulo de contagem U6.

Match - que indica que o final da contagem foi alcançado.

Primeiro Passo - geração da biblioteca

Normalmente são utilizadas informações que já então contidas no programa, mas também podem ser usadas informações introduzidas em separado.

Existem dois tipos de biblioteca no Easychip:

- Biblioteca de símbolos usada na captura dos esquemas.

- Biblioteca de componentes usada na simulação lógica.

A biblioteca de símbolos é gerada pelo programa de captura. Isso significa que o usuário do Easychip deve também dominar os programas auxiliares usados para esta finalidade.

A biblioteca de componentes possui as características dos principais componentes TTL que são usados nos circuitos simulados. Novos componentes podem ser acrescentados de acordo com as necessidades do usuário.

As informações sobre os componentes incluem fan-out, faixa de temperaturas, tensões, etc.

Segundo Passo - captura do diagrama

Para esta finalidade é usado um programa comercial dos já citados neste artigo. Trata-se basicamente da edição gráfica do projeto, funcionando de modo similar a muitos processadores de textos.

No programa de demonstração DEMO.DWG, por exemplo temos o diagrama do nosso contador que serve de demonstração, capturado pelo OrCAD.

Terceiro Passo - conversão do Netlist

Este passo fez a interligação do Easychip com outros sistemas. Converte-se o Netlist gerado pelo OrCAD

para o LIC, usando para isso o conversor de formato VERT.

Com este passo é possível fazer a identificação de cada elemento do circuito inclusive os nós, onde desejarmos verificar formas de onda, portas e outras funções.

Quarto Passo - Preparando o circuito para simulação

Preparar o circuito para simulação significa expandir sua descrição até só existirem lógicos primitivos que sejam reconhecidos pelo programa LOGIC. A expansão é feita pelo programa NEXPAN que também verifica os arquivos LIC.

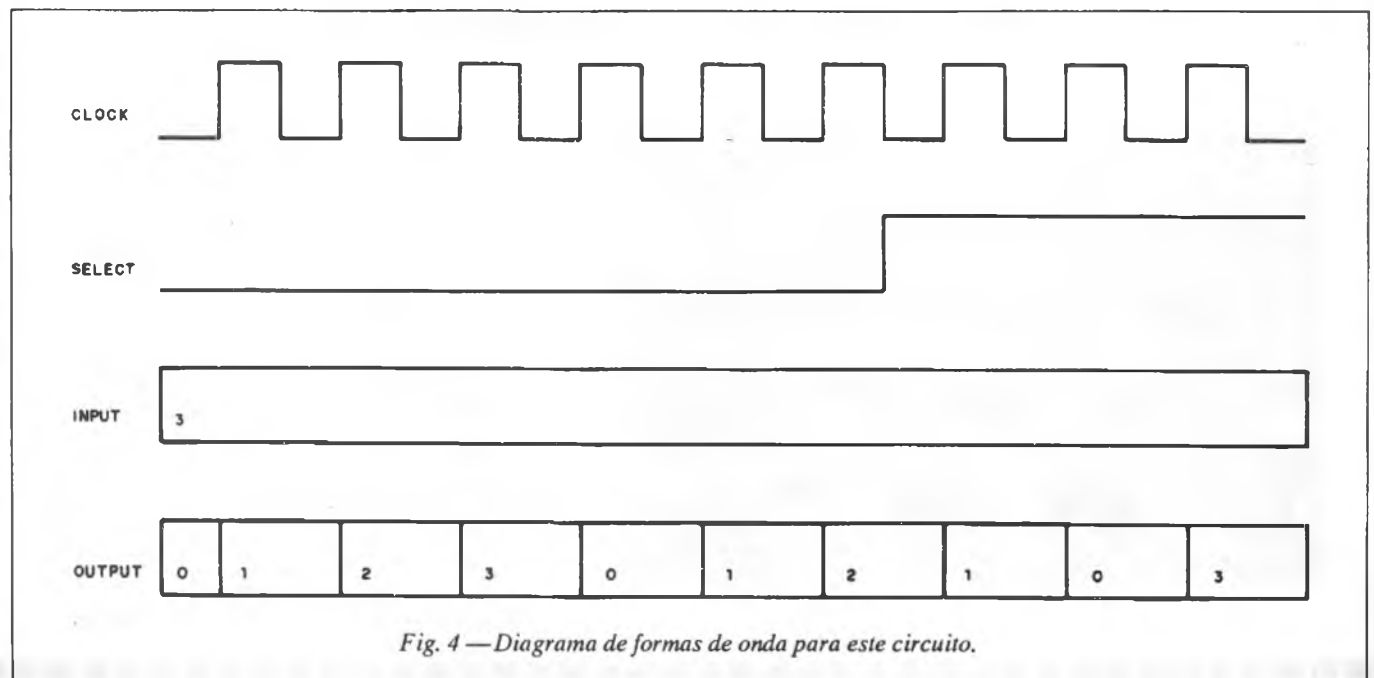
Neste modo temos duas possibilidades de análise, para o circuito usado na demonstração: Se usarmos o comando NEXPAN DEMO, a simulação é feita incluindo os retardos devidos ao fanout. Com o Comando NEXPAN/DEMO NODELAY os retardos não são incluídos.

Este comando possui diversos parâmetros adicionais para análises e modificações como:

- Nível de expansão do circuito
- Tabela de atrasos
- Verificação de conectividade
- Estatística do circuito
- Inclusão de capacitâncias devido a fiação

Quinto passo - Geração de estímulos para simulação

Para produzir os pulsos é preciso ter uma planificação prévia. Esta planificação deve levar em conta as condi-



ções reais de funcionamento do circuito. Para o nosso exemplo levamos em conta as condições das entradas tais que:

- Devemos fixar valores para a palavra de entrada
- Devemos selecionar inicialmente a contagem progressiva
- Deixamos que o clock seja longo o suficiente (número de pulsos) para que o circuito alcance o valor programado
- Fixamos novo valor para a entrada de programação
- Selecionamos a contagem decrescente
- Deixamos o clock funcionar até que o circuito alcance zero
- Selecionamos contagem progressiva novamente
- Deixamos o clock correr novamente...

Sexto Passo - A simulação lógica

Agora que tudo está pronto para rodar o simulador, devemos ainda fixar algumas condições importantes:

- As condições operacionais tais como, tensão, temperatura, etc nas quais que o circuito terá de funcionar.

- A base de tempo
- Os sinais que serão avaliados
- Qual será o formato de saída da simulação

Para o nosso exemplo, foram fixados passos de 0,1 ns para a base de tempo e um período de 55,5 ns. O primeiro valor dá ao simulador a resolução desejada e o segundo dá o comprimento de 1 ciclo de simulação.

Com estes valores temos uma frequência de operação de 9 MHz.

Os comandos de temperatura e tensão podem ser fixados respectivamente em 25°C e 5 V. Estes são valores típicos e em geral não afetam os tempos de atraso.

A seguir fixamos a simulação em 90 ciclos. Com isso os sinais podem ser obtidos. O simulador mostrará então na tela as formas de onda à medida que forem obtidas, conforme mostra a foto na abertura deste artigo..

Sétimo Passo - Analisando os resultados

Os resultados são inicialmente apresentados na forma de um diagrama de tempos contendo os ciclos de

simulação e todos os nós ou saídas selecionados.

Se quisermos observar em detalhe alguma anormalidade o programa conta com o recurso de zoom.

Podemos então ampliar apenas um segmento do diagrama observando por exemplo onde exista alguma anormalidade é detectada pelo programa.

Esta anormalidade pode ser um estado indefinido de uma porta por diferença de tempos entre a chegada de pulsos de comando ou ainda por problemas de fanout.

CONCLUSÃO

O Easychip 2.0 é uma poderosa ferramenta de trabalho para todos que fazem projetos de eletrônica digital. Mesmo a versão mais simples para o Estudante conta com recursos que podem ser de grande utilidade para o profissional, economizando tempo e dinheiro na montagem de protótipos e levando mesmo a criação de novos chips que a Itaucom tem condições de produzir. ■

EASYCHIP 2.0

COBIÇADA FERRAMENTA DE TRABALHO PARA O PROJETISTA DE ELETRÔNICA.



Programa desenvolvido pela ITAUCOM para simular o funcionamento de circuitos digitais, reúne as características dos integrados TTL mais usados.

Evita a necessidade de protótipos nas fases intermediárias dos projetos, com a consequente redução de tempo e custos. Outras informações veja artigo nesta revista.

até 18/06/92 - Cr\$ 160.000,00

até 05/07/92 - Cr\$ 175.000,00

Pedidos: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - Av. Guilherme Cotching, 786 - Vila Maria - CEP: 02113 - S. Paulo - SP., junto com a solicitação de compras da última página.

Ou peça maiores informações pelo telefone

(011) 292-6600.

Não atendemos por Reembolso Postal.

Automatismo para equipamentos de som e vídeo

Se o leitor é do tipo que dorme com seu equipamento de som ligado ou mesmo televisor e este não possui timer, eis um projeto que pode ser de grande ajuda na economia de energia e na própria preservação de seu caro aparelho: um sistema que detecta o "fim de programa" e com ele desliga a alimentação do aparelho de som, videocassete ou televisor.

Newton C. Braga

Não são poucos os leitores que já nos solicitaram este tipo de aparelho: um circuito que detecta o momento em que pára o sinal de áudio de um equipamento qualquer. Se depois de alguns minutos este sinal não voltar, o que caracteriza o fim do programa, o aparelho de som, vídeo ou TV, tem sua alimentação cortada.

Trabalhando com o sinal de áudio, o circuito é bastante sensível e é ligado na saída do alto-falante do aparelho de som ou outro com que ele funcionar.

O consumo de energia deste acessório é baixo, o que significa que somando-se às horas em que antes o seu som ficava ligado, teremos uma boa economia de energia a ser considerada.

Simple de montar, são usados componentes comuns em nosso mercado e também de baixo custo.

Prevemos a utilização do sistema tanto na rede de 110 V, como também na rede de 220 V.

Apenas um ajuste é necessário para sua colocação em funcionamento o que facilita bastante sua utilização.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110/220 V
- Consumo: 5 W (tip)
- Temporização de fim de som: 4 minutos (aprox.)
- Carga máxima controlada: 300 W na rede de 110 V e 600 W na rede de 220 V.

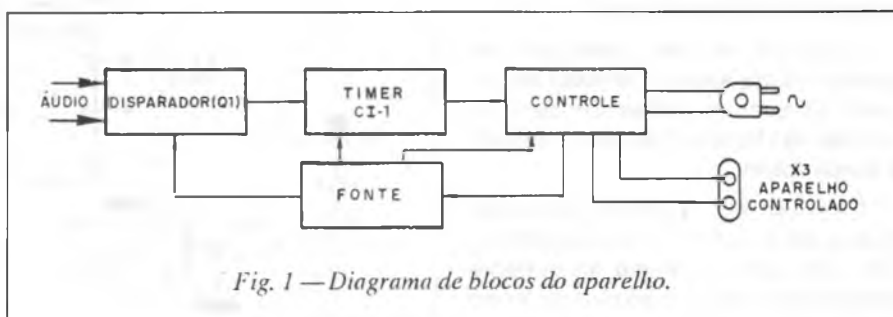


Fig. 1 — Diagrama de blocos do aparelho.

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos os blocos que formam este aparelho e por onde nos basearemos nas nossas explicações.

O primeiro bloco consiste no circuito de disparo e tem por base um transistor BC548 (Q1). Com a presença do sinal entre X1 e X2, passando por R1, D1 e P1 o sinal polariza a base de Q1 no sentido de levá-lo a condução.

P1 controla a sensibilidade do circuito em função do nível de sinal que trabalhamos. Como o transistor precisa de pelo menos 0,6 V para operar, a maioria dos equipamentos de som em

volume médio fornece sinal suficiente para operação do sistema.

No entanto se quisermos trabalhar com sinais muito mais fracos, como por exemplo televisores, e aparelhos de vídeo que normalmente sejam usados com volume muito baixo (a noite, por exemplo), devemos fazer um adaptador com um pequeno transformador, conforme mostra a figura 2.

Este transformador tanto pode ser de saída para transistores como até um pequeno transformador de alimentação com primário de 110 ou 220 V e secundário de 6 a 12 V, com corrente de 100 a 500 mA. Com este transformador, potência de áudio da ordem de alguns miliwatts já serão suficientes para colocar em ação o circuito de desligamento automático.

Com o sinal presente no transistor Q1 seu coletor se mantém com uma tensão baixa, o que é suficiente para que o segundo bloco com base num 555 dispare.

Este bloco consiste num multivibrador monoestável ou temporizador, onde o tempo em que a saída permanece ativa no nível alto depende dos

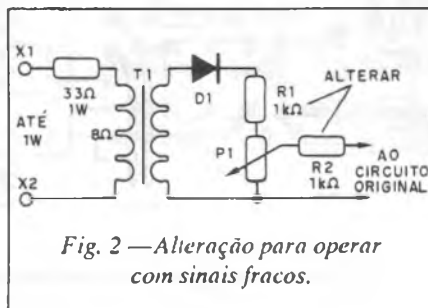


Fig. 2 — Alteração para operar com sinais fracos.

valores de R4 e C2. No nosso circuito temos algo em torno de 220 ou 330 segundos, o que é suficiente para aplicação que temos para o aparelho. No entanto, pode ser alterado o valor de C2 para outro comportamento do aparelho.

Este bloco controla o sistema de desligamento do equipamento externo e da própria alimentação do automatismo.

Para isso temos um transistor que é polarizado diretamente pela saída do 555 e que tem por carga de coletor um relé.

Quando pressionamos S1 por um momento, e ativamos o equipamento de som, o sistema é disparado e o relé fecha seus contatos.

Fechando os contatos podemos soltar S1 pois o equipamento externo e o automatismo já podem receber normalmente sua alimentação.

O relé se mantém energizado enquanto houver sinal na entrada do circuito. Pequenos cortes de som na entrada não fazem efeito pois o circuito é temporizado.

É preciso que o circuito fique pelo menos uns 4 ou 5 minutos (depende de C2), sem sinal de áudio na entrada, para que a temporização termine e não tenhamos redisparo. Nestas condições o relé abre seus contatos desligando tanto a alimentação do equipamento externo, como do próprio automatismo.

Se quisermos dar prosseguimento ao uso do aparelho externo basta pressionar S1 e ativar o equipamento externo de modo que ele volte a ter sinal de áudio em sua entrada.

O nível de ajuste de P1 deve ser feito de modo que apenas o sinal de áudio provoque o disparo do 555 e não eventuais ruídos e chiados.

C1 eventualmente pode ser alterado de modo a ajustar na filtragem do sinal do disparo, evitando que pulsos, transientes e outros tópicos de curta duração possam ser interrompidos como áudio e provoquem o disparo do circuito.

Para rádios e AM em locais sujeitos a ruídos, este capacitor deve eventualmente ter seu valor aumentado.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do automatismo.

Na figura 4 temos uma sugestão de placa de circuito impresso para esta montagem. Para aqueles que ainda encontram dificuldades para elaboração de placas temos uma boa notícia, esta poderá ser encontrada na Saber Componentes. Esta placa poderá ser instalada numa caixa plástica conforme mostra a figura 5, facilitando assim o uso do sistema.

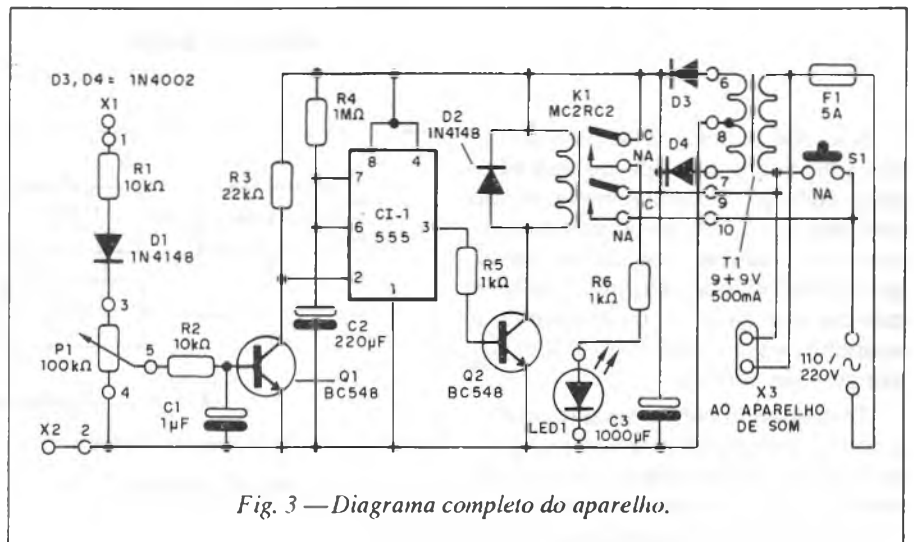


Fig. 3 — Diagrama completo do aparelho.

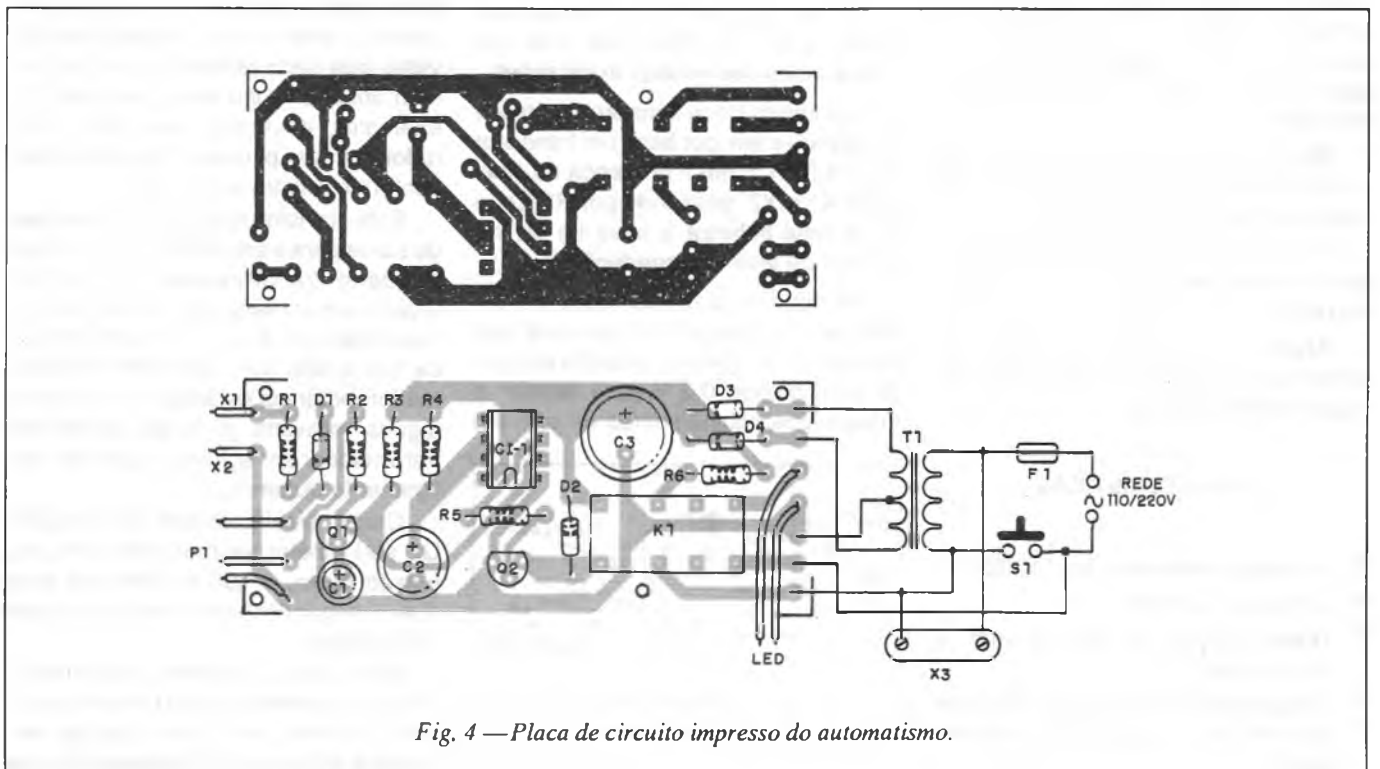


Fig. 4 — Placa de circuito impresso do automatismo.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 555 - circuito integrado
 Q1 e Q2 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
 D1 e D2 - 1N4148 - diodos de silício de uso geral
 D3 e D4 - 1N4002 - diodos retificadores
 T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 9+9 V com 500 mA.
 F1 - 1A - fusível
 P1 - 100 k Ω - potenciômetro
 K1 - MC2RC2 - relé de 12 V com 3 contatos reversíveis
 LED - LED vermelho comum
 S1 - interruptor simples
 R1 e R2 - 10 k Ω - resistores (marrom, preto, laranja)
 R3 - 22 k Ω - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
 R4 - 1 M Ω - resistor (marrom, preto, verde)
 R5 - 1 k Ω - resistor (marrom, preto, vermelho)
 C1 - μ F - capacitor eletrolítico
 C2 - 220 μ F - capacitor eletrolítico
 C3 - 1000 μ F - capacitor eletrolítico
 Diversos: placa de circuito impresso, soquetes DIL para o integrado e relé, suporte para o fusível, caixa para montagem, botão plástico para P1, suporte para o LED, cabo de alimentação, tomada de força de embutir em painel, porcas, fios, solda, cabo de alimentação, etc.

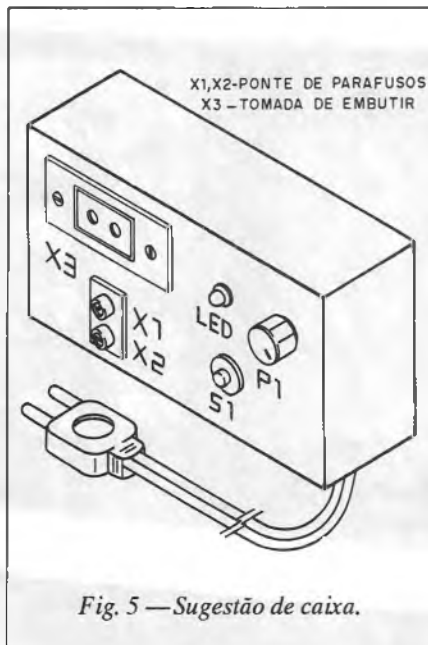
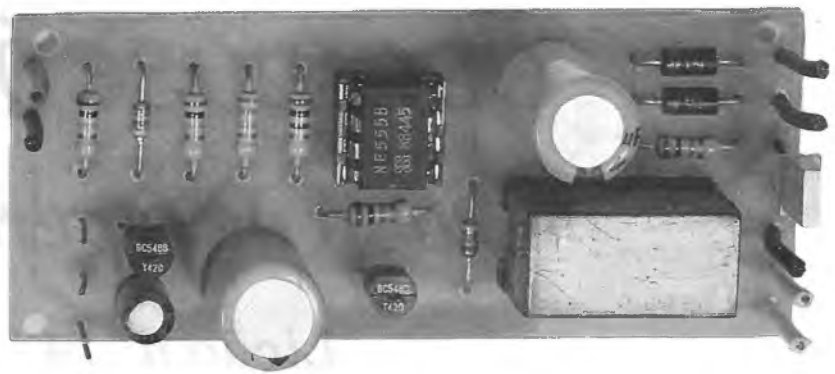


Fig. 5 — Sugestão de caixa.

Para o circuito integrado e relé sugerimos a utilização de um soquete DIL. Os resistores são todos de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância e os transistores admitem equivalentes.

Para D1 e D2 podemos usar os 1N4148, 1N914 ou qualquer equivalente de silício de uso geral.

O relé é de 12 V com 2 contatos reversíveis para 3 ampères, mas relés

equivalentes para maior corrente podem ser usados caso os aparelhos controlados sejam de maior potência.

O LED é vermelho, servindo para indicar que o aparelho está ativo.

P1 é um potenciômetro comum e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 16 V ou mais.

D3 e D4 são diodos retificadores do tipo 1N4002 ou equivalentes de maior tensão.

O transformador tem um enrolamento primário de 110 V ou 220 V, conforme a rede local e secundário de 9+9 V com 500 mA ou mais.

Para o fusível precisamos de um suporte apropriado e X3 é uma tomada de painel que será fixada na caixa, para conexão do aparelho de som ou vídeo.

S1 é um interruptor de pressão NA (normalmente aberto), com uma capacidade de corrente de pelo menos 3 ampères.

PROVA E USO

Na figura 6 temos o modo de se utilizar o sistema com um equipamento de som.

Para colocá-lo em funcionamento o procedimento é o seguinte:

Ligue o aparelho de som em X3 e aperte S1.

Ajuste o aparelho de vídeo ou som até ter sinal de áudio na saída. Em seguida atuando sobre P1 leve este componente até o ponto em que o LED acende. Neste ponto você pode soltar S1. O equipamento já estará em funcionamento.

Se houver a parada do som, por exemplo no final de uma fita, após 4 ou 5 minutos com ausência de som, haverá o desligamento automático de todo o conjunto. Se houver dificuldade de acionamento do LED com o ajuste de P1 em vista do baixo volume use o circuito com transformador, sugerido na parte em que explicamos o funcionamento do sistema.

Comprovado o funcionamento é só usar. Se quiser alterar a temporização mude o valor do capacitor C2. ■

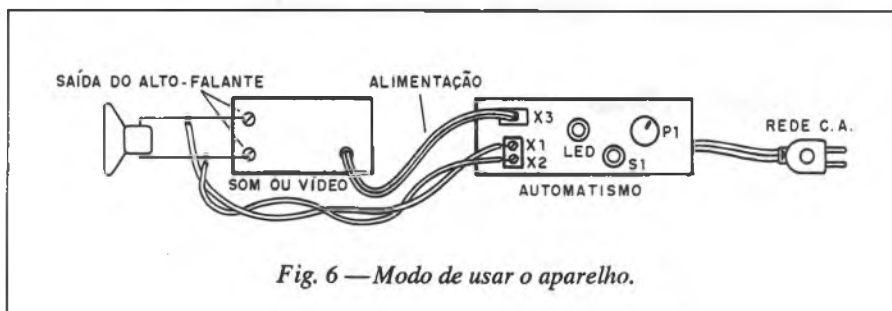


Fig. 6 — Modo de usar o aparelho.

OSCIOSCÓPIO

Curso de Operação

Lição nº 14



Nas últimas lições estudamos a utilização do osciloscópio na análise das formas de onda dos circuitos de televisores. Evidentemente o assunto é por demais extenso para que se possa pensar numa abordagem completa neste curso. Assim, sugerimos que os leitores procurem estudar as técnicas de recepção de TV, reciclando seus conhecimentos mas com ênfase nas formas de onda que devem aparecer em cada ponto do circuito. Desta forma, usando os conhecimentos básicos da utilização do osciloscópio ficará muito mais fácil fazer a reparação ou ajuste de qualquer aparelho.

Newton C. Braga

VIDEOCASSETES ANALISADOS COM O OSCIOSCÓPIO

Nesta lição trataremos de um equipamento que tem muitas etapas em comum com os televisores e que portanto também pode ser analisado com um osciloscópio. Muitas das etapas de um videocassete são semelhantes a aqueles encontradas nos televisores e por isso podem ser analisadas da mesma forma. No entanto, as diferenças que existem também são possíveis de uma análise de formas de ondas e aí entra em ação novamente o osciloscópio. Das etapas "diferentes" é que trataremos basicamente nesta e na lição seguinte.

1. SETOR DE ÁUDIO

Nos videocassetes comuns existem um tambor giratório, onde são fixadas as cabeças que gravam os sinais transversalmente. Isso é necessário porque necessitando-se de uma velocidade muito maior, com o percurso transversal consegue-se um aproveitamento maior da fita com uma velocidade real menor. A ampla faixa de frequências de vídeo exige que isso seja feito.

Nos sistemas de duas cabeças, entretanto, temos uma diferença de processo em relação aos sinais de áudio.

Nos videocassetes de duas cabeças o sinal de áudio é gravado separadamente numa pista linear conforme mostra a figura 1.

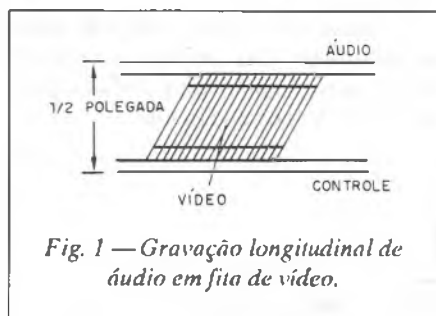


Fig. 1 — Gravação longitudinal de áudio em fita de vídeo.

Desta forma, as duas cabeças giratórias são usadas para a leitura apenas dos sinais de vídeo, ficando a leitora dos sinais de áudio por conta de cabeças fixas que operam como num gravador cassette de áudio convencional.

O resultado prático é que os circuitos de gravação e leitura de áudio destes gravadores são muito semelhantes aos usados nos cassetes de áudio conven-

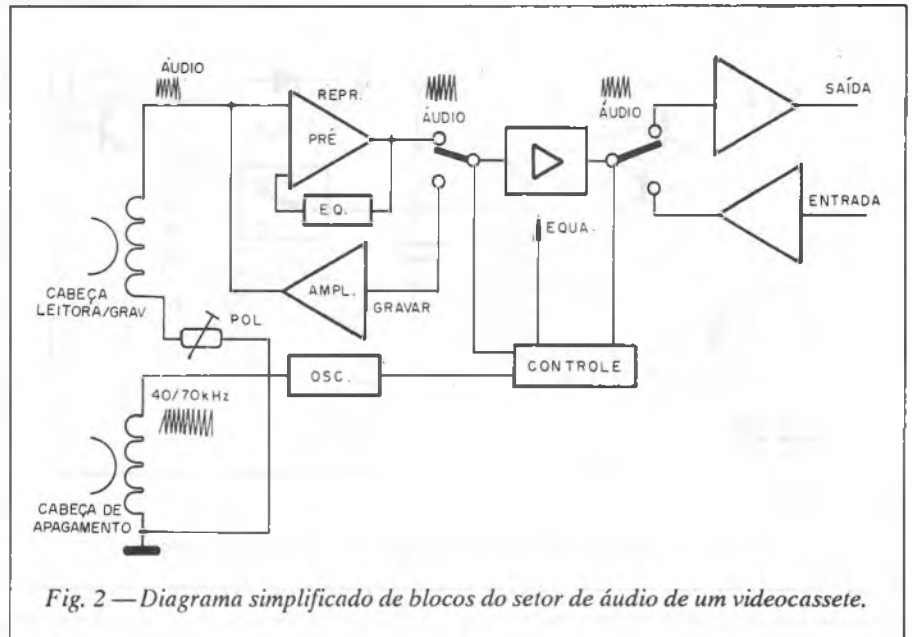


Fig. 2 — Diagrama simplificado de blocos do setor de áudio de um videocassete.

cionais com uma estrutura em blocos mostrada na figura 2.

Para o sistema VHS de 1 pista a sua largura é de 1 mm e para duas pistas (estéreo), cada qual tem 0,35 mm.

Neste sistema, quando ocorre a reprodução de um sinal de áudio encontramos nos diversos pontos do circuito sinais de baixas frequências de onda correspondentes aos sons que são gravados.

Uma fita de gravação com um sinal de áudio de 1 kHz, por exemplo pode servir de base para o teste das cabeças de gravação deste tipo de aparelho e de todo o circuito.

Deformações de sinais e outros problemas são muito semelhantes aos constatados nos gravadores comuns. Basta que o leitor tenha um diagrama do aparelho para que facilmente possam ser

identificados os pontos em que os sinais estão presentes.

Na função de gravar, além dos sinais que devem vir do circuito externo (televisor, câmera pelo microfone ou ainda de um seletor e etapas de áudio do próprio aparelho), temos de considerar a presença do sinal de apagamento.

A finalidade de apagamento é dar uma pré-orientação aos ímãs elementares da fita de modo que a gravação seja uniforme, conforme sugere a figura 3.

O circuito de apagamento dos gravadores videocassete comuns, geram tanto para o apagamento de vídeo como o de áudio. Este circuito consiste num oscilador que gera uma frequência entre 40 e 670 MHz, conforme mostra um exemplo prático na figura 4.

A verificação deste tipo de circuito com o osciloscópio é simples já que sabemos que o sinal deve estar nesta faixa

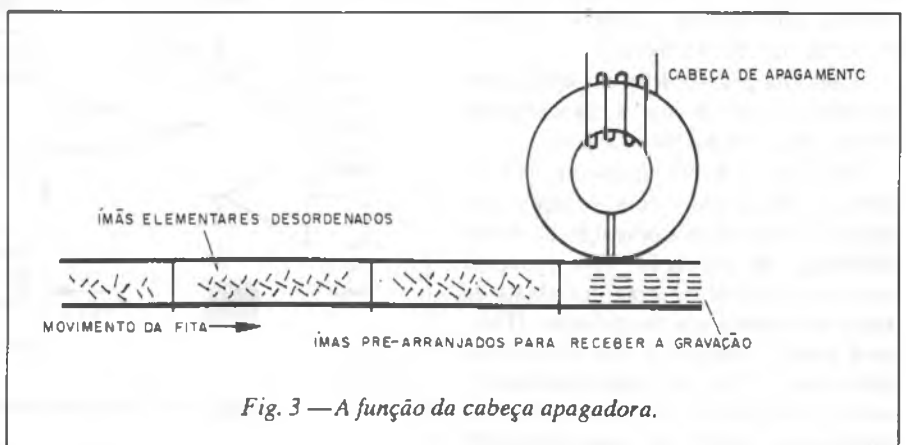


Fig. 3 — A função da cabeça apagadora.

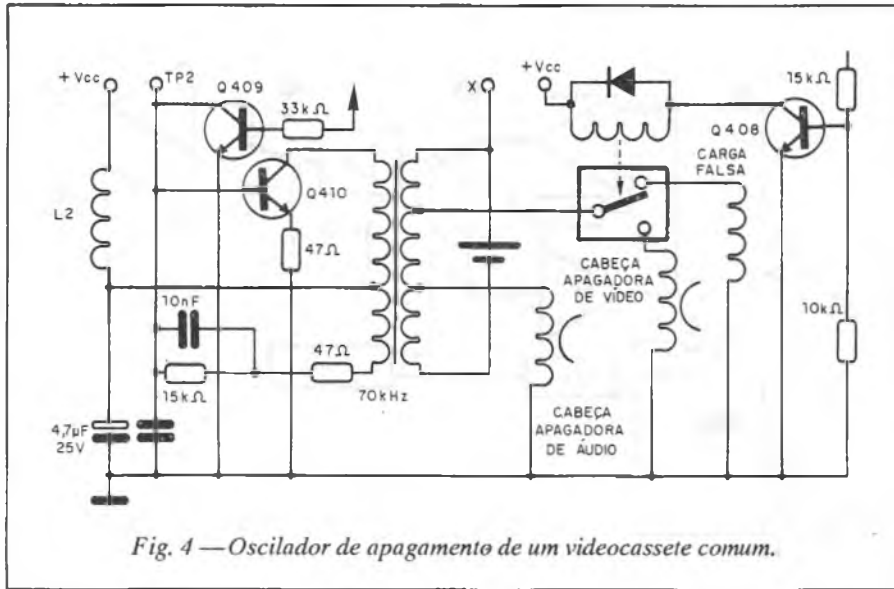


Fig. 4 — Oscilador de apagamento de um videocassete comum.

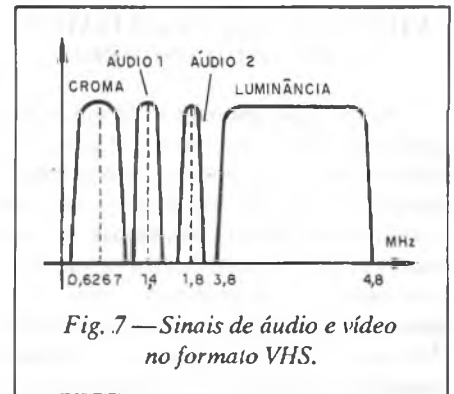


Fig. 7 — Sinais de áudio e vídeo no formato VHS.

centralizada em 1,8 MHz. O gráfico da figura 7 mostra então o espectro completo de áudio e vídeo que são gravados na fita.

Veja então que nos circuitos de áudio temos frequências e formas de ondas um pouco diferentes. Os sinais são lidos em altas frequências e depois é feita a separação das componentes de áudio num processo muito semelhante ao utilizado nos televisores comuns, mas no caso com frequências mais baixas.

Na figura 8 temos um circuito em blocos deste sistema de áudio em que mostramos os tipos de sinais que seriam facilmente visualizados com um osciloscópio. Veja que existem então setores de alta frequência (1,4 e 1,8 MHz) e setores de áudio.

Analisaremos o funcionamento deste circuito na função de reprodução.

Esta descrição é feita para um canal, sendo válida para o outro canal nos sistema estéreo.

O sinal captado pela cabeça de leitura de áudio tem uma frequência média de 1,475 sendo então amplificado pelos primeiros blocos do circuito.



Fig. 5 — Ajustes do osciloscópio para análise de áudio do videocassete.

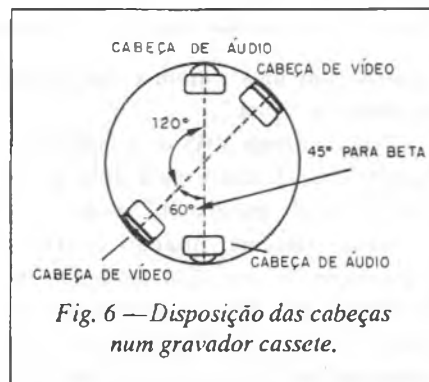


Fig. 6 — Disposição das cabeças num gravador cassete.

de frequências e deve aparecer nas cabeças de apagamento tanto do setor de áudio como de vídeo.

Na figura 5 temos o modo de utilizar o osciloscópio na visualização destes sinais num videocassete comum.

O videocassete de duas cabeças deve estar na posição REC e como temos baixas frequências, tanto a base de tempo como a sensibilidade devem ser ajustada para este tipo de observação.

Uma fita padrão deve ser usada para se obter o sinal de prova, funcionando assim como um injetor de sinais.

Nos gravadores mais modernos adota-se entretanto uma solução que desde 1983 permite a obtenção de maior fidelidade de gravação. Este processo consiste na transformação dos sinais de áudio em sinais em frequências (FM), uma alta frequência e são registrados junto com o sinal de vídeo transversalmente na fita. Desta forma existem cabeças de vídeo e de áudio operando

transversalmente. Na figura 6 temos as posições relativas destas cabeças para o sistema VHS. Os ângulos são diferentes para o sistema Meta.

Neste sistema, para o VHS, os sinais de áudio do canal 1 tem uma frequência centralizada em 1,4 MHz e para o canal 2

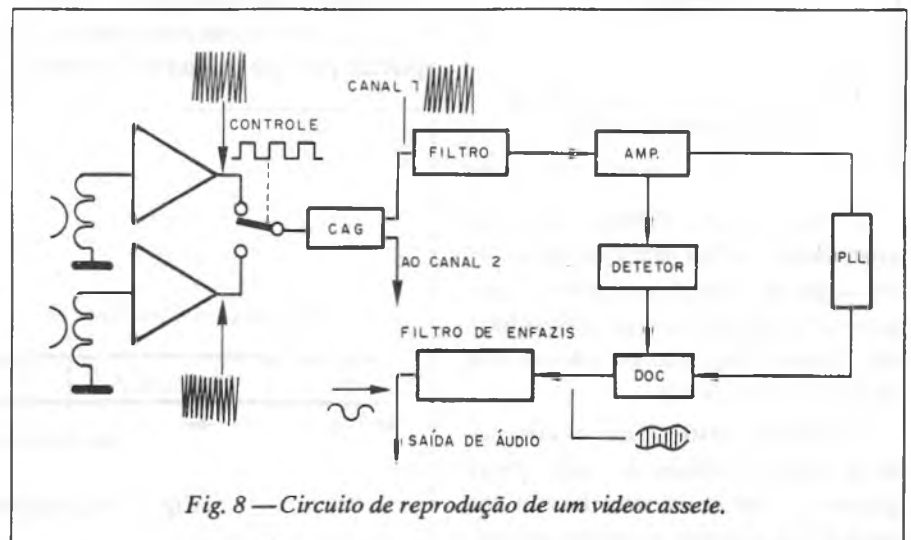


Fig. 8 — Circuito de reprodução de um videocassete.

Antes de seguir para as etapas de detecção o sinal passa por um limitador de amplitude de modo a se evitar distorções por saturação.

O sistema de separação dos canais é semelhante ao usado num receptor de FM, com comparador de fase, VCO e outras etapas bastante conhecidas dos que trabalham com receptores estéreo.

Obtém-se então depois do demodulador um sinal de áudio que no entanto tem uma forte componente de alta frequência que precisa ser eliminada por meio de filtro.

Na figura 9 mostramos a forma de onda visualizada no osciloscópio antes e depois do filtro passa-baixas, encontrados após a etapa de demodulação.



Fig. 9 — Sinais antes e depois do filtro após a demodulação.

Com uma fita padrão de 1 kHz a envolvente deste sinal pode ser vista nesta frequência, com uma componente interna de 1,475 MHz.

O bloco seguinte é o DCC ou Drop Cult Compensation que consiste num circuito cuja finalidade é compensar a falta de uniformidade de fita magnética.

Temos em seguida o circuito de de-ênfase que funciona da mesma forma que os enrolamentos nos receptores de FM. Este circuito expande a faixa passante da compressão na transmissão. A faixa tem ganhos diferentes do que seria normal para a reprodução na transmissão com a finalidade de se obter melhor imunidade aos ruídos o que deve ser compensado na recepção.

Temos finalmente os circuitos externos que, no caso podem ser o modulador que joga o sinal num televisor ou ainda numa saída simples disponível para um amplificador externo.

É importante observar que a monitoração dos sinais de áudio nas primeiras etapas consiste numa ferramenta precisa para ajuste das cabeças de leitura.

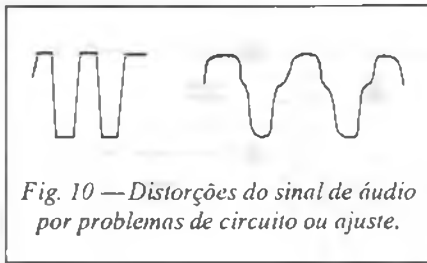


Fig. 10 — Distorções do sinal de áudio por problemas de circuito ou ajuste.

mente nas etapas finais de áudio é que as intensidades são maiores.

2. FONTES DE ALIMENTAÇÃO

Dado o elevado número de circuitos e mesmo dispositivos eletromecânicos que devem ser alimentados e com

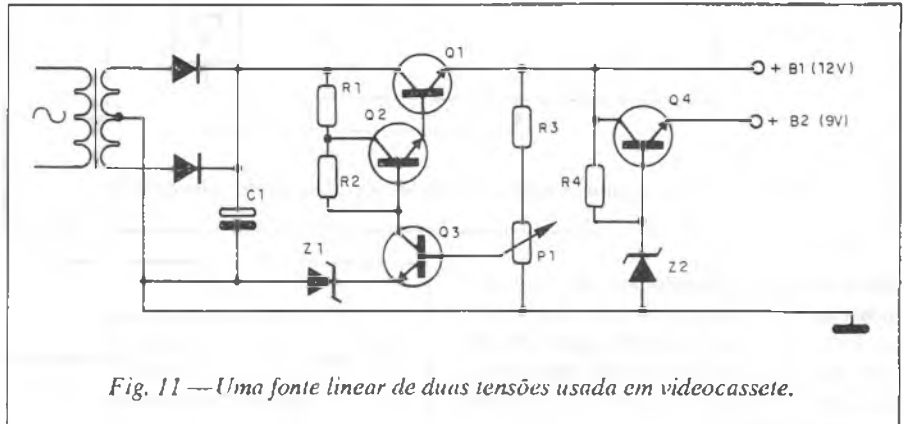


Fig. 11 — Uma fonte linear de duas tensões usada em videocassete.

Veja que a utilização do osciloscópio nestas etapas é bastante semelhante a que estudamos no caso dos receptores de FM.

A utilização dos circuitos integrados dedicados reunindo grande número de funções na maioria dos aparelhos de videocassete, e no caso de áudio com maior intensidade, simplifica o projeto por parte do fabricante mas impede o acesso a todos os pontos para análise das formas de onda num trabalho de ajuste ou reparação.

No entanto, os manuais de serviço da maioria dos fabricantes fornecem tensões e formas de onda nos pontos principais o que serve de referência para o trabalho da manutenção.

Para a visualização destas formas de onda com o osciloscópio o técnico deve estar atento aos seguintes pontos:

a) Frequências

Para os sinais de áudio as frequências são relativamente baixas, conforme vimos o que permite a utilização de osciloscópios simples na análise dos sinais. As frequências menores são da faixa de áudio e dependem naturalmente do sinal usado como prova, (figura 10).

b) Intensidade

Os sinais encontrados em todas as etapas do setor de áudio, tanto na gravação como na reprodução são sinais de baixas intensidades com tensões que dificilmente superam os 15 V e com mínimos na faixa dos microvolts. So-

características bem diferentes as fontes usadas nos videocassetes são complexas apresentando muitas saídas com tensões e correntes diferentes.

No entanto como em todos os aparelhos eletrônicos podemos fazer uma separação dessas fontes em dois tipos: as que devem alimentar dispositivos mecânicos, como por exemplo os motores e as que devem alimentar circuitos eletrônicos.

Nestas fontes vamos encontrar dois tipos de reguladores: os convencionais ou lineares como o mostrado na figura 11 e os circuitos comutados como o mostrado na figura 12.

Já vimos em lições precedentes as formas de onda que são encontradas nas fontes de alimentação lineares, de modo que o leitor saberá como usar o osciloscópio para medir tensões, verificar ripple e eventuais outros problemas que podem ocorrer.

Muitos videocassetes de uso portátil ou ainda que incluem uma câmera possuem ainda como fonte adicional de alimentação uma bateria do tipo recarregável. Para estas baterias existe numa fonte de alimentação que proporciona sua recarga.

3. MODULADOR DE ÁUDIO

Os sinais de áudio obtido de uma fita de videocassete devem ser levadas ao

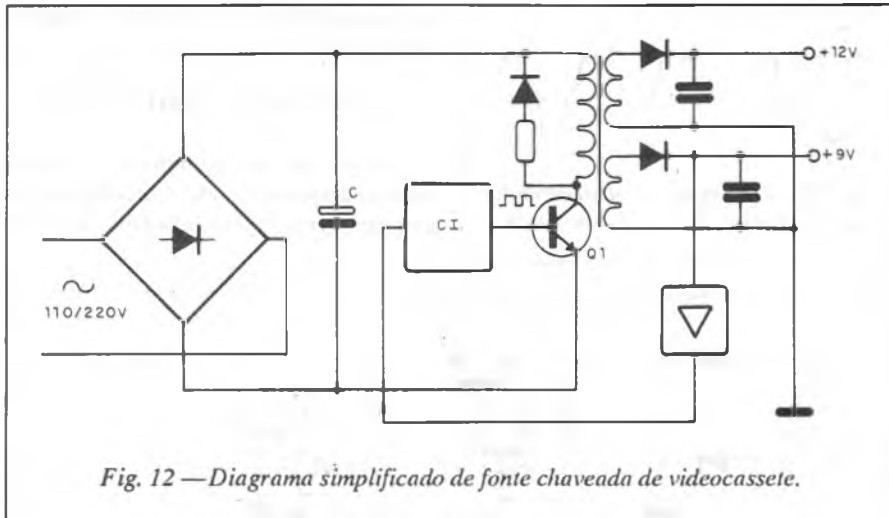


Fig. 12 — Diagrama simplificado de fonte chaveada de videocassete.

televisor para reprodução. Se bem que nos aparelhos sejam encontradas saídas de áudio puro para amplificadores externos, não é a partir desta saída que temos a conexão ao receptor de TV, conforme mostra a figura 13.

O televisor é sintonizado num canal livre (3 ou 4), e o sinal que ele recebe é semelhante ao emitido por uma estação convencional de TV, ou seja, tem uma portadora de alta frequência na faixa de VHF que transporta tanto o sinal de vídeo como áudio. Para isso, o videocassete conta internamente com um circuito modulador de áudio apropriado.

Na figura 14 temos o setor do modulador de áudio de um videocassete convencional.

Analizamos seu funcionamento:

Este circuito tem um oscilador de 4,5 MHz que é modulado pelo sinal de áudio. Desta forma, o sinal de 4,5 MHz modulando em áudio é aplicado ao sinal de vídeo na faixa de VHF aparecendo deslocado justamente desta frequência, o

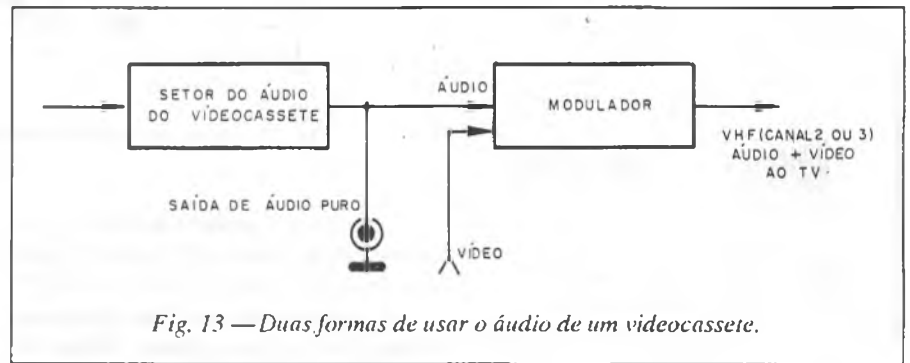


Fig. 13 — Duas formas de usar o áudio de um videocassete.

que necessita para sua transmissão conforme mostra a figura 15. Os sinais obtidos pelo osciloscópio neste circuito têm basicamente três formas:

a) Sinais de áudio puros nas etapas de entrada (pré-amplificadoras, filtros, etc), podendo ser usado um oscilador de áudio ou fita padrão para se fazer a sua análise.

b) Sinais de RF puros com frequência de 4,5 MHz modulados ou não nos circuitos oscilador e modulação.

de um aparelho de videocassete pouco tem de sofisticado, tanto em relação aos circuitos como aos sinais encontrados o que simplifica o uso do osciloscópio.

Tomando como base uma fita padrão ou mesmo a injeção de um sinal o osciloscópio nesta aplicação também pode ser usado como um seguidor "sofisticado" de sinais. Devemos estar atentos tanto para as intensidades dos sinais visualizados como também suas frequências e formas de onda, sempre tomando como base o diagrama ou manual de serviço do aparelho. ■

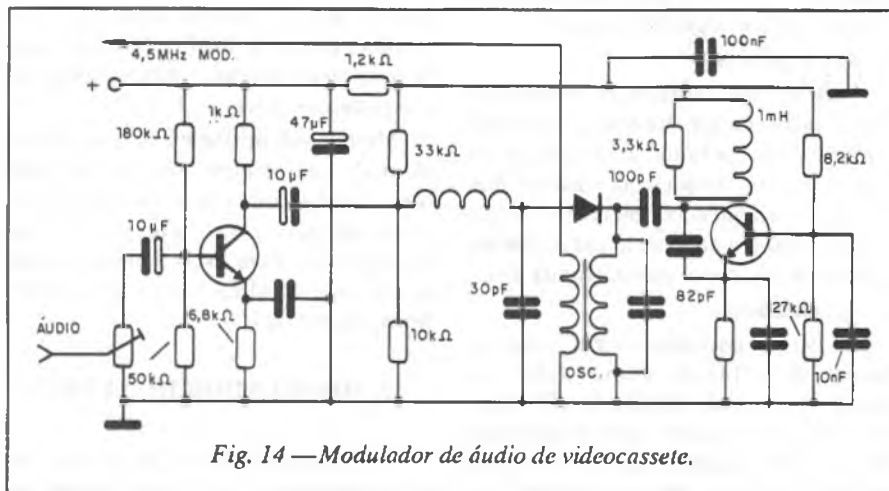


Fig. 14 — Modulador de áudio de videocassete.

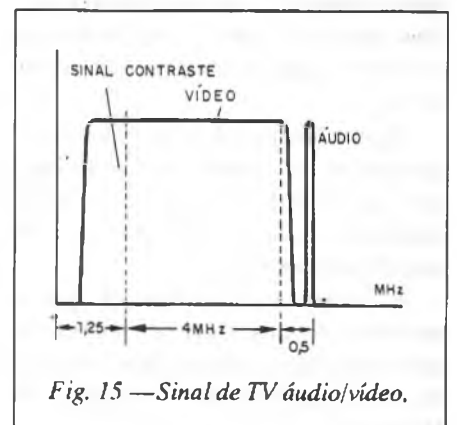


Fig. 15 — Sinal de TV áudio/vídeo.

REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO POS

LIVROS
TÉCNICOS

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



COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES - VOL I, II, III, IV, V, VI - Newton C. Braga Cr\$ 31.200,00 cada

Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes, etc. Circuitos básicos, características de componentes, pinagens, fórmulas, tabelas e informações úteis. OBRA COMPLETA com 900 circuitos e 1200 informações

TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL I - Newton C. Braga Cr\$ 29.800,00

TUDO SOBRE MULTÍMETROS VOL II - Newton C. Braga Cr\$ 29.800,00

Ideias para quem quer saber usar o multímetro em todas suas aplicações. Tipos de aparelhos, como escolher, como usar, aplicações no lar e no automóvel, reparação, testes de componentes, centenas de usos para o mais útil dos instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero!

2000 TRANSISTORES FET - Fernando Estrada - Tradução Aquilino R. Leal - 200 pág. Cr\$ 39.000,00

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. A obra é composta por teoria, aplicações, características e equivalências.

PROJETOS E FONTES CHAVEADAS - Luis Fernando P. de Mello - 296 pág. Cr\$ 104.800,00

Obra de referência para estudantes e profissionais da área de eletrônica, e que pretende suprir uma lacuna, visto que não existem publicações similares em português. Idéias necessárias à execução de um projeto de fontes chaveadas, desde o conceito até o cálculo de componentes.

PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES - Raimundo Cuocolo - 195 pág. Cr\$ 78.400,00

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\$ 93.600,00

Este livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos nos campos dos eletrônica e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes de cursos técnicos, profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.

TELECOMUNICAÇÕES Transmissão e recepção AM/FM - Sistemas Pulsados - Alcides Tadeu Gomes - 460 pág. Cr\$ 108.600,00

Modulação em Amplitude de Frequência - Sistemas Pulsados, PAM, TWM, PPM, PCM, Formulário de Trigonometria, Filtros, Osciladores, Programação de Ondas, Linhas de Transmissão, Antenas, Distribuição do Espectro de Frequência.

ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL - Francisco G. Capuano e Ivan V. Ideota - 512 pág. Cr\$ 91.600,00

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.º Alexandre L. C. Cenasi - 332 pág. Cr\$ 112.300,00

Obra que oferece ao engenheiro, projetista e desenhista uma explanação sobre como implantar e operar o Autocad. O Autocad é um software que trabalha em microcomputadores da linha IBM-PC e compatíveis. Um software gráfico é uma ferramenta para auxílio a projetos e desenhos.

AMPLIFICADOR OPERACIONAL - Eng.º Roberto A. Lando e Eng.º Sergio Rios Alves - 272 pág. Cr\$ 97.300,00

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.º Antonio M. V. Cipelli Waldir J. Sandrini - 580 pág. Cr\$ 104.800,00

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.

LINGUAGEM C - Teoria e Programas - Theimio João Martins Mesquita - 134 pág. Cr\$ 63.900,00

O livro é muito sutil na maneira de tratar sobre a linguagem. Estuda seus elementos básicos, funções básicas, funções variáveis do tipo Pointer e Register, Arrays, Controla do programa, Pré-processador, estruturas, uniões, arquivos, biblioteca padrão e uma série de exemplos

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA - L. W. Turner - 430 pág. Cr\$ 68.600,00

Obra indispensável para o estudante de eletrônica, Terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, história da eletrônica, conceitos básicos de física geral, radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera, a troposfera, ondas de rádio, materiais e componentes, válvulas e tubos.

DESENHO ELETRÔTÉCNICO E ELETRONICÂNICO - Gino Del Monaco - Vittorio Re - 511 pág. Cr\$ 80.800,00

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 a ABNT. Indicado para técnicos, engenheiros, estudantes, da Engenharia e Tecnologia Superior.

301 CIRCUITOS - Diversos Autores - 375 pág. Cr\$ 71.000,00

Coletânea de circuitos simples publicados na Revista ELEKTOR para montagem dos mais variados aparelhos. Para cada circuito é fornecido um resumo da aplicação, funcionamento, materiais, instruções para ajustes e calibração etc. Em 52 deles é fornecido um "lay-out" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapado para orientar o montador. Mais apêndices com características elétricas dos transistores utilizados, pinagens e diagramas em blocos internos dos CIs, além de índice temático.

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE - Don Inman, Kurt Inman 300 pág. Cr\$ 39.000,00

A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de linguagem Basic, na programação em linguagem de máquina. São usados sons, gráficos e cores tornando mais interessantes os programas de demonstração, sendo cada nova instrução detalhada.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS - Francisco Ruiz Vassalo - 224 pág. Cr\$ 36.500,00

Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados como voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de frequências, etc. Livro para o estudante e o técnico que querem saber como fazer as medidas eletrônicas em equipamentos.

ENERGIA SOLAR - utilização e empregos práticos - Emilio Cometta - 136 pág. Cr\$ 28.400,00

A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, a energia solar. Este livro é objetivo, evitando dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem aplicações práticas em nenhum setor.

GUIA DO PROGRAMADOR - James Shen 170 pág. Cr\$ 28.400,00

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. Cr\$ 91.300,00

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 - 280 pág. Cr\$ 56.900,00

Na eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se volta aos elementos fundamentais da eletrônica digital.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA - Victor F. Veley - John J. Dulin - 502 pág. Cr\$ 78.000,00

Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. A matemática é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se às deficiências neste tratamento. Eis aqui uma obra indispensável para uma formação sólida no tratamento matemático.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecânico) - Gianfranco Figini 202 pág. Cr\$ 58.800,00

A teoria da regulação 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.

TRANSCORDER - Eng.º David Marco Risnik - 88 pág. Cr\$ 19.000,00

Faça o seu "TRANSCORDER". Este livro elaborado para estudantes, técnicos, e hobistas de eletrônica é composto de uma parte teórica e outra prática próprio para a construção do seu "TRANSCORDER" ou dar manutenção em aparelhos similares.

CURSO DE BASIC MSX - VOL I - Luis Tardilo de Carvalho Jr. e Pierluigi Piazzi - Cr\$ 52.400,00

Este livro contém abordagem completa dos recursos do BASIC MSX, repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa linguagem clara e didática por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX - Figueiredo e Rossini - Cr\$ 39.800,00

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.

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX - Figueiredo, Maldonado e Rosetto - Cr\$ 53.300,00

Um livro para quem quer extrair do MSX tudo o que 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 ensinados. Obra indispensável para o programador de MSX.

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.

REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

LIVROS
TÉCNICOS

ELETRÔNICA INDUSTRIAL - Circuitos e Aplicações - Gianfranco Figini - 336 pág. Cr\$ 79.000,00

Este livro vem completar, com circuitos e aplicações o curso de Eletrônica Industrial e Servomecanismos junto aos institutos Técnicos Industriais. O texto dirige-se também a todos os técnicos que desejam completar seus conhecimentos no campo das aplicações industriais da eletrônica.

ELETRÔNICA DIGITAL - Teoria e Experiências Volume 2 - Wilson M. Shibata - 176 pág. Cr\$ 78.000,00

A obra contém 20 experiências acompanhadas por respectiva parte teórica e também de um questionário ao final de cada uma delas. Este livro dá seqüência ao Volume 1.

REDES DE DADOS, TELEPROCESSAMENTO E GERÊNCIA DE REDES - Vicente Soares Neto - 200 pág. Cr\$ 78.000,00

Esta obra divide-se em quatro partes distintas: Conceituação do Sistema de Telecomunicações, Visão Sistemática das Redes, Características Gerais de Interfuncionamento das Redes Públicas e princípios Gerais de gerenciamento de Redes.

AUTOCAD - Dicas e Truques - Eni Zimberg - 196 pág. Cr\$ 78.000,00

Obras e dicas que oferece dicas e truques ao engenheiro, projetista e desenhista, esclarecendo muitas dúvidas sobre o Autocad.

MS-DOS AVANÇADO - Carlos S. Higashi Gunther Hubsch Jr. - 273 pág. Cr\$ 78.000,00

De forma geral este livro, destina-se a todos os profissionais na área de informática que utilizem o sistema operacional MS-DOS, principalmente aqueles que utilizem o nível bastante avançado. A obra tem por objetivo suprir a deficiência desse material técnico em nosso idioma.

MANUAL DO PROGRAMADOR PC HARDWARE/SOFTWARE - Antônio Augusto de Souza Brito - 242 pág. Cr\$ 78.000,00

Este livro foi escrito para o técnico, engenheiro profissional de informática, e hobbista interessado em explorar os recursos do PC, colocando o microcomputador não como uma caixa preta que executa programas, porém como um poderoso instrumento interfaceado com o mundo real.

PROGRAMAS PARA O SEU MSX (e para você também) - Nilson Marelllo & Cia - 124 pág. Cr\$ 48.400,00

Existe uma grande quantidade de "hobbistas", a maioria usuários de MSX, que encaram o micro como uma "máquina de fazer pensar". Este livro foi organizado para esses leitores, que usam seu MSX para melhorar a qualidade do "software" de seus cérebros.

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS - L. W. Turner - 464 pág. Cr\$ 60.400,00

O objetivo desta quarta edição foi o de apresentar dentro do alcance de um único volume, as técnicas e conhecimentos mais recentes com vistas a fornecer uma valiosa obra de consulta para o engenheiro eletrônico, cientista, estudante, professor e leitor com interesse generalizado em eletrônica e suas aplicações.

MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO - Werner W. Diefenbach - 140 pág. Cr\$ 104.000,00

O livro trata de diagnósticos dos aparelhos em branco e preto e a cores, por classificação sistemática de imagens e testes dos oscilogramas em duas partes: a primeira para receptores em branco e preto e a segunda para circuitos adicionais do televisor a cores.

MANUTENÇÃO E REPAROS DE TV A CORES - Werner W. Diefenbach - 120 pág. Cr\$ 104.000,00

Esta obra é um volume dos "Manuais Técnicos de Reparos em Rádio e Televisão", contendo 10 capítulos sobre a assistência técnica de receptores a cores. Este livro parte de premissa do conhecimento em televisores a cores.

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. II - Renato da Silva Oliveira - Cr\$ 48.000,00

Programas com rotinas Basic e Linguagem de máquina, jogos, programas didáticos, de estatísticas, matemática financeira e desenhos de perspectiva, para uso de impressora e gravador cassete. capítulo especial mostrando o jogo ISCAI JEGUE, paródia bem humorada do SKY JAGARI

100 DICAS PARA MSX - Renato da Silva Oliveira - Cr\$ 59.300,00

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.

APROFUNDANO-SE NO MSX - Piazz, Maldonado, Oliveira - Cr\$ 59.300,00

Detalhes da máquina: como usar os 32 kb de RAM escondidos pela RDM, como redefinir caracteres, como usar o SOUND, como tirar cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. A arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentado e um poderoso disassembler.

MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO

PROGRAMAS PARA SEU MSX

MANUTENÇÃO E REPAROS DE TV A CORES

ELETRÔNICA DIGITAL

MS-DOS AVANÇADO

80186 Hardware Reference Manual

Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos

PROGRAMAS PARA SEU MSX

Intel 16-Bit Embedded Controller



OFERTA DE NÚMEROS ATRASADOS DA REVISTA SABER ELETRÔNICA

Adquira 6 revistas do Nº 158 ao Nº 205 e ganhe 40% de desconto no preço da última revista em banca.

Peça já utilizando a solicitação de compras da última página.

ATENÇÃO: alguns números estão esgotados solicite sempre opções de troca.

TELEVISÃO DOMÉSTICA VIA SATÉLITE - INSTALAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE FALHAS

AUTORES - Frank Baylin, Brent Gale, Ron Long.

FORMATO - 21,0 x 27,5 cm.

Nº DE PÁGINAS - 352.

Nº ILUSTRAÇÕES - 267 (fotos, tabelas, gráficos, etc.).

CONTEÚDO - Este livro traz todas as informações necessários para o projeto e instalação de sistemas domésticos de recepção de TV via satélite (são dadas muitas informações a respeito do BRASILSAT). Também são fornecidas muitas dicas relacionadas com a manutenção dos referidos sistemas.

No final existe um glossário técnico, com cerca de duzentos termos utilizados nesta área.

A obra é indicada para antenistas, técnicos de TV, engenheiros, etc., envolvidos na instalação dos sistemas de recepção de TV por satélite.

SUMÁRIO - Teoria da comunicação via satélite; Componentes do sistema; Interferência terrestre; Seleção de equipamento de televisão via satélite; Instalação dos sistemas de televisão via satélite; Atualização de um sistema de televisão via satélite com múltiplos receptores; Localização de falhas e consertos; Sistemas de antenas de grande porte; Considerações sobre projetos de sistemas.

Cr\$ 156.600,00

Televisão Doméstica via Satélite - Instalação e Localização de Falhas



FRANK BAYLIN

BRENT GALE

RON LONG

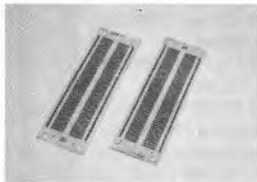
R • REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.

REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO **25%**

PLACA PARA FREQÜENCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHz SE FDI

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)
527 - Cr\$ 19.200,00
PLACA DC MÓDULO DE CONTROLE - SE CL3
(Artigo publicado na Revista SE Nº 186)
528 - Cr\$ 16.800,00
PLACA PSB-1
(47 x 145 mm. - Fenolite)



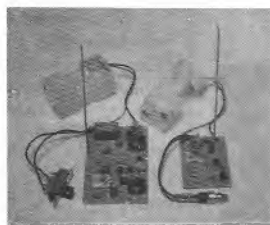
Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva
529 - Cr\$ 9.900,00

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

596 - 5 x 8 cm - Cr\$ 2.820,00
597 - 5 x 10 cm - Cr\$ 2.920,00
598 - 8 x 12 cm - Cr\$ 3.480,00
599 - 10 x 15 cm - Cr\$ 3.720,00

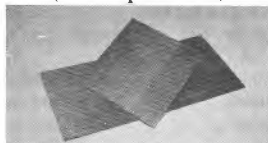
RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

Receptor de 4 transistores superregenerativo.
Aplicações práticas: abertura de portas, fechaduras, acionamento de gravadores, projetores, eletrodomésticos até 4 A.



542 - Cr\$ 87.120,00

PLACAS UNIVERSAIS (trilha perfurada)



100 x 47 mm. 511 - Cr\$ 4.800,00
200 x 47 mm. 512 - Cr\$ 8.520,00
300 x 47 mm. 513 - Cr\$ 12.800,00
400 x 47 mm. 514 - Cr\$ 16.800,00
100 x 95 mm. 515 - Cr\$ 8.520,00
200 x 95 mm. 516 - Cr\$ 15.000,00
300 x 95 mm. 517 - Cr\$ 21.840,00

MICROTRANSMISSORES FM



SCORPION

504 - Cr\$ 67.700,00

FALCON

505 - Cr\$ 82.300,00

CONDOR

506 - Cr\$ 85.100,00

TRANSCODER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)

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



Cr\$ 133.200,00

SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720

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



525 - Cr\$ 145.200,00

MÓDULO CONTADOR SE-MCI KIT PARCIAL

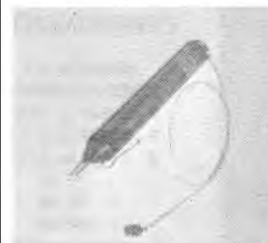
(Artigo publicado na Revista SE Nº 182)
Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüencímetro etc.
Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias
526K - Cr\$ 69.600,00 KIT

MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO - LCM300 (Três e meio dígitos)



Para a elaboração de instrumentos de painel e medida como: multimetros, termômetros, fotômetros, tacômetros, capacitores etc.
539 - Cr\$ 228.000,00

INJETOR DE SINAIS



534 - Cr\$ 44.500,00

RÁDIO KIT AM



Circuito didático com 8 transistores 535K - Cr\$ 133.200,00

MINI-DRYL

Furadeira indicada para:
Circuito Impresso
Artesanato
Gravações etc.
12 V - 12 000 RPM
Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm.

701 - Cr\$ 89.200,00



COLEÇÃO ENSINO PROGRAMADO (6 Volumes)



Traduzido de diversos autores alemães esta coleção em suas 389 páginas trata dos seguintes assuntos:

- * Constituição da matéria
- * Corrente - Tensão - Resistência
 - * O circuito elétrico
 - * O campo magnético
 - * As Leis de Kirchoff
 - * O campo elétrico

Cr\$ 52.300,00

POSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.

REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

OFERTÃO ESTOQUES LIMITADOS

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1 SEMICONDUTORES

- 5 - BC547 ou BC548
- 5 - BC557 ou BC558
- 2 - BF494 ou BF495
- 1 - TIP 31
- 1 - TIP 32
- 1 - 2N3055
- 5 - 1N4004 ou 1N4007
- 5 - 1N4148
- 1 - MCR106 ou TIC106-D
- 5 - LEDs vermelhos 543 -

PACOTE Nº 2 INTEGRADOS

- 1 - 4017
- 3 - 555
- 2 - 741
- 1 - 7812
- 544 -

PACOTE Nº 3 DIVERSOS

- 3 pontes de terminais (20 termin.)
- 2 potenciômetros de 100 k
- 2 potenciômetros de 10 k
- 1 potenciômetro de 1 M
- 2 trim-pots de 100 k
- 2 trim-pots de 47 k
- 2 trim-pots de 1 k
- 2 trimmers (base de porcelana para FM)
- 3 metros de cabinho vermelho
- 3 metros de cabinho preto
- 4 garras jacaré (2 verm., 2 pretos)
- 4 plugs banana (2 verm., 2 pretos)
- 545 -

PACOTE Nº 4 RESISTORES

- 175 resistores de 1/8 W de valores entre 10 ohms e 2M2.
- 546 -

PACOTE Nº 5 CAPACITORES

- 100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos.
- 547 -

PACOTE Nº 6 CAPACITORES

- 70 capacitores eletrolíticos de valores diversos.
- 548 -

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

MATRIZ DE CONTATOS



PRONT-O-LABOR a ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: modelo simples, 2 barramentos, 550 pontos.
521 - Cr\$ 150.000,00

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

522 - Cr\$ 154.800,00

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

523 - Cr\$ 243.600,00

PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1650 pontos.

524 - Cr\$ 351.800,00

RELÉS PARA DIVERSOS FINS

MICRO-RELÉS

- * Montagem direta em circuito impresso
- * Dimensões padronizadas "dual in line".
- * 1 ou 2 contatos reversíveis para 2 A, versão standart.

MC2RC1 - 6 V - 92 mA - 65 Ω

553 - Cr\$ 60.000,00

MC2RC2 - 12 V - 43 mA - 280 Ω

554 - Cr\$ 60.000,00

RELÉ MINIATURA MSO

- * 2 ou 4 contatos reversíveis.
- * Bobinas para CC ou CA.

* Montagens em soquete ou circuito impresso.

MSO2RA3 - 110 VCC - 10 mA - 3 800 Ω

555 - Cr\$ 138.800,00

MSO2RA4 - 220 VCC - 8 mA - 12000 Ω

556 - Cr\$ 138.000,00

RELÉ MINIATURA G

- * 1 contato reversível.
- * 10 A resistivos.

G1RC1 - VCC - 80 mA - 75 Ω

549 - Cr\$ 19.900,00

G1RC2 - 12 VCC - 40 mA - 300 Ω

550 - Cr\$ 19.900,00

RELÉS REED RD

- * Montagem em circuito impresso.

- * 1, 2 ou 3 contatos normalmente abertos ou reversíveis.

- * Alta velocidade de comutação.

RD1NAC1 - 6 VCC - 300 Ω - 1 NA

551 - Cr\$ 40.200,00

RD1NAC2 - 12 VCC - 1200 Ω - 1 NA

552 - Cr\$ 40.200,00

MICRO-RELÉ REED MD

- * 1 contato normalmente aberto (N.A) para 0,5 A resist.
- * Montagem direta em circuito impresso.
- * Hermeticamente fechado e dimensões reduzidas.

- * Alta velocidade de comutação e consumo extremamente baixo.

MD1NAC1 - 6 VCC - 5,6 mA - 1070 Ω

Cr\$ 30.700,00

MD1NAC2 - 12 VCC - 3,4 mA - 3500 Ω

Cr\$ 30.700,00

RELÉ MINIATURA DE POTÊNCIA L

- * 1 contato reversível para 15 A resist.
- * Montagem direta em circuito impresso.

L1RC1 - 6 VCC - 120 mA - 50 Ω

L1RC2 - 12 VCC - 80 mA - 150 W

Cr\$ 46.800,00

AMPOLA REED

- * 1 contato N.A. para 1 A resist.
- * Terminais dourados

- * Compr. do vidro 20 mm., compr. total 53 mm.

GR11 - R25 - Cr\$ 10.600,00

CAIXAS PLÁSTICAS

COM ALÇA E ALOJAMENTO PARA PILHAS

PB117 - 123 x 85 x 62 mm.

578 - Cr\$ 43.700,00

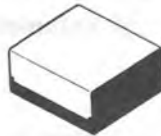
PB118 - 147 x 97 x 65 mm.

579 - Cr\$ 47.800,00

PB119 - 190 x 110 x 65 mm.

580 - Cr\$ 53.500,00

COM TAMPA EM "U"



PB201 - 85 x 70 x 40 mm.

581 - Cr\$ 12.250,00

PB202 - 97 x 70 x 50 mm.

582 - Cr\$ 14.800,00

PB203 - 97 x 85 x 42 mm.

583 - Cr\$ 16.100,00

PARA CONTROLE



CP012 - 130 x 70 x 30 mm.

584 - Cr\$ 16.800,00

COM PAINEL E ALÇA

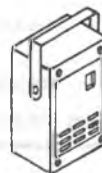


PB207 - 130 x 140 x 50 mm.

585 - Cr\$ 49.800,00

PB209 - 178 x 178 x 82 mm.

586 - Cr\$ 57.000,00



COM TAMPA PLÁSTICA



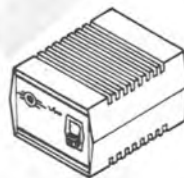
PB112 - 123 x 85 x 52 mm.

587 - Cr\$ 22.900,00

PB114 - 147 x 97 x 55 mm.

588 - Cr\$ 27.000,00

P/FONTE DE ALIMENTAÇÃO



CF125 - 125 x 80 x 60 mm.

589 - Cr\$ 18.700,00

P/CONTROLE REMOTO



CRO - 95 x 60 x 22 mm.

590 - Cr\$ 12.100,00

MINI CAIXA DE REDUÇÃO



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

540 - Cr\$ 30.400,00

LABORATÓRIOS PARA CIRCUITO IMPRESSO



CONJUNTO CK-3

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

529 - Cr\$ 108.800,00

CONJUNTO CK-10 (estojo de madeira)

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

530 - Cr\$ 123.600,00



CONJUNTO JME

Contém: furadeira Superdrill, percloroeto de ferro, caneta, cleaner, verniz protetor, cortador de placa, régua de corte, vasilhame p/ corrosão, placa de fenolite, 5 projetos.

531 - Cr\$ 141.600,00

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, miniprojetos, 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\$ 119.000,00

ELETRÔNICA TOTAL: 12 edições por Cr\$ 63.600,00

PREÇOS
VÁLIDOS ATÉ
05/07/92

Estou renovando a assinatura da(s) Revista(s): _____

Estou enviando:

Vale Postal Nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda.,
pagável na AGÊNCIA TATUAPÉ - SP do correio.

Cheque nominal à Editora Saber Ltda., Nº _____
do banco _____

no valor de Cr\$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ Nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

Empresa que trabalha: _____

Data: ____/____/____ Assinatura: _____

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. - Departamento de Assinaturas.

R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - Caixa Postal 14427 - CEP: 03087 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 296-5283.

MONTE O SEU PRÓPRIO PC/XT

GARANTIA ITAUCOM

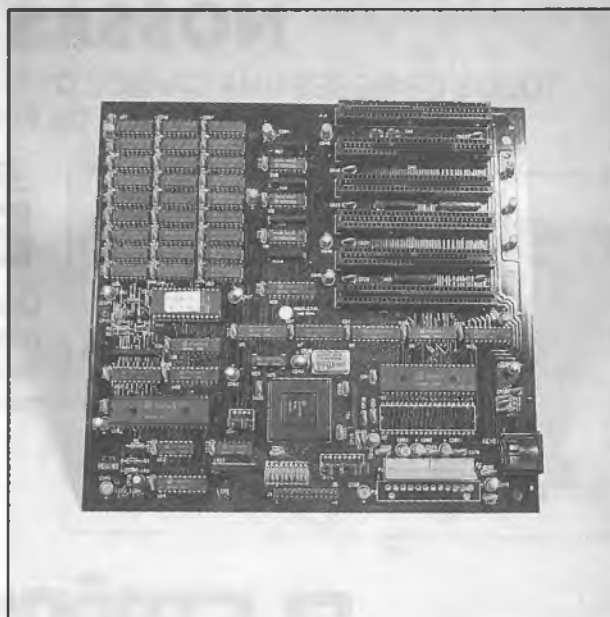
PELA 1ª VEZ NO BRASIL UMA PLACA
MÃE COM TODA
DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.

Preço:

até o dia 18/6/92 = Cr\$ 429.600,00

até o dia 5/7/92 = Cr\$ 472.600,00

Pedidos: Envie um cheque no valor acima para
Saber Publicidade e Promoções Ltda, junto com a
solicitação de compras da última página.
Não atendemos por Reembolso Postal.



Características:

- Frequência de operação 4,77/10 MHz
- 6 slots para expansão
- Interface para impressora
- Interface para teclado
- EPROM com Bios
- 640 KB de memória na placa
- Dimensões 22 x 24 cm
- Guia de Instruções e instalação em português
- Compatível com gabinetes e fontes disponíveis no mercado
- Pronta entrega

PROTETORES CONTRA TRANSIENTES



Proteja seus aparelhos digitais (computadores, fax e outros) daquelas descargas elétricas provocadas por tempestades.

PROTETOR DE FAX PTE 11 (110 V OU 220 V)

até 18/06/92 - Cr\$ 120.000,00

até 05/07/92 - Cr\$ 130.800,00

PROTETOR PATRIOT 1 (110 V e 220 V) para computador, rádio relógio etc.

até 18/06/92 - Cr\$ 110.400,00

até 05/07/92 - Cr\$ 120.000,00

Pedidos: Envie um cheque no valor acima para
Saber Publicidade e Promoções Ltda, junto com a solicitação de
compras da última página. Não atendemos por Reembolso Postal.

Saber Projetos

Nossos leitores vem nos acompanhando há anos, e de maneira geral, aprovam as alterações no projeto editorial que tem acontecido ao longo desse tempo. De acordo com o seu interesse pessoal, gostam mais de um ou outro segmento, e não hesitam em manifestar a sua aprovação ou reprovação. Constatamos, porém, uma quase unanimidade, em favor de projetos de aplicação prática imediata ou quase imediata. Resolvemos, por essa razão, criar este novo caderno, onde nossos leitores, na sua esmagadora maioria, profissionais, ou então amadores com extenso conhecimento prático na eletrônica, terão acesso a projetos rápidos, para as mais diversas aplicações e onde não será subestimado seu nível de conhecimentos. Esses projetos serão, não só de autoria do nosso Newton Braga, mas também de outras fontes, entre as quais esperamos contar de maneira destacada, com as empresas do setor em todo o mundo. Esses projetos poderão servir igualmente como base para desenvolvimentos mais complexos dos leitores, cujas colaborações também serão bem-vindas.

Brevemente publicaremos as normas para tais colaborações.

AUTOMATISMO POR TOQUE

Newton C. Braga

Alarmes de toques podem ser elaborados em diversas configurações, com componentes de alta ou baixa tensão, controlando cargas de altas ou baixas potências. O projeto apresentado caracteriza-se pela sua operação diferente, diretamente a partir da rede sem transformador e reduzido número de componentes.

Descrevemos um automatismo por toque que opera a partir da rede de energia sem transformador e com um mínimo de componentes e que serve para uma infinidade de aplicações práticas. Dentre estas aplicações podemos citar as seguintes:

- Alarme de toque com o travamento ou sem o travamento após o toque num sensor.

- Controle de dispositivos elétricos diversos. :

- Aviso de operações ou monitoria de reservatórios.

Mesmo sem transformador e ligado diretamente na rede local, o sensor trabalha com uma corrente extremamente baixa que não causa qualquer tipo de choque em quem tocar no sensor. Sua operação é segura desde que as recomendações dadas no artigo sejam seguidas.

Basicamente o aparelho consiste num sistema que aciona um relé e uma lâmpada indicadora quando um elemento sensor é

tocado. Temos duas modalidades possíveis de operação:

1ª) A lâmpada e o relé permanecem ativados somente enquanto durar o toque.

2ª) A lâmpada e o relé permanecem ativados indefinidamente mesmo depois de terminado o toque no elemento no sensor. Para desativar é preciso desligar a alimentação ou curto-circuitar momentaneamente o anodo e o catodo do SCR.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110 V ou 220 V c.a.
- Carga controlada: 10 A resistivos

O que chamará a atenção do leitor neste projeto certamente será o fato de usarmos relé de 12 V, num circuito alimentado pela rede local sem transformador.

Analisando as características do relé G1RC2 da Metaltex, vemos que sua bobina tem resistência de 300 Ω e que ele opera com uma corrente de 40 mA.

É fácil observar que obtemos 40 mA de corrente ligando uma lâmpada de 25 watts num circuito de meia onda. Com uma lâmpada de 40 watts obtemos aproximadamente 70 mA, o que seria suficiente para acionar um relé de 6 V. Na rede de 220 V precisamos dobrar as potências para obter a mesma corrente.

Pois bem, ligando então uma lâmpada em série com um relé, com a potência devidamente calculada, podemos num circuito de meia onda obter os 12 V que precisamos para o seu disparo.

É o que fazemos no nosso projeto, retificando a tensão por meio de um diodo 1N4007, usando uma lâmpada de 25 watts na rede de 110 V ou 60 watts na rede de 220 V, e colocando em paralelo com a bobina um capacitor de modo a eliminar a vibração dos contatos.

Tudo isso é controlado por um SCR do tipo 106 que, pela sua sensibilidade pode ser disparados por correntes extremamente baixas em sua comporta.

O disparo do nosso caso ocorre quando a tensão no sensor atinge o ponto de ionização de uma lâmpada neon. Nestas condições a lâmpada acende e o circuito de carga (lâmpada e relé) é alimentado.

Temos duas modalidades de operação.

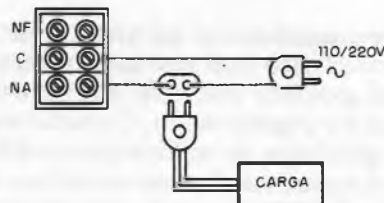
Na modalidade sem trava, logo que tiramos o dedo do sensor, cessa a corrente de disparo, e na passagem por zero no semiciclo seguinte da tensão da rede o SCR desliga.

Na modalidade com trava ligamos um capacitor (C1), de modo a manter uma alimentação contínua no circuito de modo que a tensão não cai a zero em nenhum instante entre o anodo e o catodo do SCR e ele não desliga após o disparo. Para desligá-lo, precisamos desconectar por um momento a alimentação ou curto-circuitar por um instante o anodo e o catodo deste componente.

Um fator importante neste circuito é seu baixíssimo consumo na condição de espera.

O relé usado tem contatos para 10 A o que significa até 1000 W controlados por um simples toque, isso na rede de 110 V. O resistor R2 no sensor limita a corrente pelo sensor, de modo a não causar choques. Este componente

Fig. 3
Ligação da carga.



não deve ser reduzido de maneira alguma neste projeto.

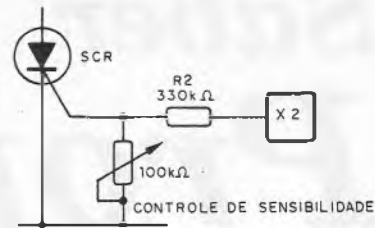
Na figura 1 temos o diagrama completo deste aparelho.

Como são muito poucos os componentes usados e uma parte deles não pode ser montado em placa de circuito impresso a melhor opção para o montador é fazer uso de uma ponte de terminais.

Dada a baixa corrente no SCR na rede de 110 V, ele não precisa de radiador de calor. Na rede de 220 V quando a lâmpada é de 50 ou 60 W o SCR deve ter um pequeno radiador de calor. O SCR deve ser o TIC106B se a rede for de 110 V e o TIC106D se a rede for de 220 V.

O relé é o G1RC2 e a lâmpada eventualmente pode ter sua potência modificada se ocorrerem problemas de disparo. É interessante que o leitor após a montagem verifique com um

Fig. 2
Opção de controle de sensibilidade para o sensor.



de 250 V se a rede for de 110 V e pelo menos 450 V se a rede for de 220 V.

A lâmpada X1 é incandescente comum de 25 W na rede de 110 V ou 50 (60) watts na rede de 220 V. D1 pode ser o 1N4004 se a rede for de 110 V, mas deve ser o 1N4007 se a rede for de 220 V.

LISTA DE MATERIAL

- SCR - TIC106B (110 V) ou TIC106D (220 V)
- D1 - 1N4004 ou 1N4007 (110 V) ou 1N4007 (220 V)
- NE-1 - lâmpada neon comum
- G1RC2 - relé de 12 V x 40 mA - Metaltex
- F1 - 1 A - fusível
- X1 - 25 W (110 V) ou 50/60 W (220 V) - lâmpada comum - ver texto
- C1 - 4 a 8 μ F x 450 V - capacitor eletrolítico - ver texto
- R1 - 47 k Ω - resistor
- R2 - 220 k Ω - resistor

multímetro qual é a tensão que está aparecendo no relé, dando uma tolerância de até 30% para mais.

O capacitor C1 será usado na versão com trava (que permanece ligado após o toque).

Na versão sem trava este componente é eliminado. Ele deve ter de 4 a 8 μ F com tensão de trabalho

Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W e a lâmpada neon é de qualquer tipo comum de dois terminais paralelos. O sensor é uma chapinha de metal ou um fio com garra que será ligado no objeto de metal que não pode ter mais do que 10 x 10 cm. Objetos grandes ou em contato com o solo provocam o disparo errático do aparelho.

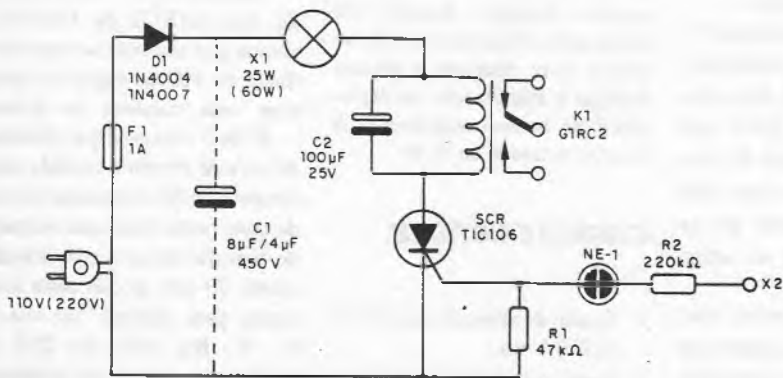
O fio também não pode ser longo (no máximo 2 metros). Um fio mais comprido deve ser blindado.

Para a conexão das cargas externas use uma tomada ou então uma ponte de terminais com parafusos.

Ligue o aparelho na rede e coloque no suporte.

Toque no sensor ou na ponta do fio do sensor. Se não houver o disparo, gire de 180 graus (meia volts), a posição do plugue de alimentação em relação à tomada

Fig. 1
Diagrama completo do aparelho.



(para inverter o neutro pelo vivo da rede).

O toque agora deve acionar. Na versão com trava, para desativar o circuito, desligue por um momento a rede de alimentação.

Na figura 2 damos uma opção de controle de sensibilidade para o sensor.

A carga deve ser ligada conforme mostra a figura 3.

Para uma porta de madeira ou material não condutor, uma garra

na fechadura possibilita o uso do aparelho como alarme.

Lembre-se que a montagem deve ficar com todas as suas partes protegidas pois estão presentes tensões perigosas em todos os pontos do circuito exceto no sen-

sor. O máximo de cuidado deve ser tomado com o resistor R2. Tenha certeza de que seu valor não é inferior a 220 k Ω .

Se a sensibilidade do aparelho for pequena, aumente R1 para 100 k Ω . □

INTERRUPTOR DE TOQUE MONOESTÁVEL

Newton C. Braga

Um toque dos dedos no sensor dispara este circuito que mantém ligado qualquer aparelho por um tempo pré-determinado. Passando o tempo ajustado, o aparelho desliga e fica pronto para receber outro comando. O circuito é muito sensível e funciona tanto com uma fonte de alimentação, como com pilhas comuns.

Interruptores temporizados de toque encontram muitas utilidades importantes na eletrônica e na vida diária. Na oficina podemos usá-lo para teste automático de aparelhos, por exemplo um transmissor, mantendo-o ligado por um tempo enquanto verificamos com um receptor o seu alcance. No lar podemos usa-lo para: ativar a lâmpada da varanda, escada, corredores ou garagem por um certo tempo, enquanto saímos ou entramos.

O circuito proposto é bastante simples e utiliza componentes de

baixo custo. Trata-se de um sistema monoestável, ou seja, que depois de ativado permanece ligado, apenas por um intervalo de tempo pré-estabelecido. Conforme os valores dos componentes e o ajuste feito, este intervalo pode passar de meia hora o que é suficiente para a maioria das aplicações práticas. Tempos maiores podem ser tentados com a utilização de capacitores de boa qualidade (sem fugas).

Como o setor de disparo do circuito é feito com baixa tensão a partir de transistores, não existe qualquer perigo de choque. A própria corrente que circula pelo sensor é da ordem de microampères, o que não pode causar qualquer dano a quem toque no sensor.

A corrente de repouso, isto é, na condição de não disparado também é muito baixa, o que significa que a durabilidade das pilhas será muito grande.

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - 555 - circuito Integrado
- Q1 e Q2 - BC548
- D1 - 1N4148
- K1 - MC2RC1 - Relé Metaltext de 6 V
- P1 - 1 M Ω - Potenciômetro
- S1 - Interruptor simples
- B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
- Resistores de 1/4 ou 1/8 W
- R1 - 47 k Ω
- R2 - 22 k Ω
- R3 - 100 k Ω
- R4 - 1 k Ω
- Capacitor
- C1 - 470 μ F x 6 V ou mais - eletrolítico

A base do circuito é um multivibrador monoestável, feito em torno de um circuito integrado 555.

O disparo do monoestável é feito por um transistor que tem o sensor ligado na sua base. A polarização de base vem do toque

com os dedos no sensor, fazendo o transistor conduzir e com isso baixar a sua tensão de coletor a ponto de se obter o disparo.

Para maior sensibilidade pode-se tentar uma configuração Darlington, no entanto, esta configuração aumenta a sensibilidade do aparelho a ruídos o que significa que deve ser diminuído o comprimento do fio de ligação ao sensor, ou sua blindagem. Na verdade, o ruído é um problema que impede que o sensor seja um objeto de grande porte, como por exemplo: um automóvel.

Para excitar o relé usamos um segundo transistor, de uso geral. O Relé de 2 A para seus dois contatos, que podem ser usados independentemente.

Podem ser também usada uma fonte de alimentação para alimentar o circuito (figura 1).

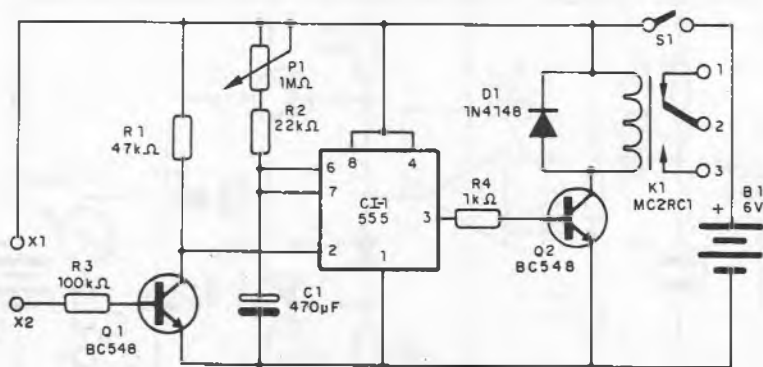


Fig. 1
Fonte para alimentar o circuito.

O transformador tem secundário de 9+9 ou 12+12 V com corrente de 100 a 500 mA e primário de acordo com a rede local. O eletrolítico de 1000 μ F deve ter uma tensão de trabalho de 16 ou 25 V e o integrado deve ser montado num pequeno radiador de calor. Na figura 2, fornecemos o circuito completo do aparelho e sua montagem em placa de circuito impresso é mostrada na figura 3. Para o integrado e o relé são usados soquetes do tipo DIL de 8 pinos. Como sensor podemos usar duas plaquinhas de metal próximas ou então dois alfinetes. Outra possibilidade consiste no aterramento do sensor em X1 e utilizar um toque apenas para X2.

O fio de ligação ao sensor não pode ter mais que 3 metros de comprimento. Para comprimentos maiores, deve ser blindado com a malha aterrada. Ajuste inicialmente P1 para o menor tempo (menor resistência). Depois toque por um instante nos sensores. O relé deve fechar seus contatos e assim permanecer por alguns segundos (dependendo do valor do capacitor). Passando o tempo de temporização o relé deve desarmar e ficar pronto para nova ativação. Se o aparelho não disparar, verifique se não há

problema de fuga do transistor. Para isso com o sensor desligado, curto circuite momentaneamente o emissor e o coletor.

Se não houver disparo, retire o transistor e teste-o. Se estiver bom o problema é do integrado. Se houver o disparo, o problema pode estar no próprio transistor e não no integrado. □

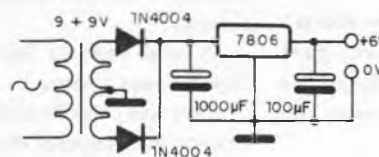


Fig. 2
Circuito
completo
do aparelho.

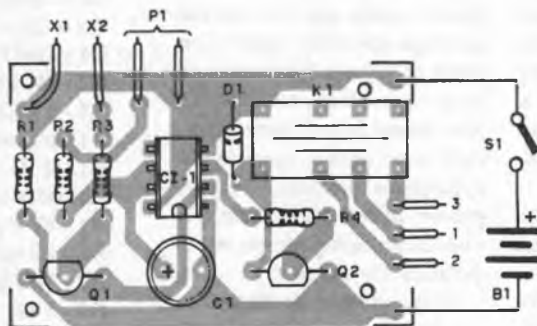
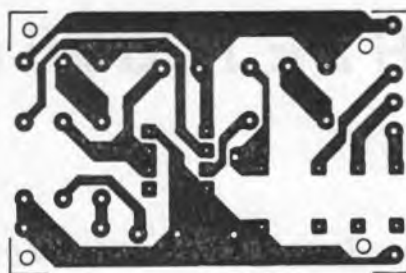


Fig. 3
Placa de
circuito
impresso.

SONÔMETRO

Newton C. Braga

A medição dos níveis de ruído de um local, de uma máquina ou mesmo de um escritório, pode ser feita com precisão através de aparelhos eletrônicos.

Mesmo nas aplicações recreativas a medida do som pode ter utilidade. Exemplo: a determinação entre dois candidatos, do mais aplaudido por um auditório num concurso de calouros.

O aparelho que descrevemos não é profissional, mas serve perfeitamente para a realização de

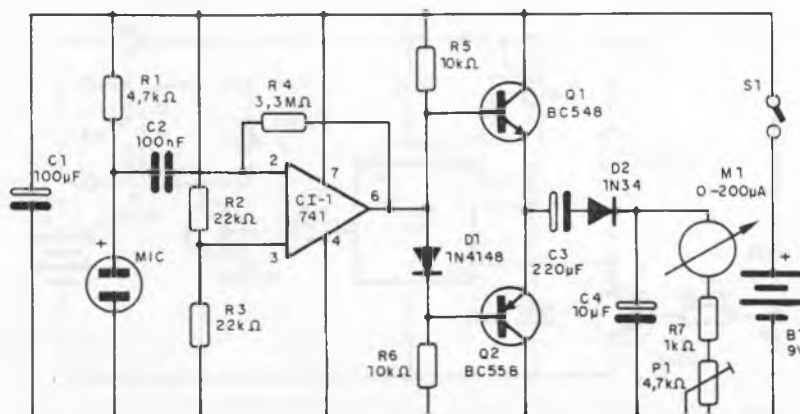


Fig. 1
Diagrama
completo
do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 741 - amplificador operacional
Q1 - BC548 ou equivalente
Q2 - BC558 ou equivalente
D1 - 1N4148
D2 - 1N34 ou equivalente
M1 - 0-200 μ A - microamperímetro
S1 - Interruptor simples
B1 - 9 V bateria ou 6 pilhas pequenas
MIC - microfone de eletreto de dois terminais
P1 - 4,7 k Ω - trim-pot
Resistores de 1/8 W
R1 - 4,7 k Ω
R2 e R3 - 22 k Ω
R4 - 3,3 M Ω
R5 e R6 - 10 k Ω
R7 - 1 k Ω

Capacitores

C1 - 100 μ F x 12 V - eletrolítico
C2 - 100 nF - cerâmico ou poliéster
C3 - 220 μ F x 12 V - eletrolítico
C4 - 10 μ F x 12 V - eletrolítico

Obs: O resistor R1 poderá ser alterado na faixa de 4,7 k Ω a 15 k Ω para modificar a sensibilidade do circuito.

Do mesmo modo, o capacitor C4 influi na velocidade de resposta do instrumento.

Para uma pequena resposta mais rápida, com os sons mais agudos por exemplo, recomendamos a redução deste capacitor para valores até 1 μ F.

Por outro lado, para uma resposta mais lenta, com sons que persistem por mais tempo, obtendo-se uma indicação média, sugerimos o aumento para valores até 100 μ F.

O sinal amplificado é levado a uma etapa de potência com dois transistores complementares.

Temos assim um nível final de sinal bastante bom, para que depois de passar por C3 seja retificado por D2, filtrado por C4 e aplicado a um indicador do tipo analógico.

O fundo de escala deste instrumento é ajustado em P1.

Com a polarização da entrada não inversora (pino 3 de CI-1), através de um divisor com dois resistores, não precisamos de alimentação com fonte simétrica. Podemos utilizar uma única bateria de 9 V ou 6 pilhas pequenas.

Normalmente o uso deste aparelho é feito por pequenos períodos o que significa uma excelente autonomia para qualquer dos dois tipos de alimentação.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Sua montagem pode ser feita numa placa de circuito impresso com a disposição mostrada na figura 2.

Para o circuito integrado sugerimos a utilização de um soquete DIL de 8 pinos.

O instrumento é um microamperímetro de 0-200 μ A ou próximo disso, do tipo de baixo

custo usados em aparelhos de som como VU-meter.

O microfone de eletreto é de dois terminais, mas com pequenas alterações na entrada podemos usar um eletreto de 3 terminais.

O trim-pot P1 faz o ajuste de fundo de escala e pode ser de qualquer tipo.

Se usarmos bateria de 9 V devemos fazer sua ligação através de conector apropriado.

Para o caso de pilhas, não havendo disponível suporte para 6 unidades, recomendamos a ligação em série de um suporte de duas pilhas com um de 4 pilhas.

Para provar, basta ligar a unidade e produzir qualquer som diante do microfone, falando qualquer coisa ou estalando os dedos.

Ajuste P1 para que nos sons mais fortes o instrumento não ultrapasse os fundos de escala.

Se quiser um ajuste de ganho, para poder trabalhar com sons numa faixa mais ampla de intensidades, substitua R4 por um potenciômetro de 4,7 M Ω .

Uma eventual elaboração de escala exige a utilização de uma fonte conhecida de som, ou a comparação com um sonômetro profissional. □

medidas comparativas de níveis de ruído e mesmo sons musicais.

Alimentado por uma bateria de 9 V ou pilhas comuns, ele é totalmente portátil e fácil de montar.

O sensor é um microfone de eletreto comum, cujo sinal é aplicado através de C2 à entrada inversora de um amplificador operacional do tipo 741.

O resistor de 3,3 M Ω (R4), ligado entre a saída e a entrada inversora, determina o ganho do circuito.

Podemos alterar este resistor numa ampla faixa, em função da aplicação desejada, usando em seu lugar um potenciômetro de 4,7 M Ω .

Valores na faixa de 100 k Ω a 4,7 M Ω podem ser usados, sem problemas.

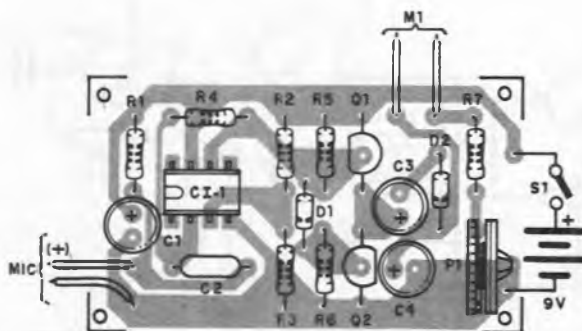
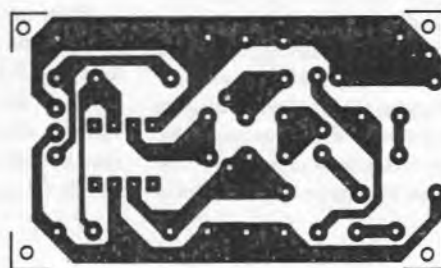


Fig. 2
Placa de
circuito
impresso
do Sonômetro.

GERADOR BITONAL PARA PROVAS DE ÁUDIO

Newton C. Braga

Mais do que um simples injetor de sinais, este aparelho reúne características que o tornam ideal para provas de áudio, principalmente de equipamentos estereofônicos, pois ele injeta sinais alternadamente em duas entradas, com frequências que permitem a fácil distinção pelo ajustador.

Níveis de reprodução, fidelidade, e outras características do aparelho em prova podem ser determinados com facilidade com auxílio deste aparelho.

Como os sinais produzidos são retangulares, e portanto rico em harmônicas, sua aplicação pode também se estender aos equipamentos de RF, servindo como um eficiente gerador ou injetor de sinais.

O consumo de corrente do aparelho é muito baixo, da ordem de 5 mA, o que facilita sua alimentação a partir de pilhas ou mesmo bateria de 9 V. Na versão básica temos apenas um ajuste que determina a velocidade de comutação dos canais, mas nada impede que sejam acrescentadas possibilidades de ajuste para as frequências dos tons gerados.

A intensidade do sinal é suficiente para excitar a maioria dos

equipamentos de áudio. A amplitude do sinal chega perto de 6 V para uma alimentação de 6 V.

Outro requinte que pode ser acrescentado no aparelho, em função do tipo de uso pretendido é o controle de intensidade de saída do sinal, o que pode ser facilmente conseguido por meio de potenciômetros de 1 kΩ a 10 kΩ.

Se estes potenciômetros forem lineares e o leitor dispuser de um voltímetro de áudio ou osciloscópio, poderá calibrar uma escala em termos de volts e milivolts.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 ou 9 V
- Consumo de corrente: 5 mA
- Frequências geradas: 600 Hz a 1 kHz (aprox.)
- Taxa de alternância dos canais: 0,1 a 10 Hz

Três das quatro portas inversoras disparadoras Schmitt do integrado 4093B são ligadas como osciladores de baixas frequências. Estas portas exigem apenas um resistor e um capacitor para formarem um excelente oscilador retangular com frequência

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - 4093B
- P1 - 2,2 MΩ - potenciômetro log ou lin
- B1 - 6 ou 9 V - 4 pilhas ou bateria
- S1 - Interruptor simples
- J1 e J2 - Jaques P2 ou RCA
- Resistores de 1/8 W
- R1 - 100 kΩ
- R2 - 39 kΩ
- R3 - 47 kΩ
- Capacitores
- C1 - 100 μF x 12 V - eletrolítico
- C2 - 470 nF - cerâmico ou poliéster
- C3 - 22 nF - cerâmico ou poliéster
- C4 e C6 - 100 nF - cerâmico ou poliéster
- C5 - 27 nF - cerâmico ou poliéster

de operação que chega a mais de 1 MHz.

O oscilador feito em torno de CI-1a opera numa frequência muito baixa, que é ajustada em P1 e dependendo do valor de C2. Na verdade, C2 pode ter valores entre 220 nF e 2,2 μF, se o leitor quiser alterar a faixa de ajuste.

Este oscilador controla dois outros que são elaborados em torno de CI-1c e CI-1d.

Para que os osciladores operem alternadamente, como sua ativação ocorre com a saída alta de CI-1a, no circuito um in-

versor adicional formado por CI-1b.

Este inversor faz com que, quando a saída de CI-1a está alta, CI-1c oscila, permanecendo desligado. Quando a saída de CI-1a vai ao nível baixo, com a inversão temos nível alto no pino 4 do CI e com isso CI-1d é liberado para a oscilação.

Os tons de áudio são determinados por R2 e C3 no primeiro oscilador e R3 e C5 no segundo. Estes componentes podem ser alterados numa ampla faixa de valores, para que tenhamos tons de acordo com o desejo de cada montador. Valores entre 10 kΩ e 100 kΩ podem ser experimentados.

Para um ajuste de tom, podemos usar um potenciômetro de 100 kΩ em série com um resistor de 10 kΩ.

As saídas dos dois osciladores são levadas a jaques de saída através dos capacitores C4 e C6.

O integrado 4093B funciona com tensões entre 3 e 15 V. Sugerimos a alimentação com 4 pilhas pequenas, bateria de 9 V ou para uma versão de bancada a partir de fonte de alimentação. Como

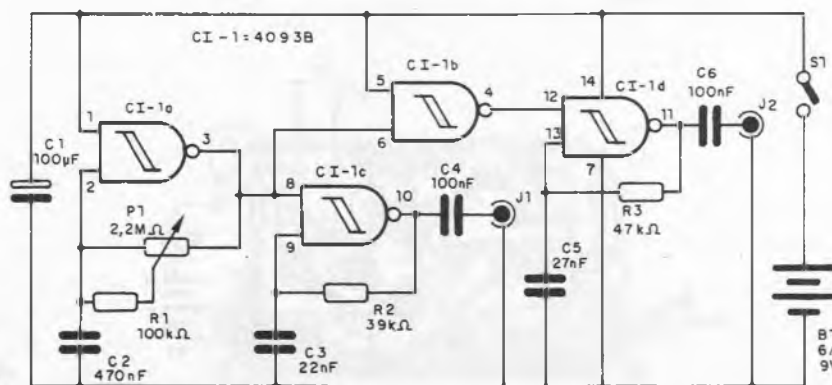


Fig. 1
Diagrama completo do aparelho.

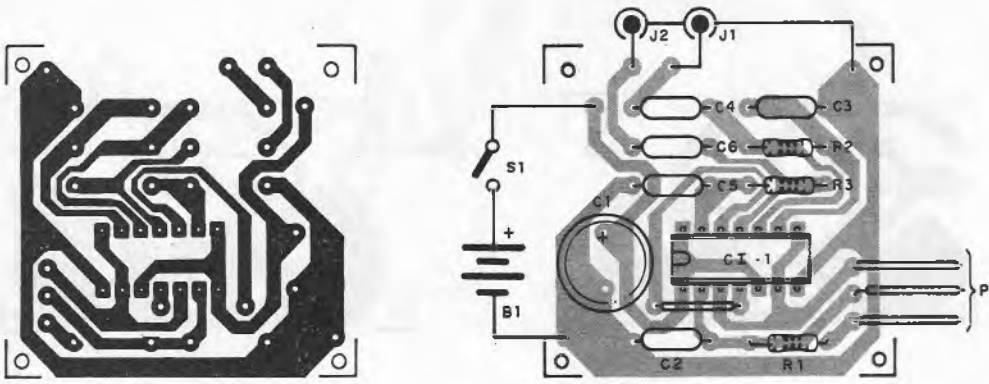


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

o consumo é muito baixo, as pilhas terão grande durabilidade.

Na figura 1 temos o diagrama completo do gerador. A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

Sugerimos a utilização de um soquete DIL (Dual In Line), de 14

pinos para o integrado, o que facilita sua troca em caso de necessidade. Um par de cabos blindados com garras deve ser usado para injetar os sinais nos circuitos em prova.

Também é interessante contar com cabos contendo plugues nas duas extremidades, para injetar os

sinais em amplificadores ou outros equipamentos semelhantes.

Se quiser coloque um LED em série com um resistor de 1 k Ω indicar que o aparelho está ligado.

Para provar o aparelho basta ligar a alimentação e injetar o sinal num amplificador de áudio ou então, numa carga de alta

impedância como um transdutor cerâmico ou fonte de cristal. O circuito não excitará cargas de baixa impedância, como por exemplo um alto-falante.

Ajuste a frequência de alternância dos sinais no potenciômetro P1.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho. Para isso, na prova de um amplificador estéreo, conecte as pontas de saída em J1 e J2 no aparelho e nas entradas dos dois canais do aparelho em prova.

Deve haver a reprodução alternada dos sons com igual intensidade porém tons diferentes nos dois canais.

Colocando o amplificador na posição mono teremos uma interessante sirene de dois tons.

Para usar como injetor de sinais basta aplicar o sinal de um dos canais nas entradas de áudio ou RF de receptores ou outros aparelhos em prova. □

TERMOSTATO SIMPLES

Newton C. Braga

Um dos problemas que o projetista de termostato enfrenta é a ampla faixa de operação que estes aparelhos devem ter e que depende da temperatura desejada. Assim, enquanto uma chocadeira deve operar em torno de 30 graus, uma câmara de secagem deve ir além dos 70 graus e um pequeno forno muito mais que 100.

Os sensores usados possuem certa inércia, que deve ser considerada em qualquer projeto; temos ainda o problema das oscilações em torno da temperatura escolhida.

Se o que o leitor precisa não é um valor exato de temperatura, mas uma faixa de certa largura, um circuito como o que mostramos neste artigo serve perfeitamente.

O projeto que descrevemos tem por características principal a sua simplicidade, pois são usados poucos componentes, de baixo custo, inclusive o sensor que é um diodo comum.

Lembramos entretanto, que os diodos comuns não devem ser usados em temperaturas acima de 125°C, o que é uma limitação para este projeto.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110 ou 220 V c.a.
- Carga máxima: 3 A
- Faixa de temperaturas do sensor: -40 a +125°C

A potência aplicada a um elemento resistivo de aquecimento, como por exemplo, uma

lâmpada infravermelha ou um fio de nicromo, a partir da rede de corrente alternada depende do ângulo de condução de um SCR ligado em série. Se o pulso de disparo for aplicado no início de cada semiciclo temos a aplicação de maior potência e se aplicado no final temos menor potência. (Lembramos que o SCR, como o usado neste projeto, são controles de meia onda).

Para controlar o instante da aplicação do pulso de disparo, usamos um circuito que tem por base um transistor unijunção.

Os semiciclos retificados por D1 da corrente alternada são usados para carregar C1 via P1 e R5.

Se P1 estiver na posição de menor resistência a carga de C1 é rápida e o disparo do transistor

unijunção ocorre logo no início do semiciclo. Isso significa que o SCR também dispara no início do semiciclo e a potência aplicada ao elemento de aquecimento é máxima.

Se P1 estiver na posição de maior resistência, a carga de C1 é mais lenta e ocorre em algum ponto do semiciclo que corresponde a um disparo com retardo. A potência aplicada a carga é menor e portanto menor seu aquecimento.

Podemos usar P1 para fixar a temperatura de operação média do meio em que ele está instalado.

Para atuar sobre a temperatura a partir de um sensor, ligamos um transistor em paralelo com o capacitor (Q2). Este transistor, se conduzindo a corrente, deriva a corrente de carga do capacitor,

retardando assim o disparo do unijunção e conseqüentemente do SCR.

Na base do transistor é então ligado o sensor, um diodo de silício e também um potenciômetro de ajuste.

O sensor atua pela corrente de fuga na polarização inversa. Para os diodos comuns esta corrente depende da temperatura da junção e é da ordem de microampéres.

Assim, se a temperatura subir acima do valor pré-ajustado em P1, o diodo conduz mais corrente e com isso eleva-se também a corrente de base do transistor Q2 e esta corrente desvia a carga de C1 que demora mais tempo, para chegar ao ponto de disparo de Q1. Desta forma, é reduzida a potência no elemento de aquecimento e a temperatura cai, compensando assim o aquecimento adicional.

P2 serve para ajustar a ação do sensor, determinando assim a faixa de operação do sistema.

Para o setor de baixa tensão a alimentação vem de um divisor formado por R1 e R2. Como precisamos de referência dos semiciclos para o disparo, após a retificação, não há filtragem do sinal.

Na figura 1 temos o diagrama completo de nosso termostato. Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

O SCR precisa ser dotado de um bom radiador de calor, em função da potência do elemento de aquecimento.

O SCR deve ser sufixo B se a rede for de 110 V e sufixo D se a rede for de 220 V.

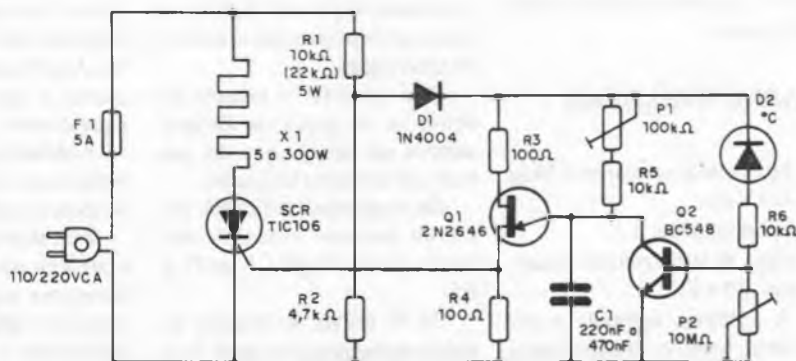


Fig. 1
Diagrama do termostato.

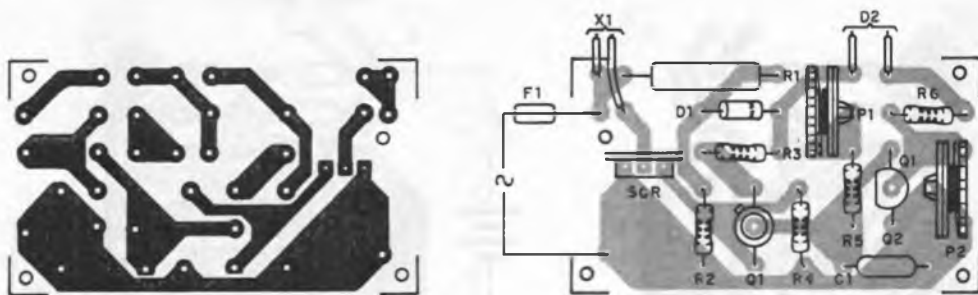


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

Os resistores são todos de 1/8 W exceto R1 que deve ser 5 W e tem valores diferentes conforme a alimentação seja de 110 V ou 220 V.

C1 pode ser cerâmico ou poliéster e seu valor ficará na faixa indicada.

O valor será obtido experimentalmente de modo a se conseguir o ajuste de potência por meio de P1.

P1 e P2 são trim-pots comuns. Como o circuito não é de muita precisão de nada adiantara usar os trim-pots multivolts. O sensor (D2) pode ser um diodo de silício como o 1N4148, 1N914 ou BA315.

O fusível de entrada deve ser dimensionado de acordo com a corrente máxima na carga.

O valor 1A sugerido é para cargas de potência máxima.

Veja que o circuito opera com meia onda, o que quer dizer que o elemento de aquecimento deve aquecer até a metade de sua temperatura máxima. Isso deve ser levado em conta no projeto de estufas, chocadeiras, etc.

LISTA DE MATERIAL

- SCR - TIC106B ou D - ver texto
- Q1 - 2N2646 - unijunção
- Q2 - BC548 ou equivalente
- D1 - 1N4004
- D2 - ver texto - diodo de silício
- P1 - 100 kΩ - trim-pot
- P2 - 10 MΩ - trim-pot
- X1 - elemento de aquecimento - ver texto
- F1 - 5 A - fusível
- Resistores: 1/8 W, salvo especificação
- R1 - 10 kΩ x 5 W (110 V) ou 22 kΩ x 5 W (220 V) de fio
- R2 - 4,7 kΩ
- R3 e R4 - 100 Ω
- R5 - 10 kΩ
- R6 - 10 kΩ
- C1 - 220 nF a 470 nF cerâmico ou poliéster - ver texto
- Obs: se o sensor ficar longe do sistema eletrônico, sua ligação ao circuito deve ser feita com um fio blindado.

O ajuste exige paciência já que a inércia do sensor faz com que o sistema se estabilize segundo uma curva que oscila em torno de uma temperatura em intervalos relativamente longos. No entanto,

a prova de funcionamento é simples: basta colocar uma lâmpada comum em lugar de X1 (5 a 40 watts), e aquecer o sensor com a aproximação da ponta de um soldador.

Ajuste P1 para que a lâmpada fique com seu brilho médio e P2 na máxima resistência.

Quando o diodo (sensor), se aquece, o brilho da lâmpada deve reduzir. Ao esfriar, a lâmpada volta ao seu brilho normal.

Comprovado o funcionamento é só instalar o aparelho, lembrando que o sensor deve estar posicionado de modo a receber o calor do meio onde deve controlar a temperatura e não diretamente do elemento de aquecimento. □

FAREJADOR DE ESPIÃO

Newton C. Braga

O circuito que apresentamos é muito simples e também muito sensível, podendo detectar sinais numa enorme faixa de valores, o que significa que não é preciso que o microfone oculto opere em FM para que ele o acuse. Na verdade, ele detectará sinais desde a faixa de ondas curtas acima de uns 5 ou 6 MHz até mais de 200 MHz, sem problemas.

Na aproximação do transmissor espião a agulha do indicador vai se movimentar de maneira tanto mais acentuada quanto mais potente seja o sinal emitido.

Através desta indicação podemos chegar facilmente ao transmissor oculto.

O circuito é alimentado por uma bateria de 9 V e tem apenas dois ajustes, muito simples de serem feitos.

Usamos um BF245, um transistor de efeito de campo de junção, como amplificador aperiódico de detector. Os sinais captados por uma antena (que nada mais é do que um pedaço de fio rígido de 30 a 40 cm) são levados à comporta (gate) do transistor, aparecendo detectados e amplificados na sua fonte (source).

Um amplificador operacional 741 constitui a etapa seguinte. Ajustamos a entrada não inversora (pino 3), para manter na

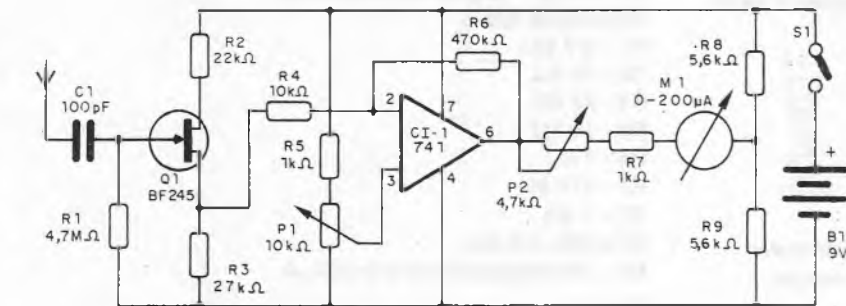


Fig. 1
Diagrama completo do aparelho.

ausência de sinal na antena, uma tensão igual ou muito próxima da entrada inversora.

Desta forma, temos uma tensão praticamente igual à metade da alimentação na saída, que é anulada pelo divisor formado pelos resistores de 5,6 kΩ. O resultado é que o indicador M1 marcará zero no ajuste correto de entrada, na ausência do sinal.

O trim-pot de 4,7 kΩ serve apenas para limitar o fundo de escala do instrumento indicado.

Com a presença de sinal, a tensão do transistor de efeito de campo varia, sendo então aplicada na entrada inversora do 741. O resultado é uma alteração na saída que imediatamente é acusada pelo instrumento.

O resistor de realimentação, entre o pino 6 e o pino 2 do integrado determina seu ganho ou fator de amplificação. O leitor poderá usar um resistor fixo de 220 kΩ a 2,2 MΩ (o maior valor dá o maior ganho), ou então utilizar um potenciômetro para ajuste externo.

Veja então que basta que a antena capte um sinal algo forte para que, imediatamente tenhamos a movimentação do instrumento acusando sua presença.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 9 a 15 V, mas para maior facilidade optamos por uma bateria de 9 V o que torna o aparelho totalmente portátil!

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho. Na figura

2 temos o desenho da placa de circuito impresso.

O transdutor de efeito de campo pode ser o BF245 ou MPF102 (cuidado que a disposição dos terminais é diferente para estes dois componentes, conforme mostra a figura 3).

Muito cuidado deve ser tomado com o manuseio destes transistores pois o toque dos dedos nos seus terminais, quando existe carga elétrica acumulada no seu corpo pode causar sua queima.

O circuito integrado é montado num soquete DIL de 8 pinos e o instrumento M1 pode ser um VU de 220 μA ou próximo disso, do tipo encontrado em aparelhos de som.

Até mesmo um indicador de estado de pilhas dos que vemos em gravadores portáteis de 50 μA pode ser usado com a troca do trim-pot de 4,7 kΩ por um de 22 kΩ.

O capacitor de 110 pF é cerâmico mas não tem valor crítico. Na verdade podem ser usados capacitores de 47 pF até 10 nF.

Para provar o aparelho podemos tanto usar um pequeno transmissor de FM experimental, como aproveitar outras fontes domésticas que geram sinais de rádios.

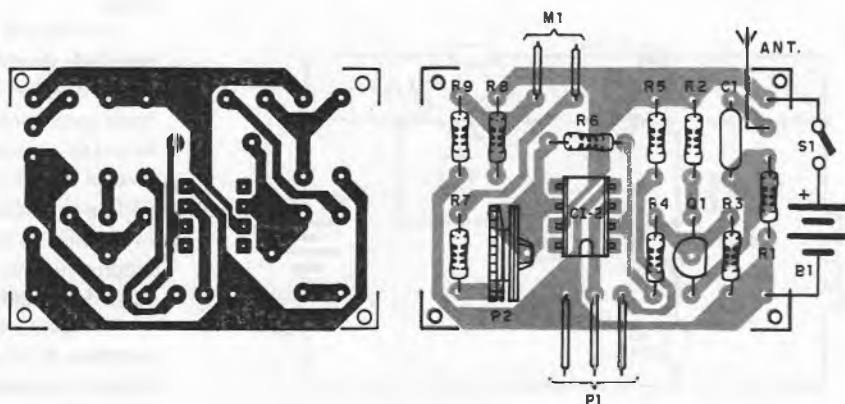


Fig. 2
Placa de circuito impresso.

Aproximando a antena do farejador de um televisor ligado, por exemplo, devemos ter uma indicação.

Para usar o farejador proceda da seguinte forma: ligue a unidade e ajuste inicialmente o trim-pot para a deflexão do instrumento não ultrapasse o fim da

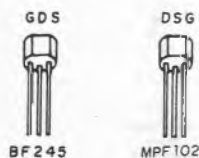


Fig. 3 — Transdutores de efeito de campo.

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - 741
- Q1 - BF245
- P1 - 10 k Ω - potenciômetro com chave (S1)
- P2 - 4,7 k Ω - trim-pot
- B1 - 9 V - bateria
- C1 - 100 pF - capacitor cerâmico
- Resistores 1/8 W
- R1 - 4,7 M Ω
- R2 - 22 k Ω
- R3 - 27 k Ω
- R4 - 10 k Ω
- R5 - 1 k Ω
- R6 - 470 k Ω
- R7 - 1 k Ω
- R8 e R9 - 5,6 k Ω
- M1 - microamperímetro 0-200 μ A

escala. Depois, ajuste cuidadosamente o potenciômetro para obter uma deflexão nula ou de início de escala.

Aproximando então o farejador de transmissores ou televisores ligados deve haver a movimentação da agulha indicando a presença de sinais de rádio.

Para usar, percorra o local em que existe possibilidade de haver um transmissor escondido, observando sua agulha indicadora.

Dada sua sensibilidade, o aparelho pode indicar cargas elétricas estáticas acumuladas em pessoas.

Isso ocorre principalmente nos dias secos e em locais que existam tapetes ou carpetes. □

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Newton C. Braga

Este circuito é ligado normalmente à rede de 110 V ou 220 V, mantendo constante a carga de uma bateria de moto (ou mesmo de automóvel). Havendo o corte da energia, automaticamente o SCR dispara e acende uma lâmpada de 12 V (10 a 15 W) que assim se mantém até a volta de energia ou até que a bateria se descarregue.

Com uma bateria pequena podemos manter acesa por muitas

horas uma lâmpada de 12 V, com a potência indicada e com isso proporcionar iluminação para saídas de emergência ou mesmo em residências.

Na presença de tensão na rede, quando o anodo do SCR estiver polarizado positivamente (tanto pela bateria como pela condução de D1), o catodo também o estará, de modo a ser impossível o seu disparo.

Nestas mesmas condições em que o SCR permanece desligado e X1 apagada, a corrente conduzida por D1 e limitada por R1, mantém a bateria em regime de carga lenta.

Havendo o corte de energia, o anodo permanece polarizado positivamente através da bateria B1, mas o catodo do SCR é polarizado negativamente pelo acesso que o enrolamento de baixa tensão do transformador dá

a bateria. O resistor R2 se encarrega então de se fazer o disparo deste componente, acendendo assim a sua lâmpada.

Quando a energia volta, no primeiro semiciclo positivo do secundário do transformador, o catodo do SCR é levado ao mesmo potencial de anodo, fazendo com que ele desligue e a lâmpada apague.

Se um novo corte de energia ocorrer, o SCR liga novamente, mantendo assim a lâmpada X1 acesa.

O resistor R1 depende da intensidade da corrente na bateria, sendo o valor indicado para os tipos pequenos de moto. Para baterias maiores talvez seja preciso reduzir este resistor para 33 Ω , e se o leitor usar os tipos de nicadmio deve consultar no próprio invólucro a corrente da carga recomendada.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho. A placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

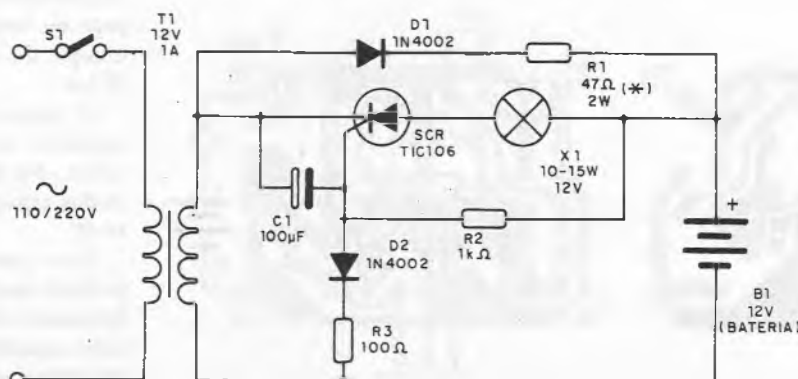


Fig. 1 Diagrama completo do aparelho.

O SCR deve ser dotado de um pequeno radiador de calor e a lâmpada pode ser instalada num pequeno refletor sobre a caixa. Para a prova basta conectar a unidade na tomada. A lâmpada

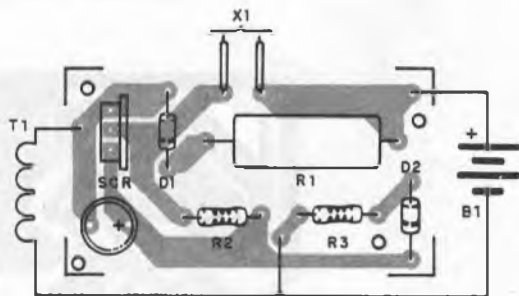


Fig. 2
Placa de
circuito
impresso.

LISTA DE MATERIAL

- SCR - TIC106 para 50 V ou mais
- D1 e D2 - 1N4002 ou equivalentes
- X1 - 10 a 15 W - 12 V - lâmpada
- T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 V x 500 mA ou 1 A.
- S1 - Interruptor simples
- B1 - bateria de 12 V para moto ou automóvel
- Resistores
- R1 - 47 Ω x 2 W
- R2 - 1 k Ω x 1/8 W
- R3 - 100 Ω x 1/8 W
- C1 - 100 μ F - capacitor eletrolítico

deve permanecer apagada e a ligação de um miliamperímetro em série com a bateria deve revelar uma corrente de carga. Desligando a alimentação da rede, a lâmpada deve acender e assim permanecer até que a alimentação seja restabelecida.

Podemos ligar mais de uma lâmpada como carga, instalando-as em locais diferentes, mas a potência total não deve passar de 15 W. Podem ser usadas, por exemplo, 3 lâmpadas de 5 watts (aproximadamente 400 mA), em locais estratégicos. □

MINUTERIA SONORA

Newton C. Braga

Minuterias podem ser usadas numa infinidade de aplicações práticas, como por exemplo: o controle de processos industriais, controle de banho de placas de circuito impresso, revelação de fotos, cozimentos de alimentos, determinação de jogadas em partidas de xadrez, tempo de respostas em interrogatórios ou exames escolares, e outros.

O circuito que apresentamos cronometra intervalos que podem ser ajustados entre alguns segundos até 20 minutos, com grande eficiência, produzindo um bip intermitente no final.

O aparelho que apresentamos neste projeto é alimentado por pilhas ou bateria comum de 9 V, com consumo extremamente baixo.

O tom é produzido por um pequeno "buzzer", o que possibilita a realização de uma montagem

muito compacta que torna o aparelho totalmente portátil.

Para uma aplicação mais crítica uma escala de tempos pode ser acrescentada com base num cronômetro comum, elevando assim a precisão do aparelho.

As características deste aparelho são:

- Tensão de alimentação: 6 ou 9 V
- Corrente de repouso: 0,5 mA (tip)
- Corrente com emissão de som: 5 mA (tip)
- Faixa de tempos: 10 segundos a 20 minutos, (com possibilidade de alteração)
- Tipo de sinal: intermitente sonoro
- Número de integrados: 1

A base deste projeto é o circuito integrado CMOS 4093 que consta de 4 portas NAND disparadoras Schmitt.

A primeira porta (CI-1a) é usada como temporizador propriamente dito, operando da seguinte forma:

O pino 1 é ligado ao positivo da alimentação de modo a termos um inversor onde a entrada passa a ser o pino 2 e a saída no pino 3.

Quando ligamos a alimentação e pressionamos S2 para descarregar completamente o capacitor C1, eliminando qualquer carga residual de uma operação anterior, damos início ao processo de temporização.

Nestas condições, o capacitor C1 começa a carregar-se via R1 e P1 passando lentamente a tensão na entrada do inversor (pino 2), do nível alto para o nível baixo.

Quando a tensão no capacitor atinge o ponto de comutação do circuito integrado, o que ocorre com aproximadamente 2/3 da tensão de alimentação, ele passa a

interpretar o nível lógico como baixo e a saída que inicialmente estava no nível baixo passa para o nível alto.

A transição de um integrado deste tipo, pelas características de disparador (Schmitt Trigger), é muito rápida e tem uma histerese.

Isso faz com que imediatamente ocorra uma mudança de nível na saída que serve para acionar os circuitos seguintes.

Os circuitos seguintes consistem inicialmente em duas portas que são ligadas como osciladores.

A primeira, formada por CI-1b opera numa frequência de áudio, em torno de 1 kHz e que pode ser alterada tanto modificando-se R2 como C2, gerando o tom básico de aviso de final de tempo decorrido. Este oscilador só entra em funcionamento quando na entrada de controle que é o pino

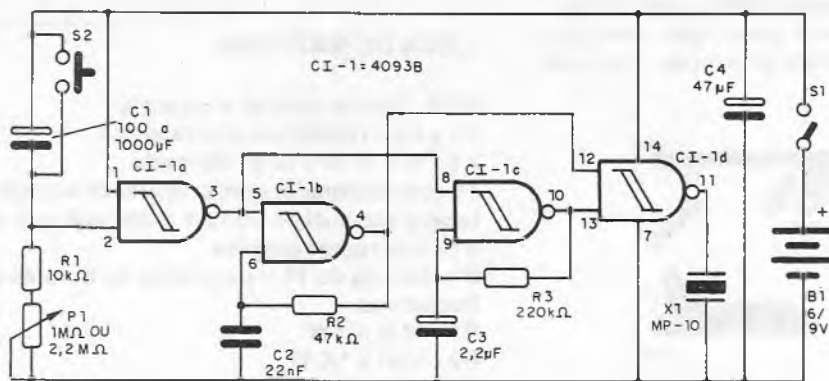


Fig. 1
Diagrama
completo
do aparelho.

5, neste caso, passa do nível baixo, para o nível alto.

Da mesma forma, CI-1c forma um oscilador de muito baixa frequência, em torno de 1 Hz que pode ser alterado por R3 ou C3 e que também é controlado por CI-1a. Ele entra em ação somente quando a saída de CI-1a passa do nível baixo para o nível alto.

Combinando os sinais dos dois osciladores na última porta (CI-1d), obtemos um tom modulado que aparece somente

no final do tempo programado. O tom é obtido a partir de um pequeno transdutor piezoelétrico.

Se o leitor quiser um nível maior de áudio pode usar uma etapa de potência.

Na figura 1 temos o diagrama completo desta simples minuteria. A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

Recomendamos a utilização de um soquete para o circuito integrado.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 4093B - circuito Integrado CMOS

X1 - transdutor cerâmico - MP-10 ou equivalente

S1 - Interruptor simples

S2 - Interruptor de pressão

B1 - 6 ou 9 V - pilhas ou bateria

P1 - 1 MΩ ou 2,2 MΩ - potenciômetro linear (com ou sem chave - S1)

Resistores de 1/8 W

R1 - 10 kΩ

R2 - 47 kΩ

R3 - 220 kΩ

Capacitores

C1 - 100 µF a 1000 µF x 12 V ou mais - eletrolítico

C2 - 22 nF (223 ou 0,022) - cerâmico ou poliéster

C3 - 2,2 µF x 12 V - eletrolítico

C4 - 47 µF x 12 V - eletrolítico

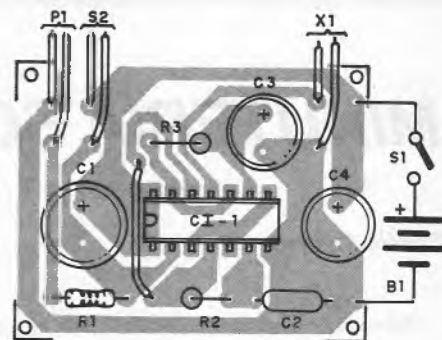
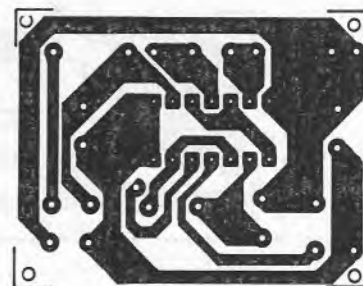


Fig. 2
Placa de
circuito
impresso.

Para alimentação use 4 pilhas pequenas ou então uma bateria de 9 V.

O transdutor X1 é um buzzer Metal-Plástica de qualquer tipo (MP-10 por exemplo), mas um fone de cristal também pode ser utilizado. Não use alto-falante, pois a baixa impedância pode

feita a calibração do botão de P1.

Altere C1 se quiser outras faixas de tempo.

Depois disso é só usar o aparelho.

Para temporizações sucessivas não se esqueça de pressionar S2 para descarregar totalmente C1. □

QUEDA DE TENSÃO EM SCRs

Quando usar um SCR num projeto de baixa tensão de alimentação, lembre-se que em condução há uma queda de tensão da ordem de 2 volt neste componente. Num circuito de 6 V isso é muito, nesse caso podemos não ter o acionamento conveniente de relés e outros

dispositivos devendo haver uma compensação na tensão de alimentação.

Para tensões maiores de alimentação a diferença já se torna pequena a ponto de não afetar a carga alimentada pelo SCR.

SERVO INTERMITENTE

Newton C. Braga

Propomos neste projeto, um sistema eletrônico que abre e fecha os contatos de um relé em intervalos regulares que podem ser ajustados numa ampla faixa de valores a partir de um potenciômetro comum. Com a utilização de capacitores de valores apropriados podemos obter ciclos que variam de alguns segundos ou menos de um segundo até diversos minutos, o que expande bastante a gama de aplicações práticas para o aparelho.

O circuito pode ser alimentado com tensões de 6 ou 12 V e a potência da carga, assim como sua tensão de alimentação dependem exclusivamente do tipo de relé usado no projeto.

Dentre as possíveis aplicações para o aparelho citamos as seguintes:

- * Intermitente para controle de lâmpadas de sinalização
- * Acionamento de motores de sistema de ventilação ou refrigeração
- * Acionamento de sistemas de aquecimento em regime de média potência.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 ou 12 V
- Corrente de carga máxima: 6 A

- Tensão de carga: 6 a 220 V
- Faixa de freqüências de operação: 0,001 HZ a 5 Hz

A base do projeto é um oscilador feito em torno de uma das quatro portas NAND disparadoras existentes num circuito integrado CMOS do tipo 4093.

Com apenas dois componentes externos, conforme mostra a figura 1, podemos elaborar um oscilador retangular com ciclo ativo de aproximadamente 50%.

Usando o resistor variável podemos ter um controle numa ampla faixa de freqüências. O oscilador em questão controla um buffer inversor montado em torno de outra porta NAND e esta, por

sua vez, controla um transistor que aciona o relé.

O resultado final é uma configuração bastante simples e eficiente, com componentes de baixo custo.

A montagem fica a critério do leitor, podendo ser placa de circuito impresso ou matriz de contatos.

O circuito integrado pode ser montado em soquete, para que se evite o calor no processo de soldagem. O capacitor C1 que determina os tempos dos ciclos de acionamento tem valores que podem ser escolhidos conforme a seguinte tabela aproximada, já que devemos levar em conta a

tolerância de componentes comerciais deste tipo:

Freqüências ou ciclos de funcionamento	C1
0,2 a 5 seg.	22 μ F
2 a 50 seg.	220 μ F
8 seg. a 3 min.	1 000 μ F

Não recomendamos a utilização de capacitores maiores de 1000 μ F, dada a possibilidade de fugas que afetariam o funcionamento do circuito. Para maiores tempos será preferível aumentar P1 para valores até 1 M Ω , caso em que, podemos chegar perto de meia hora como ciclo máximo de funcionamento para o sistema.

Para o relé, podemos usar o MC2RC1 (6 V) ou MC2RC2 (12 V) ou tipos mais econômicos como os relés da série G, e com apenas um contato reversível.

O potenciômetro P1 é linear ou log e até valores maiores, como 220 k Ω ou mesmo 470 k Ω poderão ser usados. O capacitor C1 deve ser de boa qualidade, pois fugas podem comprometer o bom funcionamento do aparelho.

Para provar basta ligar a alimentação e ajustar P1. Os estados da abertura e fechamento dos contatos do relé ajudarão o leitor a verificar o funcionamento. Sugerimos usar uma freqüência mais alta para esta comprovação.

A alimentação pode ser feita com pilhas comuns ou fonte.

O consumo será maior apenas nos instantes em que o relé estiver com os contatos fechados, já que, com os contatos abertos a corrente exigida é da ordem de 0,5 mA. □

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - 4093
- D1 - 1N4148
- Q1 - BC548 ou equivalente
- K1 - MC2RC1 ou MC2RC2 - relé - ver texto
- Capacitores: 16 V
- C1 - 22 μ F - eletrolítico
- C2 - 100 μ F - eletrolítico
- S1 - Interruptor simples
- B1 - 6 ou 12 V - pilhas, fonte ou bateria
- P1 - 100 M Ω - potenciômetro lin ou log
- Resistores: 1/8 W
- R1 - 100 k Ω
- R2 - 2,2 k Ω

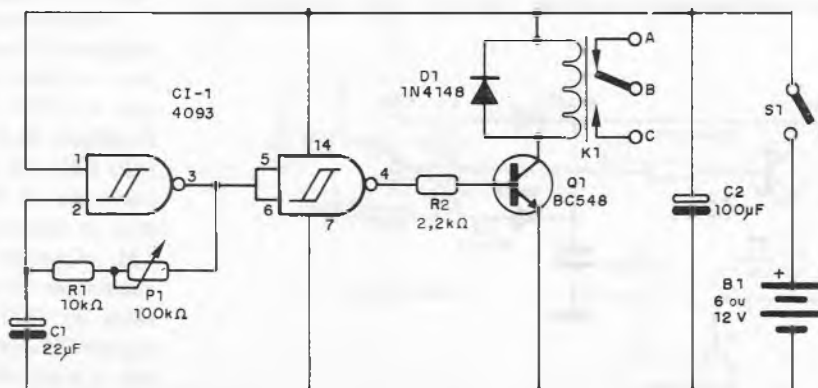
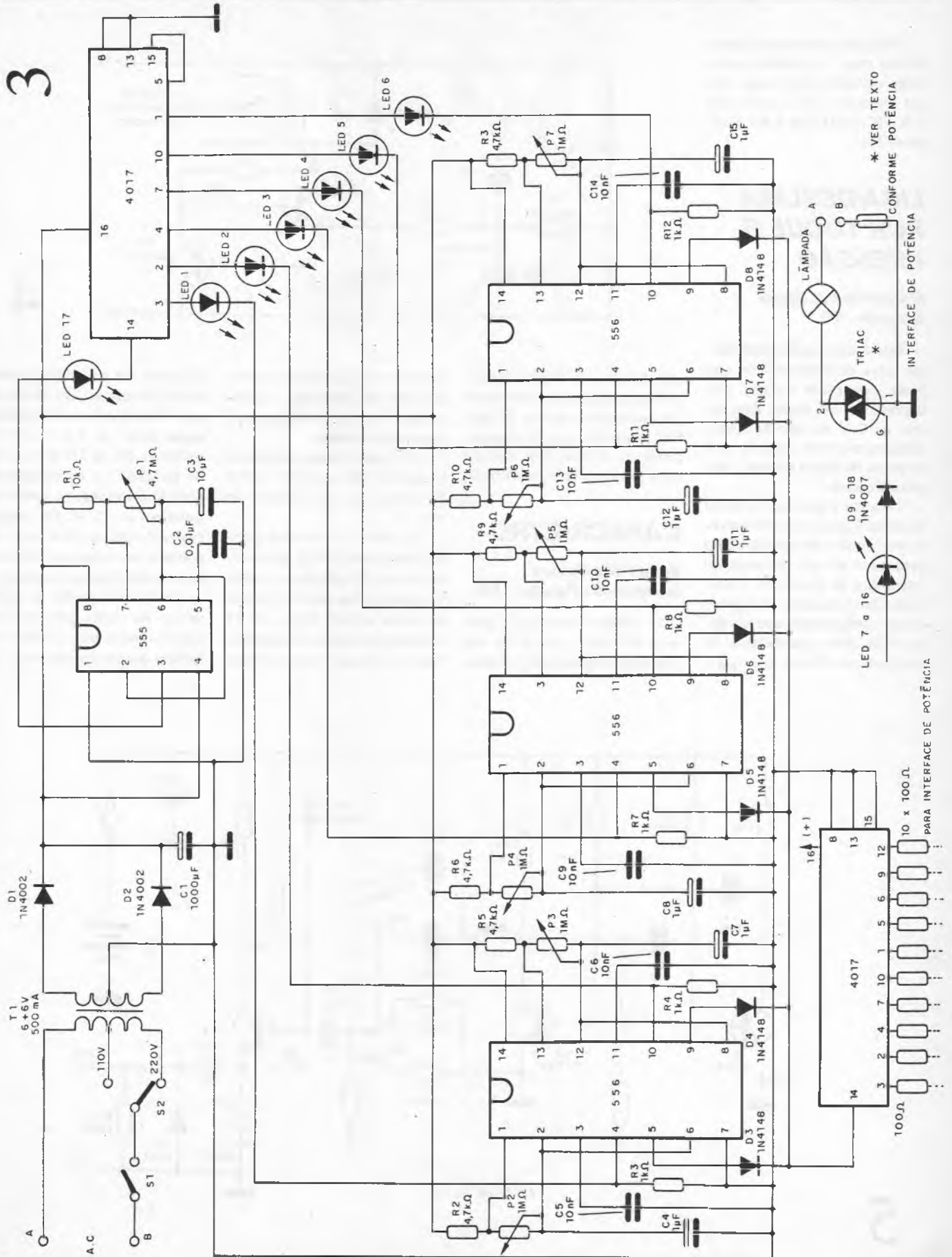


Diagrama completo do sistema.



O triac deverá ser escolhido de acordo com a potência que a carga utilizada irá precisar, com por exemplo o TIC 216C para 6 A, TIC 226D para 8 A e 236D para 12 A

LIGA/DESLIGA POR TOQUE E PRESSÃO

Marcondes J. Bispo
Boquim - SE.

Este é um simples automatismo para eletrodoméstico que pode controlar cargas que depende do relé usado. Para um relé de 6 V do tipo MC2RC1 podemos controlar cargas de até 2 ampères. Na figura 4 temos o circuito proposto.

Com um toque com os dedos no sensor Liga temos o fechamento dos contatos do relé que assim permanece até que um toque no interruptor de pressão S1 o desligue. Os transistores são ligados numa configuração que simula um SCR, com a possibilidade de desligamento. Observamos que o

relé deve ser de baixa corrente pois ela praticamente circula pela junção base/emissor do BC548. Um transistor capaz de suportar correntes de base bem maiores nesta função seria recomendável.

CAPACÍMETRO

Volnei dos Santos
Gonçalves - Pelotas - RS.

O circuito apresentado permite utilizar a escala de um voltímetro comum ou digital mais

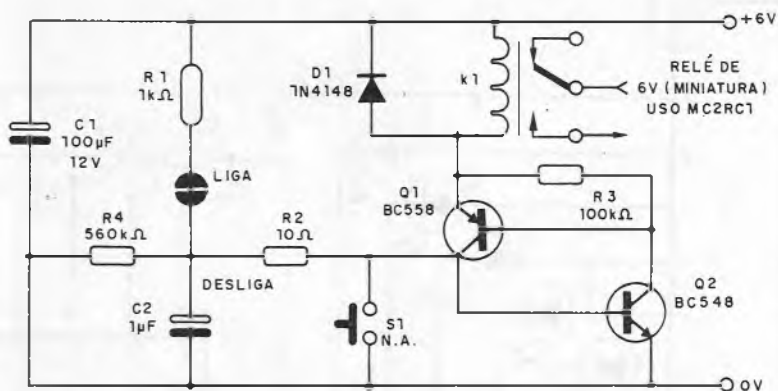
baixa de tensões contínuas para a medida de pequenas capacitâncias. O projeto utiliza apenas 3 transistores comuns.

Na figura 5 temos o diagrama completo do aparelho que é alimentado por um a bateria de 9 V.

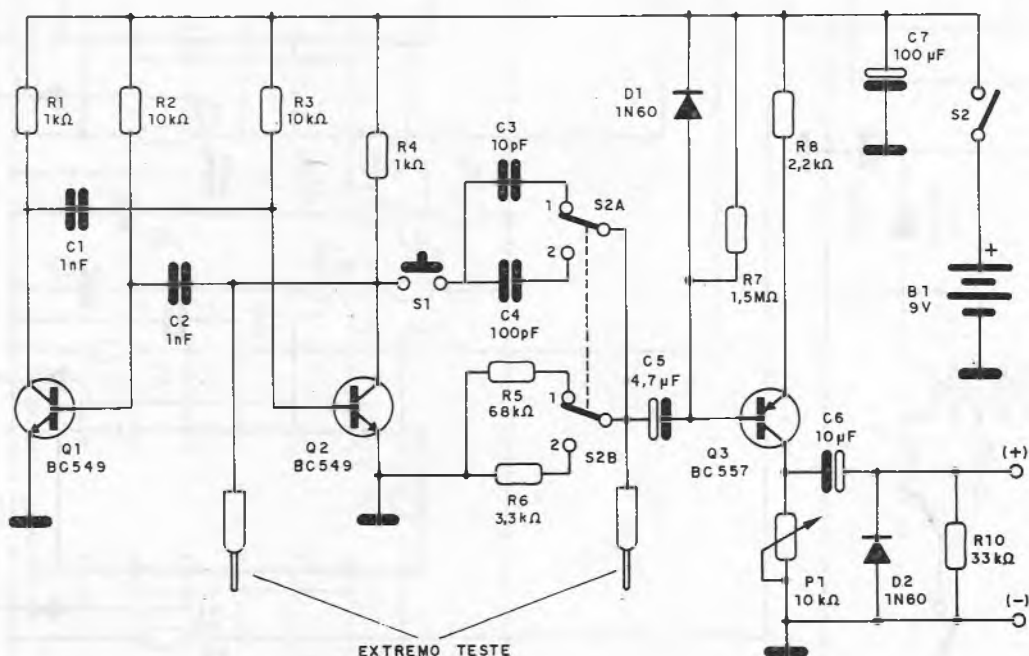
A chave S1 deve ser pressionada para se fazer a leitura enquanto que S2 seleciona a escala. O circuito opera numa frequência da ordem de 100 kHz e em P1 fazemos a calibração do aparelho. Para isso ligamos entre as pontas

de prova um capacitor de valor conhecido e ajustamos P1 até que seja feita a leitura correspondente numa escala de 0 a 1 mV. Os resistores são de 1/8 W com 5% de tolerância e os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de 12 V. Os demais capacitores podem ser de poliéster ou cerâmicos. Os transistores admitem equivalentes.

Os fios das pontas de prova devem ser curtos para que sua capacitância não influa nas leituras dos valores menores. □



4



5

Freqüencímetro digital

Instrumentos digitais de medida são cada vez mais freqüentes nas bancadas dos técnicos eletrônicos. No entanto o alto custo de tais aparelhos é o principal impedimento ao acesso pelos que desejam contar com seus recursos. A solução neste caso é fazer sua montagem onde certos requintes que aumentam o custo do equipamento comercial equivalente podem ser contornadas, como por exemplo a caixa.

Neste artigo descrevemos um desses instrumentos, e um dos mais úteis: o freqüencímetro. Usando integrados TTL de baixo custo e fácil obtenção este instrumento possui excelente sensibilidade e alcança na versão básica 10 MHz. No entanto, com alterações na entrada (contadores) podemos elevar este limite. A entrada é compatível TTL (74123) no entanto, um disparador apropriado pode ser intercalado à entrada para operar outros tipos de sinais.

Caio Borges e Eduardo Marcondes

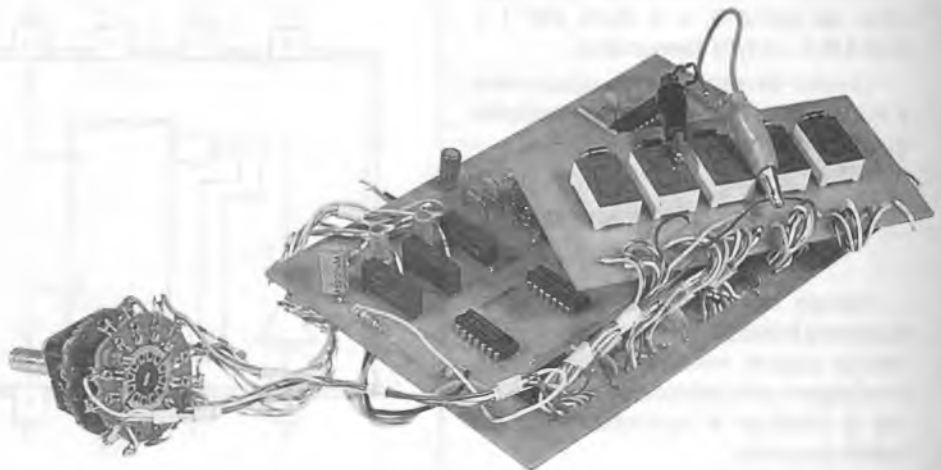
O CONTADOR 7490

Cada CI 7490 contém um contador divisor por 2 e outro (de 3 estágios, em cascata), divisor por 5. Associando-os obtemos um contador divisor por 10, compatível com os níveis TTL. A máxima freqüência de contagem é de 16 MHz para o 7490 e 74LS90, conforme dados do fabricante.

O nosso contador tem como base flip-flops compondo contadores assíncronos conforme podemos ver na figura 1.

Na figura 2 temos a pinagem do 7490, onde vemos os terminais R0 e R9 que servem para inicializar o contador com o valor 0 ou 9 respectivamente, conforme a tabela da figura 3.

A saída Qa é incrementada quando colocamos um pulso de clock na entrada A enquanto Qb, Qc e Qd são incrementadas quando pulsamos a entrada B, ligamos assim QA na entrada B para termos as saídas QA, QB, QC e QD em contagem de módulo 10 (módulo 2 x módulo 5).



O MONOESTÁVEL 74123

Na figura 4 temos a pinagem deste componente.

Este circuito integrado é composto por dois multivibradores monoestáveis, que são disparados externamente.

Cada um dos monoestáveis que compõem o 74123 podem ser disparados com pulsos de subida ou descida, conforme ligamos as entradas A, B e CLR. Veja a figura 5.

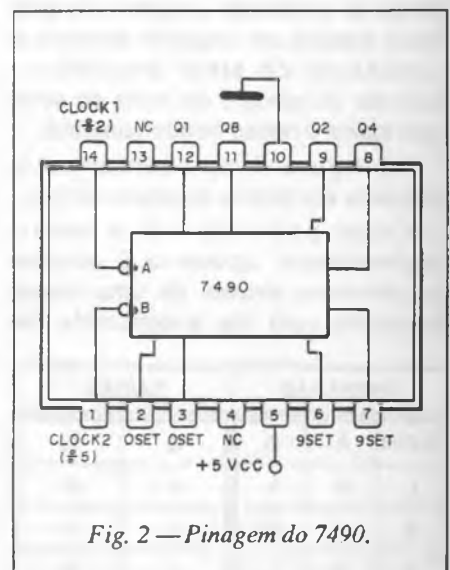


Fig. 2 — Pinagem do 7490.

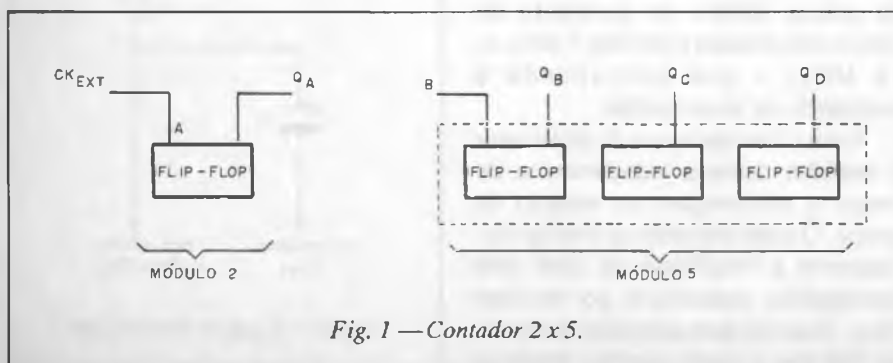


Fig. 1 — Contador 2 x 5.

Cada multivibrador monoestável é composto por um flip-flop tipo D que tem na sua entrada (D) dependendo na combinação dos sinais 1A, 1B, CLR1 e 2A, 2B e CLR2 para os dois monoestáveis.

ENTRADAS DO RESET				SAÍDAS			
R _{D(1)}	R _{D(2)}	R _{g(1)}	R _{g(2)}	O _D	O _C	O _B	O _A
H	H	L	X	L	L	L	L
H	H	X	L	L	L	L	L
X	X	H	H	H	L	L	H
X	L	X	L	CONTA			
L	X	L	X	CONTA			
L	X	X	L	CONTA			
X	L	L	X	CONTA			

Fig. 3 — Tabela verdade do 7490.

A duração do pulso depende do circuito RC ligado nos terminais Rext/Cext e Cext, conforme pode ser visto na figura 6, e é dada por: $t = 0,123.R.C.(0,7/R)$ (segundos).

O valor do resistor pode variar entre 5 kΩ e 50 kΩ, mas não existe restrição quanto ao valor do capacitor.

NOSSO FREQUÊNCÍMETRO

Tendo apresentado os 2 componentes básicos de nosso circuito que talvez sejam menos comuns nas montagens convencionais, vamos passar a explicar o funcionamento do nosso aparelho.

Cada Hertz (Hz) equivalente a um ciclo de um sinal em segundo, assim sendo, se contarmos o número de dois ciclos durante um segundo teremos a frequência do sinal amostrado, equivale ao número de hertz do sinal (que indica o nosso frequencímetro).

Na figura 7 apresentamos o diagrama em blocos do nosso circuito.

Como podemos ver o nosso frequencímetro apresenta 3 escalas selecionáveis através de uma chave mudamos com ela a constante de

ENTRADAS			SAÍDAS	
CLEAR	A	B	Q	Q
L	X	X	L	H
X	H	X	L	H
X	X	L	L	H
H	L	↑	⌋	⌋
H	L	H	⌋	⌋
↑	L	H	⌋	⌋

Fig. 5 — Tabela verdade do 74123.

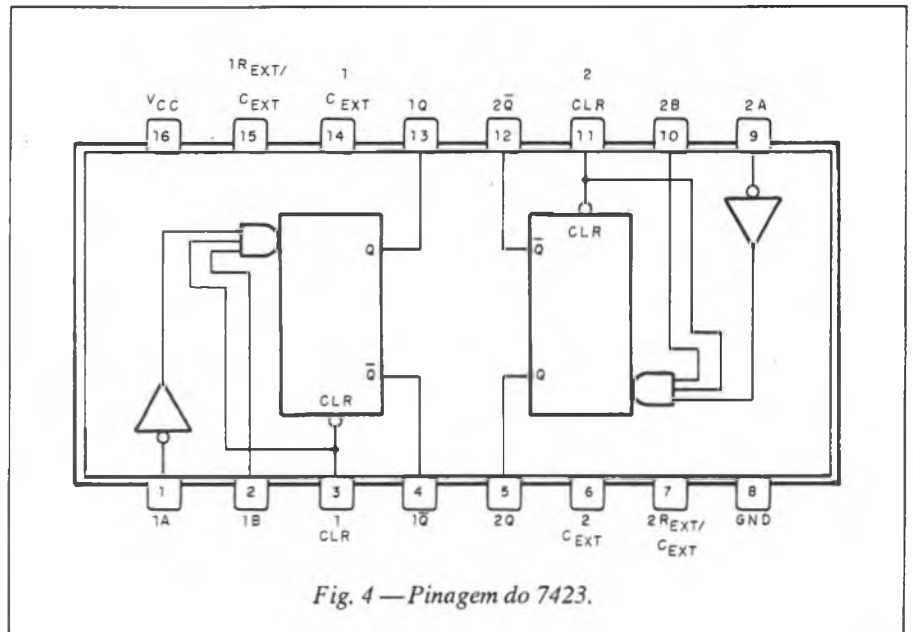


Fig. 4 — Pinagem do 7423.

tempo de contagem de pulsos e amostragem do valor no display.

O disparador reseta a contagem e dispara o monoestável que gerará o pulso de amostragem do nosso circuito.

O contador ao ser resetado, começa a contar o número de pulsos do sinal na entrada que está sendo medida, ao passar o tempo definido no monoestável o valor da contagem é mostrado do display e corresponde ao número de pulsos dentro da constante de tempo selecionada (100 kHz, 1 MHz ou 10 MHz) o que corresponde a frequência do sinal medido.

A constante de tempo do disparador é também definida independente de tempo e amostragem da seleção de tempo. O valor indicado no display corresponde a frequência do sinal sem precisarmos multiplicá-lo por nenhum fator. Quando selecionamos a escala de 100 kHz o ponto decimal ficará no

segundo display a contar da esquerda para a direita, permitindo uma leitura de 99.999 kHz no máximo.

Para a escala de 1 MHz, o ponto decimal se desloca para o terceiro display (um para a direita), permitindo a indicação máxima de 999.99 kHz e na escala de 10 MHz o valor máximo é 9999.9 kHz, ou seja a leitura será sempre em quilohertz (kHz).

O CIRCUITO

Na figura 8 apresentamos o esquema elétrico completo do nosso frequen-

címetro. O circuito disparador é constituído por um oscilador astável que tem como elemento principal o CI NE555, que tem a sua frequência ajustada através de um trim-pot, sendo aconselhado por um período de 1,2 segundos ou outro valor empírico que

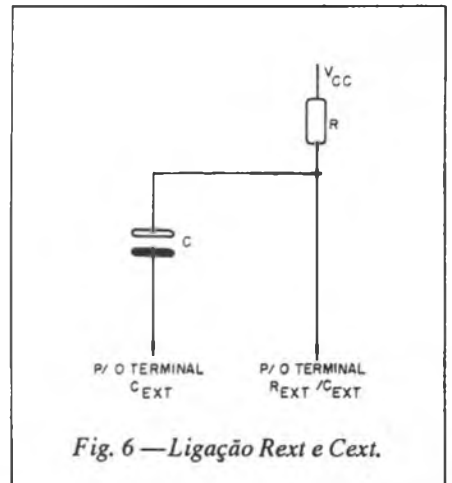


Fig. 6 — Ligação Rext e Cext.

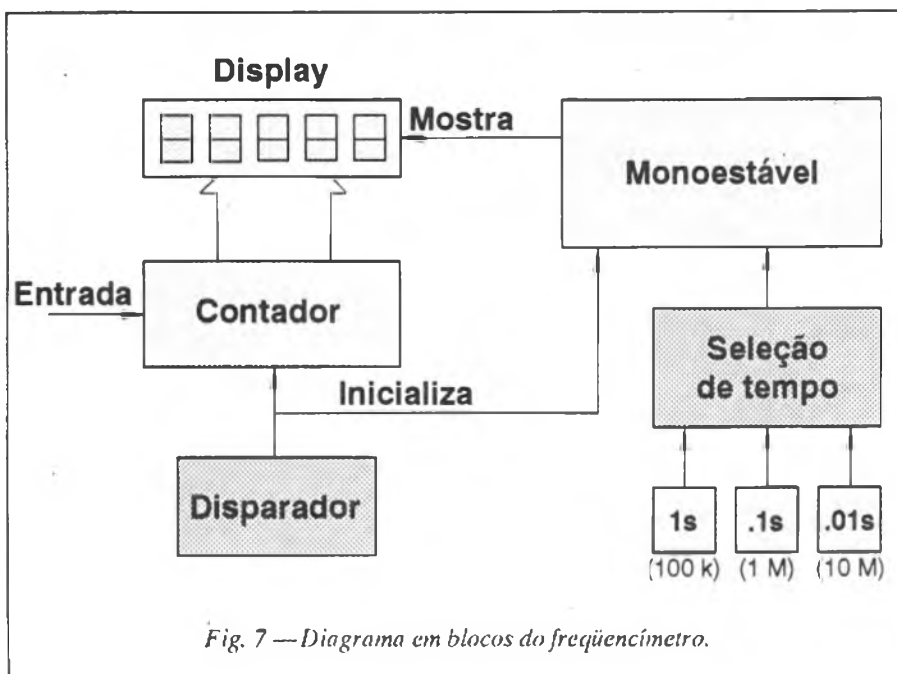


Fig. 7 — Diagrama em blocos do freqüencímetro.

o leitor ajustar, de acordo com a sua necessidade.

Quando o oscilador disparador (NE555) gera um pulso o contador é reinicializado e o 1º monoestável disparado, inicializando a "cronometragem" do tempo de amostragem, conforme a escala selecionada.

O sinal vindo da ponta de prova passa por uma pequena proteção contra picos e tensões negativas, compostas por um resistor e um diodo zener. Em seguida ele vai excitar o primeiro contador correspondente a unidade. Cada vez que este contador "transborda" (chega a 9, seu valor máximo, e volta a zero) o próximo contador, da dezena, é incrementado, e assim sucessivamente até o quinto dígito, pois estão ligados em cascata.

Enquanto é feita a contagem o 1º monoestável está disparado, per-

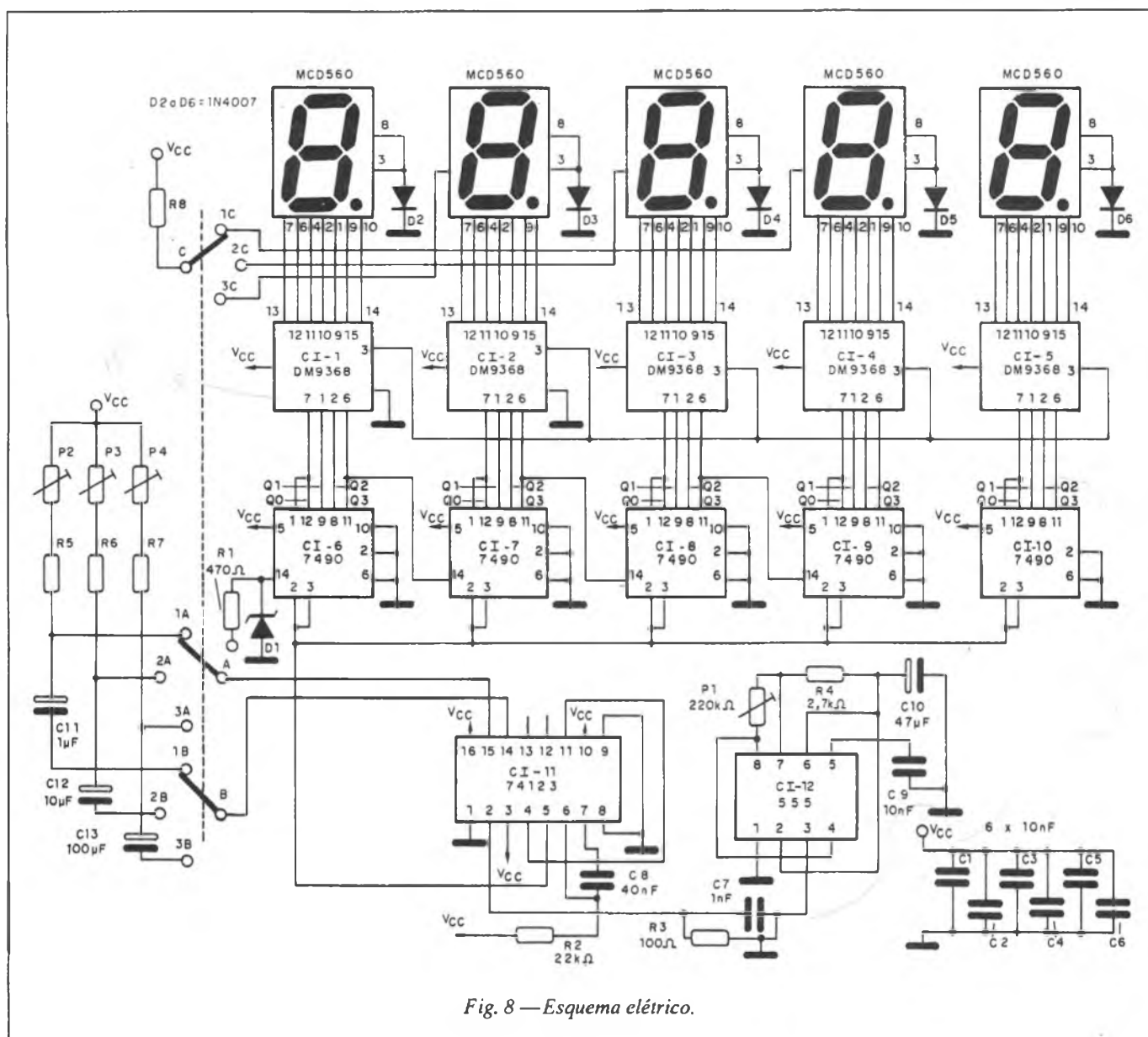


Fig. 8 — Esquema elétrico.

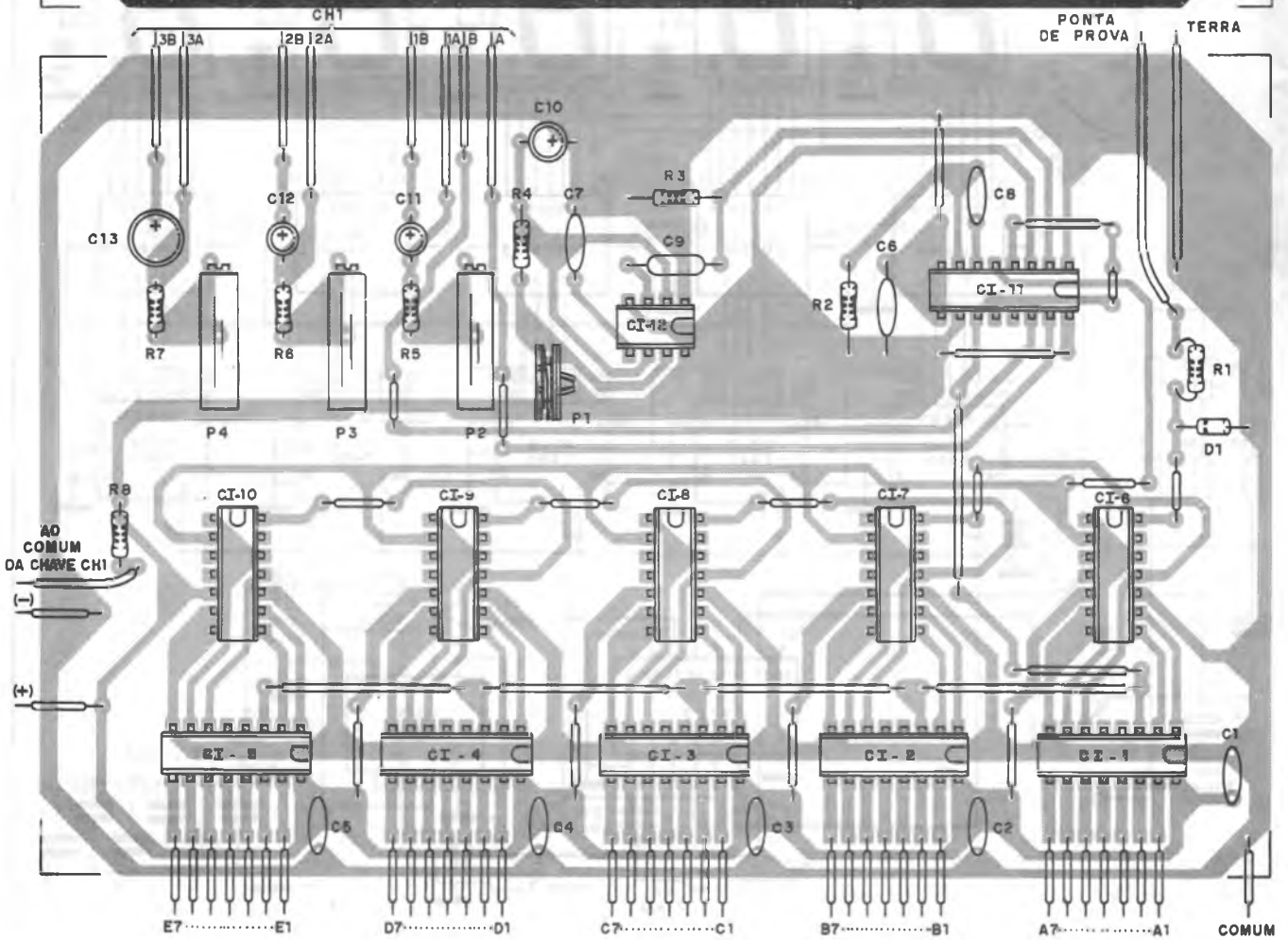
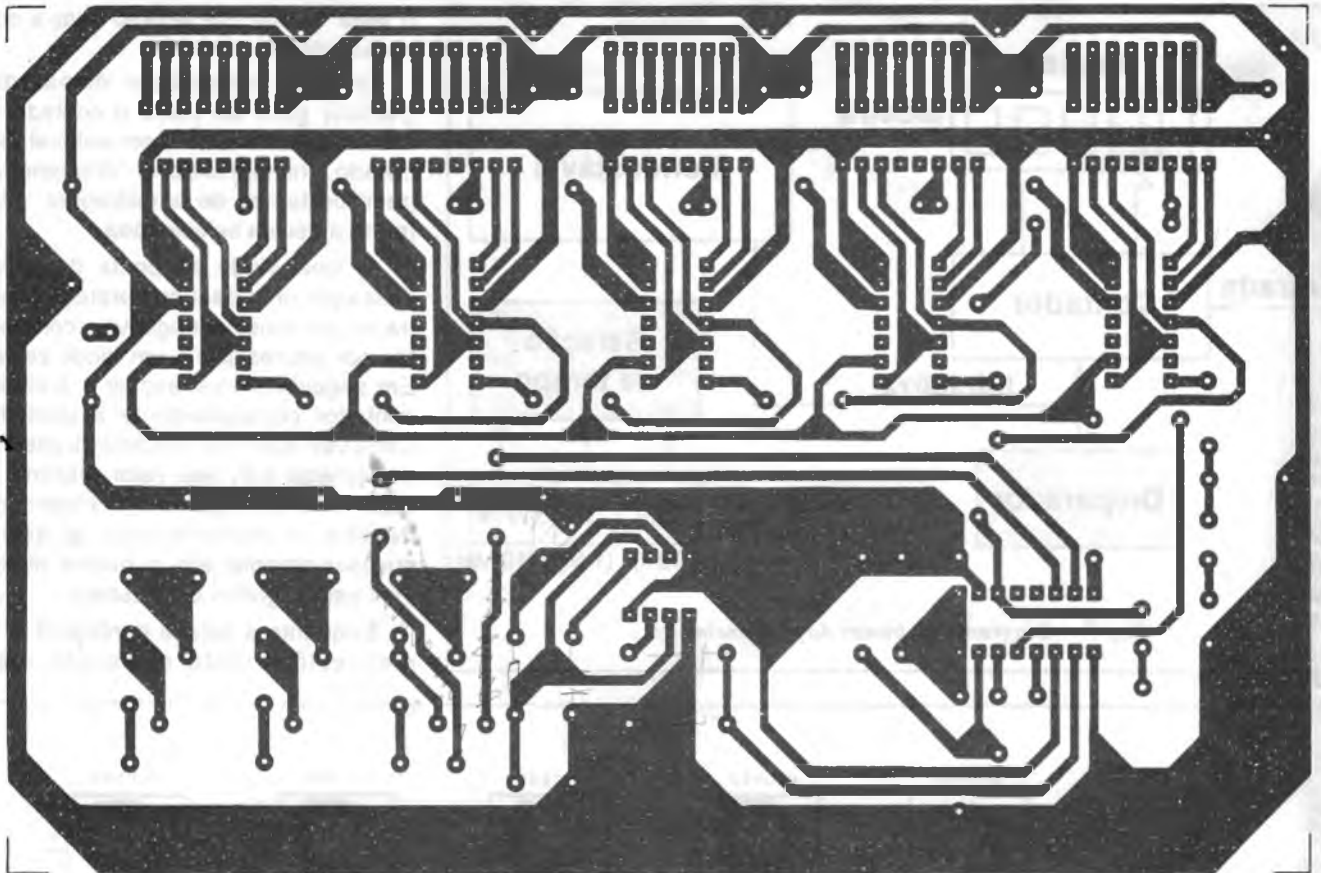


Fig. 9 — Placa de circuito impresso do freqüencímetro.

manecendo assim até que decorra o tempo programado para o pulso. Quando isso acontece o 1º monoestável volta a seu estado de repouso disparando o segundo monoestável, que aciona por um intervalo de tempo muito pequeno o latch do decodificador do display, atualizando seu valor para o da contagem atual, que corresponde à frequência medida, completando assim um ciclo de medição. O circuito permanece em repouso até que um novo pulso seja gerado pelo oscilador disparador, reiniciando todo o processo.

A largura do pulso gerado pelo primeiro monoestável deve ser muito precisa pois toda a confiabilidade do aparelho depende dela. As escalas são: 100 kΩ, 1 MΩ e 10 MHz, e para cada uma corresponde um tempo de amostragem, 1, 0.1 e 0.01 segundo, respectivamente. A chave das escalas

seleciona o capacitor e o trim-pot multivolts, adequados para cada intervalo de tempo, pois se chaveássemos só os capacitores não teríamos precisão adequada.

MONTAGEM

Uma sugestão das placas de circuito impresso é mostrada nas figuras 9 e 10.

Um cuidado especial deve ser tomado na ligação das duas placas, pois para facilitar sua confecção os cruzamentos na placa, entre o decodificador e o display, foram feitos com a fiação.

Antes de iniciarmos esta parte da montagem é conveniente medirmos a distância desejada entre as placas. Em seguida devemos cortar 35 fios do mesmo tamanho, conforme a distância

escolhida. Em nosso protótipo utilizamos fios 8 cm de comprimento cada.

A ligação deve ser feita seqüencialmente. O terminal A1 deve ser ligado ao A1 da outra placa, A2 com A2 e assim sucessivamente até o terminal E7. Em seguida devemos ligar o fio comum que deve ter um pouco mais de 8 cm.

As placas devem ser montadas uma sobre a outra, com o lado dos componentes voltado para cima. Se o leitor pretende montar o circuito em uma caixa, ele deve tomar os seguintes cuidados:

- A caixa deve ter um espaço interno suficiente para alojar as placas de circuito impresso (12,5 x 18 cm) e mais o espaço ocupado pela fonte de alimentação, caso ela seja embutida.

- Na montagem sugerida as placas foram dispostas de tal forma que a leitura pode ser feita pela parte superior ou frontal da caixa, assim esta deve ter espaço para furação e fixação em sua tampa ou seu frontal para os bornes das pontas de prova e chave comutadora.

- Uma das placas, a dos displays deve ser presa na tampa e a outra no fundo da caixa. Para que isso seja possível o leitor deve fazer os furos correspondentes aos parafusos antes de colocar os componentes para evitar danos aos mesmos.

A chave rotativa de 3 pólos e 3 posições tem sua indicação de ligação feitas nas placas de circuito impresso e denominamos A, B e C como comuns das chaves e as posições 1A, 2A, 3A, 1B, 2B, 3B, 1C, 2C e 3C respectivamente; a chave C tem o seu comum ligado a placa de circuito e as posições 1, 2 e 3 da mesma estão na placa de display.

A chave comutadora deve ser ligada em S1 e S2, com o ponto comum no pino 1. Você pode também utilizar a chave comutadora para fazer uma indicação visual da escala que está sendo utilizada, Para isso R1 deve ser ligado ao ponto comum da chave e as saídas aos displays. Um esquema de como ficam as ligações dos displays podem ser vistos na figura 11.

AJUSTES E CALIBRAÇÕES

Para calibrar nosso freqüencímetro nós temos que ajustar o tempo dos pulsos gerados pelo monoestável, o que não é tarefa fácil. A melhor forma de calibrar ainda é a utilização de um bom Gerador de Função ou ainda um

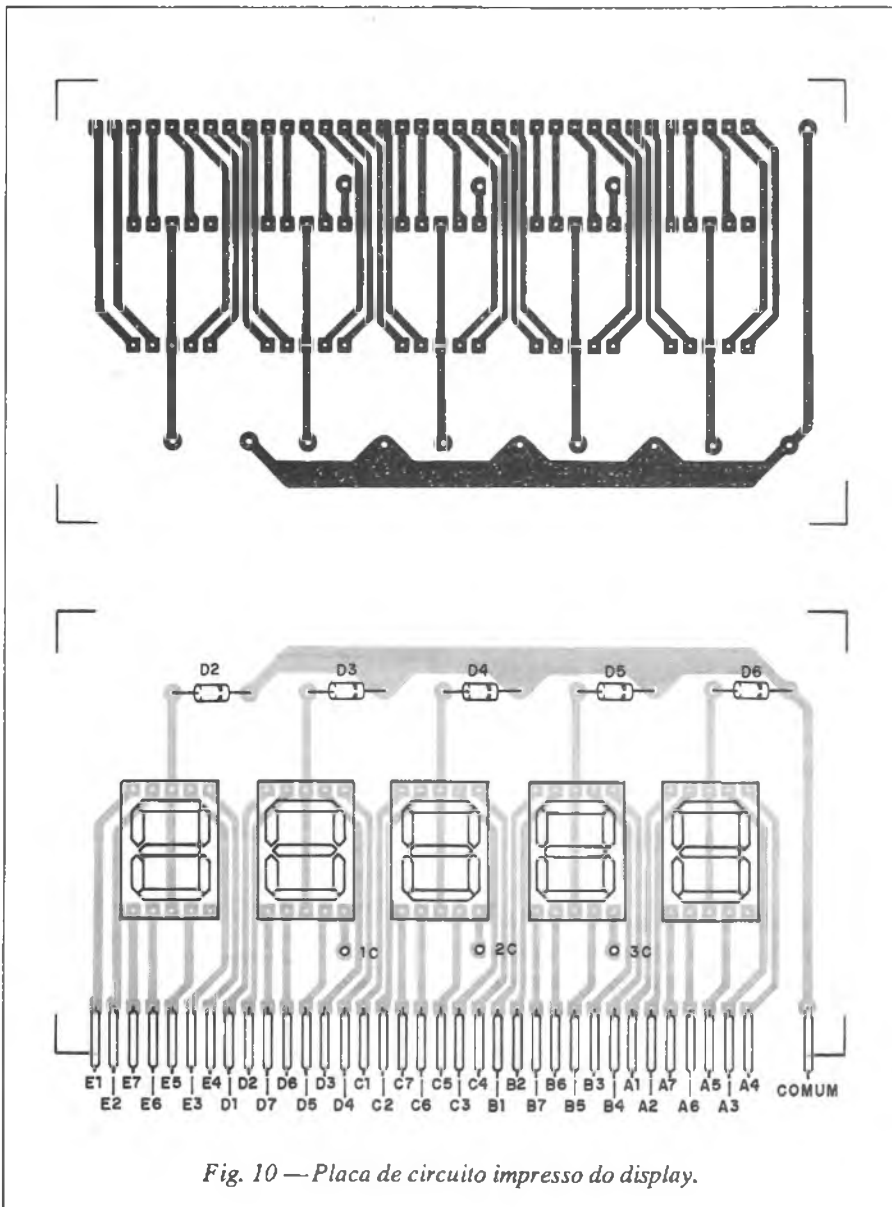


Fig. 10 — Placa de circuito impresso do display.

LISTA DE MATERIAL

CI-1, CI-2, CI-3, CI-4 e CI-5 - circuitos integrados DM9368
 CI-6, CI-7, CI-8, CI-9 e CI-10 - circuito integrado 7490
 CI-11 - circuito integrado 74123
 CI-12 - circuito integrado 555
 C1 - 10 nF - capacitor cerâmico
 Displays de 1 a 5 - MC560 ou equivalente (catodo comum)
 C7 - 1 nF - capacitor cerâmico
 C10 - 47 uF x 16 V - capacitor eletrolítico
 C11 - 1 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
 C12 - 10 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
 C13 - 100 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
 D1 - Zener de 5,1 V
 D2, D3, D4, D5 e D6 - Diodos 1N4007, 1N4002 ou equivalente
 R1 - 470 Ω x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
 R2 - 22 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
 R3 - 100 Ω x 1/8 W - resistor (marrom, preto, marrom)
 R4 - 2,7 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, violeta, vermelho)
 R5, R6 e R7 - 2,2 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
 R8 - 560 Ω x 1/8 W - resistor (verde, azul, marrom)
 P1 - trim-pot de 220 kΩ
 P2, P3 e P4 - trim-pot multivolta de 1 kΩ
 CH1 - Chave comutadora rotativa de 4 pólos, 3 posições

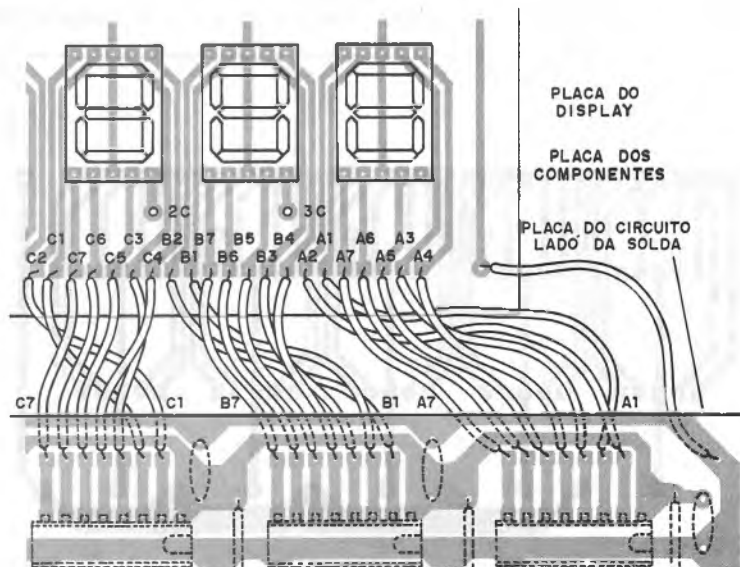
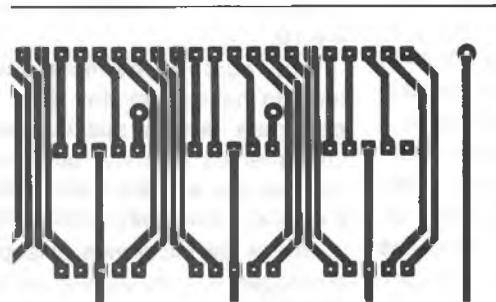
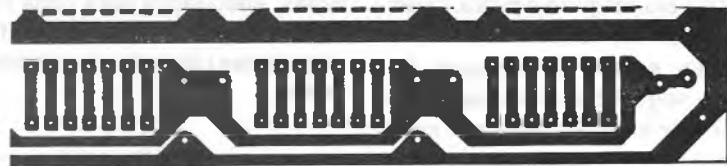


Fig. 11 — Detalhe de ligação dos displays.

circuito qualquer que tenha uma frequência precisa em níveis TTL, se possível utilizando um cristal. Na figura 12 temos um exemplo onde foi utilizado um cristal de 3,575611 MHz, que é fácil de ser encontrado por ser utilizado na adaptação de vídeos importados, e um CD4060, um contador com oscilador na mesma pastilha.

O trim-pot ligado ao 555 (disparador) serve para o ajuste do tempo entre as medições. Na prática esse é o tempo que cada leitura permanece no visor antes de ser sobreposta pela próxima. Ele deve necessariamente ser um pouco maior do que o maior tempo de amostragem (1 segundo). Seu valor ideal está em torno de 1,2

segundos. Para esse ajuste, a ajuda de um relógio ou simplesmente a escolha de um valor que não interfira na leitura é suficiente.

PROVA E USO

A única forma de testarmos nosso freqüencímetro é utilizá-lo medindo pontos de circuitos digitais com freqüências conhecidas e precisas.

Para medir uma freqüência desconhecida devemos posicionar a chave selecionadora de escala na posição de 10 MHz.

Se a última casa (mais significativa) permanecer zerada nós podemos

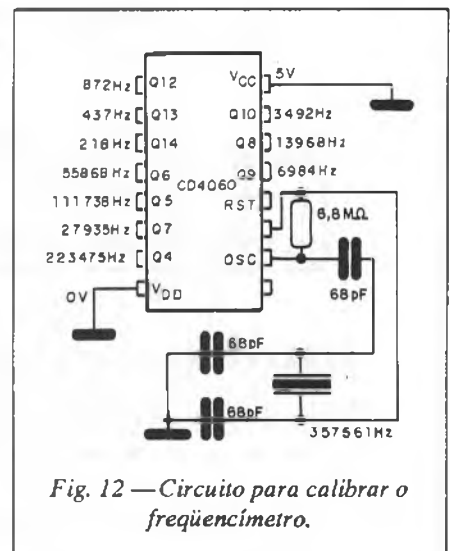


Fig. 12 — Circuito para calibrar o freqüencímetro.

diminuir a escala, para conseguir uma maior precisão.

OUTRAS APLICAÇÕES

As utilidades de um freqüencímetro vão muito além do que se pode imaginar inicialmente. Depende apenas da sua criatividade. Por exemplo, ele

pode ser utilizado para medir a velocidade de motores de passo.

Basta para isso mantê-lo em rotação constante, medir a freqüência dos pulsos em uma de suas bobinas, e conhecendo o diagrama interno do motor, calcular a velocidade.

Uma outra possibilidade é o uso para medição de rotação de motores de automóveis, medindo a freqüência na

bobina de ignição (no primário, onde temos 12 V), que deve ser dividida pelo número de tempos do motor.

BIBLIOGRAFIA

The TTL Data Book - Texas Instruments. ■

Freqüencímetro - Expansão para 40 MHz

Conforme explicamos, o freqüencímetro digital tem uma entrada compatível apenas para sinais TTL, o que limita de certo modo a sua utilidade, também se levarmos em conta que a sua freqüência máxima é de 10 MHz. No entanto, podemos facilmente expandir a escala do freqüencímetro e aumentar sua sensibilidade com o circuito indicado.

Newton C. Braga

Com um circuito integrado da série LS (Low Power Shotky) podemos ter mais velocidade para um divisor de freqüências como o 7490 permitindo sua operação até 40 MHz. Desta forma, colocando-o na entrada do freqüencímetro, sinais de até 40 MHz ficarão divididos por 10, aparecendo com 4 MHz que são medidos pelo circuito.

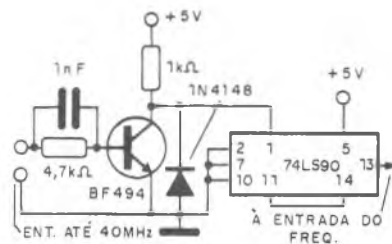
Com isso a escala terá um fator de multiplicação por 10, o que é bastante interessante em muitas aplicações práticas.

Por outro lado, de modo a obtermos mais sensibilidade, disparando o circuito com sinais até 1 Vpp podemos usar uma etapa amplificadora com um transistor. Com isso, sinais que não sejam TTL e também que não tenham necessariamente uma forma de onda retangular podem ter suas freqüências medidas.

O circuito proposto é mostrado na figura.

A alimentação é tirada do próprio freqüencímetro e a impedância de entrada será de 4,7 K Ω .

Informamos também aos leitores com acesso a componentes importados que existe o circuito integrado 95H90 em tecnologia ECL (Emitter Coupled Logic) que opera com um pré-scaler divisor por 10 em freqüências até 250 MHz. Com este circuito integrado ligado na entrada (antes de 74LS90) e ainda uma etapa transistorizada como um transistor de alta velocidade para comutação como o BFR 99 podemos expandir a freqüência de operação deste aparelho para até 250 MHz



NOVO TESTADOR DE FLYBACK

O DINAMIC FLYBACK TESTER é um equipamento de alta tecnologia, totalmente confiável e de simples manuseio.

Cr\$ 181.200,00 por reembolso postal ou **GANHE 25%** de desconto enviando-nos um cheque.

Pedidos: utilize a solicitação de compra da última página ou pelo fone (011) 292-6600.



Alarme doméstico

Este simples circuito com um único circuito integrado é muito eficiente na proteção de seu patrimônio. Se qualquer dos sensores for ativado o relé entra em funcionamento intermitente, ativando uma carga externa. Um eficiente sistema de trava, mantém o alarme ativado, mesmo que o intruso tente desativar os sensores.

Newton C. Braga

Na atualidade todos estão preocupados com a segurança de seu patrimônio e a eletrônica pode ajudar muito a reduzir estas preocupações.

Sistemas de alarmes de todos os tipos são utilizados, mas às vezes sistemas simples, podem atender as necessidades de proteção de um ambiente a um custo muito baixo.

O circuito que propomos neste artigo é simples, mas por outro lado bastante eficiente. Trata-se de um sistema de alarme que utiliza sensores reed do tipo normalmente aberto ou fechado, micro-switches ou então sensores de interrupção, tudo dependendo do modo de como o leitor pretenda fazer uma proteção específica. O circuito pode ser alimentado por pilhas ou bateria, evitando assim o desarme se o intruso atuar sobre a caixa de força, e o seu relé controla sistemas de aviso de potências elevadas.

A característica principal do sistema é a trava que o mantém ativado mesmo se os sensores forem rearmados. Na condição de repouso ou de espera o consumo de energia é extremamente baixo, o que permite o uso de pilhas comuns que durarão muitos meses.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 ou 12 V
- Consumo em repouso: 1 mA
- Tipo de acionamento: intermitente
- Carga máxima: 2 ampères

COMO FUNCIONA

O circuito é totalmente elaborado em torno de 4 portas disparadoras existentes no versátil circuito integrado 4093B.

A primeira porta atua como elemento de disparo tendo sua entrada acoplada aos sensores. A saída desta porta (CI-1a) que funciona como um inversor se mantém normalmente no

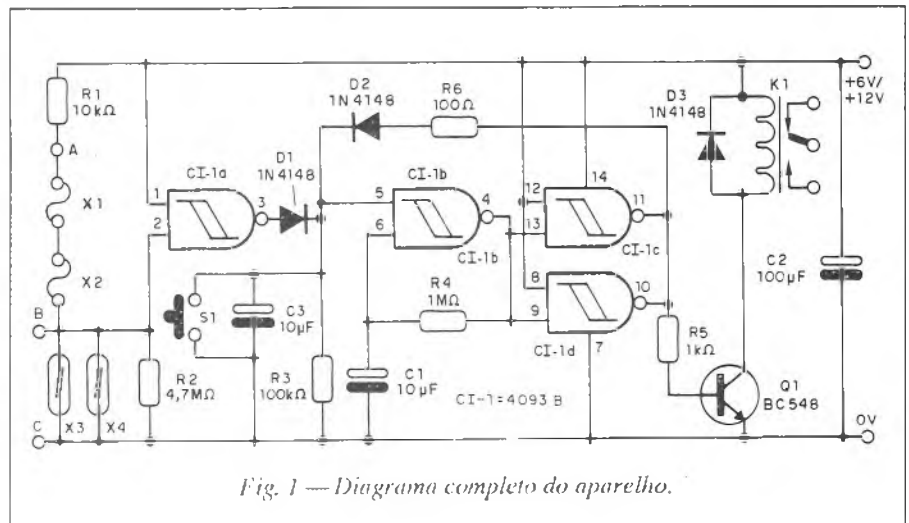


Fig. 1 — Diagrama completo do aparelho.

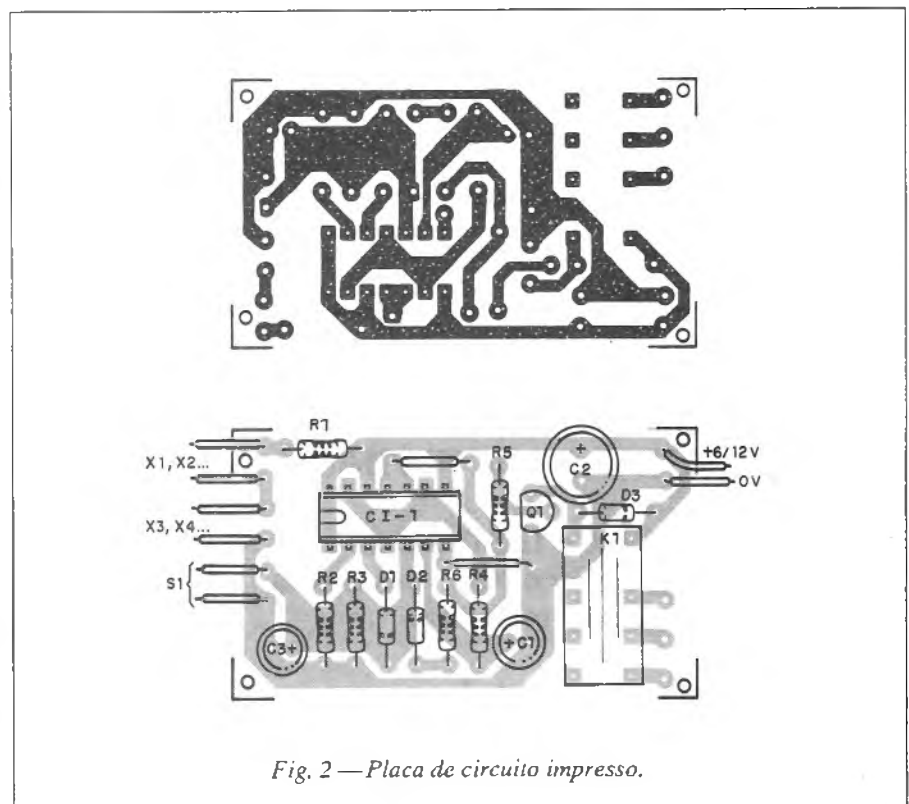


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

nível baixo, isto é, quando a sua entrada corresponde ao pino 2 se mantém no nível alto. Isso ocorre so-

mente quando X1 e X2 estão fechados ou então X3 e X4 abertos. Se X1 ou X2 for aberto, ou ainda X3 ou X4 for

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores

CI-1 - 4093B - circuito integrado CMOS

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

D1, D2 e D3 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral

Resistores: (1/8W - 5%)

R1 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)

R2 - 4,7 MΩ (amarelo, violeta, verde)

R3 - 100 kΩ (marrom, preto, amarelo)

R4 - 1 MΩ (marrom, preto, verde)

R5 - 1 kΩ (marrom, preto, vermelho)

R6 - 100 Ω (marrom, preto, marrom)

Capacitores (eletrolítico para 12 V ou mais)

C1 e C3 - 10 μF - eletrolítico

C2 - 100 μF - eletrolítico

Diversos:

K1 - MC2RC1 ou G1RC1 para 6 V ou MC2RC2 ou G1RC2 para 12 V - relés

X1 e X2 - Sensores normalmente fechados - ver texto

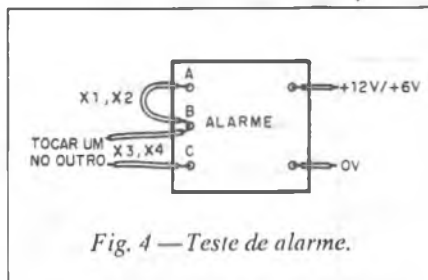
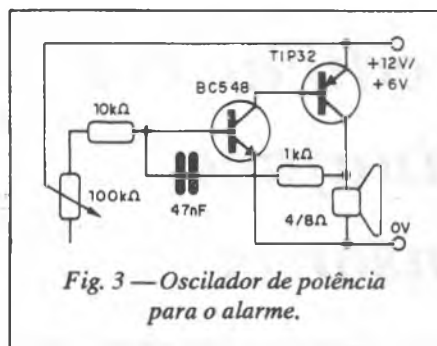
X3 e X4 - Sensores normalmente abertos - ver texto

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, fonte de alimentação, sistema de aviso, soquete para o circuito integrado, fios, solda, etc.

fechado, então a entrada irá ao nível baixo e a saída de CI-1a irá ao nível alto.

A etapa seguinte consta de uma segunda porta (CI-1b) que funciona como uma trava e um oscilador de baixa frequência. Quando o nível do pino 5 deste circuito integrado está baixo, a porta tem sua saída no nível alto e não ocorre oscilação alguma.

No entanto, se um dos sensores for ativado, a entrada desta porta (pino 5),



vai ao nível alto e ela entra em oscilação numa frequência determinada por R4 e C1. No nosso caso esta frequência é da ordem de 0,5 a 1,5 Hz, o que vai ser usado para comandar o relé.

As duas últimas portas do circuito integrado (CI-1c e d), são usadas como amplificadores digitais e inversores.

Pela sua ação a base do transistor se mantém no nível baixo na condição de repouso e o diodo D2 polarizado no sentido inverso.

No entanto, quando o circuito é ativado, a base do transistor vai alternadamente ao nível alto e baixo, saturando-o e desligando e com isso fazendo com que o relé abra e feche seus contatos de modo intermitente.

Nos curtos intervalos em que a base vai ao nível alto, o diodo D2 também é polarizado no sentido direto, realimentando assim a entrada da porta osciladora através da carga de C3 de modo a mantê-la ao nível alto, mesmo se os sensores forem rearmados e a saída de CI-1a for ao nível baixo.

Se os sensores forem rearmados para inibir o toque do alarme é preciso descarregar o capacitor C3 o que é conseguido pressionando-se por um instante S1. O resistor R6 evita que a saída de CI-1c e d, sejam colocadas em curto, quando S1 for pressionando e o nível no local for alto.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo deste sistema de alarme.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

O circuito integrado pode ser montado num soquete DIL de 14 pinos o que facilita a sua troca e ainda evita o calor do processo de soldagem. O relé, depende tanto da corrente da carga, como da tensão de alimentação. Para 6 V temos o MC2RC1 de 2 ampères ou então o G1RC1 de 6 ampères. Para 12 V temos o MC2RC2 de 2 ampères e o G1RC2 de 6 ampères.

Os diodos são de uso geral de silício, 1N4148, 1N914 ou qualquer equivalente.

S1 é um interruptor de pressão e os capacitores eletrolíticos são para 12 V ou mais. Os resistores são de 1/8 W ou mais com 5% ou mais de tolerância.

X1 e X2 são sensores do tipo normalmente fechado. Mostramos apenas dois no circuitos, mas podem ser usados tantos quantos o leitor quiser para a proteção de sua casa. O mesmo ocorre em relação a X3 e X4 que são do tipo normalmente abertos.

Podem ser ligadas muitas outras unidades em paralelo.

Os fios de conexão aos sensores não precisam ser blindados e nem grossos, podendo ser empregados fios bem finos e capa plástica.

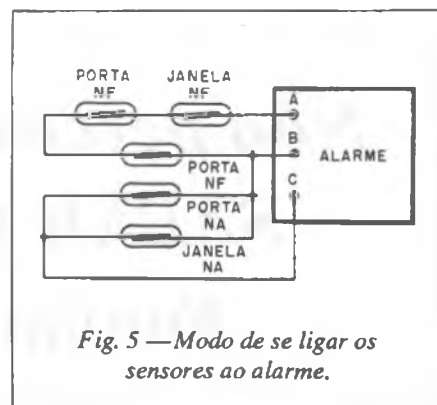
Para a fonte de alimentação existem diversas opções, como por exemplo, 4 pilhas grandes ou recarregáveis em série numa versão de 6 V ou ainda uma bateria de 12 V com sistema de recarga a qual também pode alimentar uma buzina de automóvel, quando ocorrer o disparo.

Para as pilhas grandes será interessante montar um oscilador potente, como por exemplo, o mostrado na figura 3.

Neste circuito o tom gerado pode ser ajustado em P1. O alto-falante deve ser de pelo menos 10 cm e montado numa caixa acústica para se obter um bom volume. O transistor de potência Q2 deve ser montado num radiador de calor.

Mesmo com alimentação de 6 V o som produzido por este oscilador é muito bom para uma aplicação em alarme.

O conjunto poderá ser alojado numa caixa plástica que ficará bem escondida na residência a ser protegida.



INSTALAÇÃO E USO

Para a prova podemos usar uma fonte de alimentação de acordo com a tensão do relé e os sensores não precisam ser empregados. Basta ligar os pontos correspondentes a X1 e X2 por um fio, conforme mostra a figura 4 e deixar em aberto os pontos X3 e X4.

Ativando o circuito nada deve ocorrer. Se o alarme disparar, aperte por um instante S1. Se ele não pára, ao soltar S1 aumente o valor de C3.

Com o circuito desativado basta encostar por um instante os terminais de X2 e X3 um no outro, utilizando-se um pedaço de fio. O alarme deve dis-

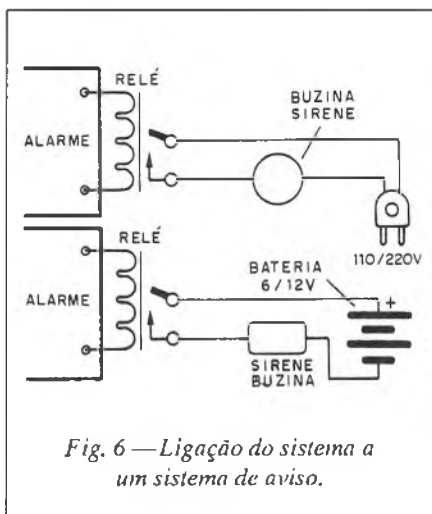


Fig. 6 — Ligação do sistema a um sistema de aviso.

parar. Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva. Na figura 5 temos uma sugestão de sistema de proteção usando tanto as entradas NA como NF.

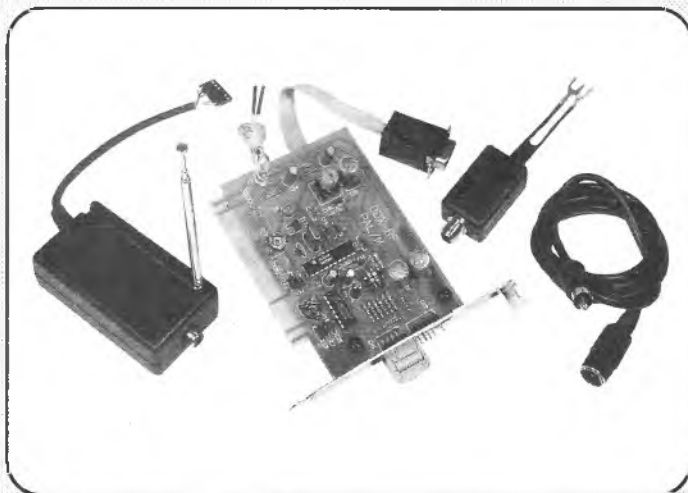
Os fios podem ser tão longos, quanto o leitor necessite para a proteção de um ambiente.

Se houver tendência a disparo errático após a instalação devido a interferência elétricas, reduza R2.

O valor mínimo recomendado é 1 MΩ. Se ainda assim, o problema persistir, ligue em paralelo um capacitor de 1 μF a 10 μF x 12 V, com o resistor R2.

Na figura 6 temos o modo de se fazer a conexão do sistema de aviso. ■

TRANSFORME SEU TV COLORIDO NUM MONITOR PARA PC



Faça economia, aproveite um TV usado como monitor para seu micro, adquirindo o conjunto DDTV por:

até 18/06/92 - Cr\$ 264.700,00
até 05/07/92 - Cr\$ 310.800,00

OBS: Este conjunto é somente compatível com controladora de vídeo CGA.

Pedidos: Envie um cheque no valor acima para Saber Publicidade e Promoções Ltda, junto com a solicitação de compras da última página. Não atendemos por Reembolso Postal.

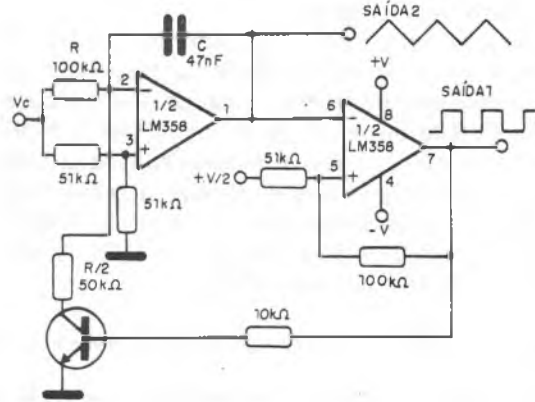
*Não percam, na próxima edição em
SABER PROJETOS: Minaface,
Fonômetro, Termo sensor ...*

Circuitos & Informações

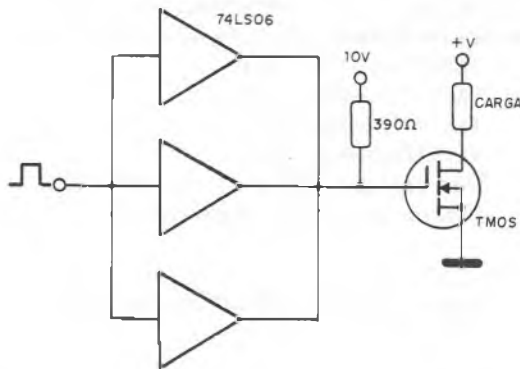
OSCILADOR CONTROLADO POR TENSÃO

Este circuito é sugerido pela National Semiconductor e tem por base um duplo amplificador operacional do tipo LM358. A frequência central é dada por C e a variação da frequência se obtém quando a tensão de entrada vai de 0 a 2 volts. A fonte de alimentação deve ser simples de 5 V e o transistor pode ser qualquer NPN de uso geral. Observe que temos tanto uma saída com este sinal triangular, como uma saída com sinal retangular.

A frequência máxima teórica de operação deste circuito é 1 MHz, quando o ganho do operacional cai a 1.



EXCITAÇÃO MOS DE POTÊNCIA POR TTL-LS



A excitação de cargas de potência com um transistor T-MOS (Motorola) a partir da lógica TTL-LS (Low Power Schottky), deve ser feita conforme mostra a figura.

Este circuito tem um turn-on delay de 45 ns e um turn-off delay de 30 ns com um tempo de subida de 30 ns, e um tempo de descida de 140 ns.

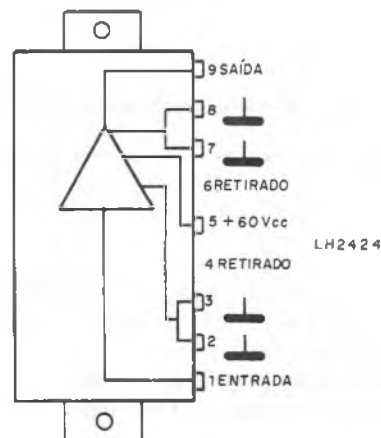
Transistores MOS de potência da série IRF podem ser usado neste circuito para excitar cargas com até vários ampères de corrente.

LH2424

Driver de vídeo para Tubos de Raios Catódicos (National Semiconductor).

Este circuito integrado é usado em monitores de vídeo monocromáticos de alta resolução. Suas propriedades:

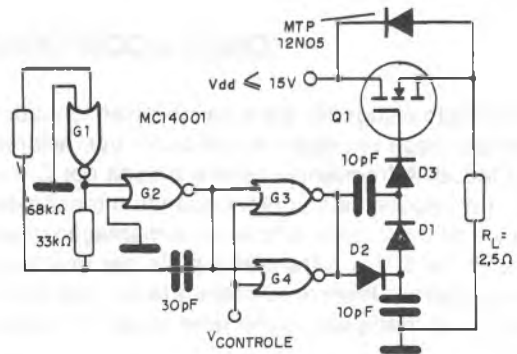
- Faixa passante de 175 MHz, com excursão de 40 Vpp
- Taxa de crescimento de 15000 V/us
- Tempos de subida ou descida de 2,0 ns
- Excita cargas capacitivas de 8,5 pF
- Excursão do sinal de saída pode alcançar 50 V
- Acoplamento DC para ajuste do nível de saída.



INVERSOR COM DOBRADOR E MOS DE POTÊNCIA

Este circuito é sugerido pela Motorola e permite que se obtenha para a comutação de um transistor MOS de potência uma tensão muito maior do que a da fonte com a ajuda de um dobrador.

Com isso, uma carga de apenas 2,5 W de resistência pode ser comutada numa frequência de 350 Hz e com alto rendimento. O circuito tem por base um astável feito em torno de 4 portas CMOS NOR (MC1401 ou 4001), onde a frequência é dada pelo capacitor de 30 pF. Neste circuito a tensão de alimentação apenas não deve superar os limites suportados pelo CMOS que é de 18 V. Os diodos podem ser 1N914 ou equivalentes.

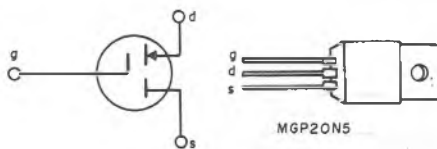


MGP20N5 GEMFET T-MOS CANAL-N

Os transistores GEMFET T-MOS são transistores de efeito de campo de potência indicados para comutação de cargas de alta tensão e alta corrente, como por exemplo em motores operados pela linha de corrente alternada e conversores.

Características:

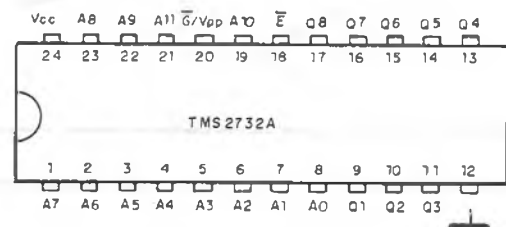
- Tensão dreno fonte máxima: 500 volts
- Tensão comporta-fonte máxima: +/- 20 volts
- Corrente dreno pulsante máxima: 20 Ampères
- Corrente de comporta pulsante máxima: 1,5 Ampères
- Potência: 100 W
- Rds: 0,27 Ω
- Transcondutância: 3,0 S



TMS2732A

EPROM de 32 k - Texas Instruments
Esta memória é organizada em 4096 palavras de 8 bits e funciona com alimentação simples de 5 V. Os tempos de acesso variam de acordo com o sufixo:

- TMS2732A-17 - 170 ns
- TMS2732A-20 - 200 ns
- TMS2732A-25 - 250 ns
- TMS2732A-45 - 450 ns
- Dissipação em stand by: 158 mW (max)
- Programação com tensão de 21 V.



- A0 - A11 - ENTRADAS DE ENDEREÇOS
- E - HABILITAÇÃO DO CHIP
- Q / Vpp - HABILITAÇÃO DA SAÍDA / 21V
- Q1 - Q8 - SAÍDAS
- Vcc - 5V

TIL32

Diodo emissor de luz (LED), infravermelho - Texas Instruments - compatível com o sensor TIL78

Características:

- Potência de saída (Pd) (tip): 1,2 mW
- Comprimento de onda: 940 nm (tip)

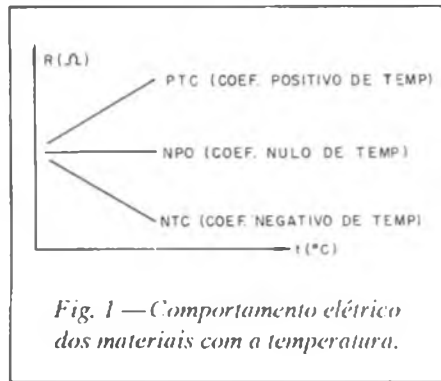


Usando o NTC

Os NTCs são componentes de extrema utilidade em projetos que envolvem o controle de temperaturas ou ainda sua medida numa faixa mais estreita. Diversos tipos são disponíveis no comércio, atendendo uma ampla faixa de usos. No entanto, para usar estes componentes é preciso conhecer alguns aspectos importantes de suas características que serão abordados neste artigo.

Newton C. Braga

NTC é a abreviação de Negative-Temperature Coefficient, o que significa que diferentemente dos metais comuns e de outros materiais, estes componentes, quando aquecidos tem sua resistência diminuída. A figura 1 mostra o que ocorre.



Os NTCs comuns são elementos de uma família maior, a dos Termistores que também inclui os PTCs, ou seja, Positive Temperature Coefficient, que são componentes cuja resistência aumenta com a temperatura. Estes componentes já foram abordados em artigo anterior, nesta mesma revista. Os NTCs comuns são fabricados de uma mistura de semicondutores policristalinos, como o cromo (Cr), manganês (Mn), ferro (Fe), Cobalto (Co) e níquel (Ni).

O processo de fabricação dos NTCs é semelhante ao de fabricação das cerâmicas. Depois de uma mistura intensiva e do acréscimo de um agente plástico, a massa é moldada na forma desejada, por extrusão para obter tarugos ou por pressão para se obter discos e aquecida a uma temperatura suficientemente alta, para sinterizar os óxidos constituintes.

Depois, os contatos são colocados queimando-se os elementos e utilizando-se pasta de prata. Muitos tipos de



encapsulamento são utilizados conforme sugere a figura 2, dependendo da aplicação final do componente.

Os tipos miniatura, de menor capacidade térmica e maior prontidão são usados na medida de temperatura (NTCs termométricos), enquanto que os maiores são usados no controle de dispositivos diversos, por exemplo em alarmes e termostatos.

CARACTERÍSTICAS

Para se utilizar um NTC numa aplicação, devemos levar em conta suas características. Tipos mais comuns são apresentados com resistências nominais que variam entre fração de ohm e 1 Megohm.

Esta é a primeira característica a ser observada num NTC, a sua resistência que é expressa para uma determinada temperatura, normalmente 25°C.

Para sabermos como varia a resistência de um determinado tipo, temos duas possibilidades:

a) Dar a resistência numa segunda temperatura, normalmente 85°C de modo a podermos estabelecer um gráfico que expresse a variação e portanto, nos permita determinar a resistências em qualquer outro ponto, por extrapolação ou interpolação, conforme o caso, (figura 3).

Lembramos que os NTCs são indicados para operar numa faixa tipicamente entre -40 e +125°C.

b) Dar a fórmula ou expressão matemática que permita calcular com boa precisão a resistência numa determinada temperatura.

Esta fórmula é:

$$R_1/R_2 = e^{(B/T_1 - B/T_2)}$$

Onde:

$$Ln. R_1/R_2$$

$$B = \frac{Ln. R_1/R_2}{1/T_1 - 1/T_2}$$

Onde:

R1 = Resistência inicial

R2 = Resistência final

T1 = Temperatura inicial

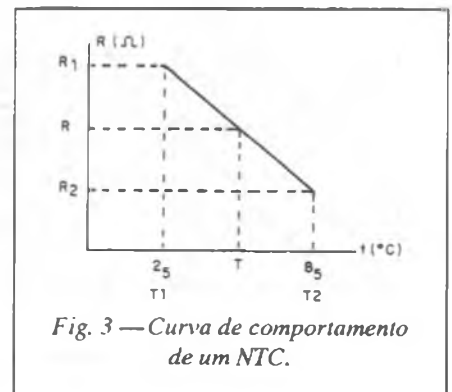
T2 = Temperatura final

B = Constante do NTC

Na maioria dos folhetos de informações sobre as características de um termistor o valor de B é dado, o que facilita a determinação da resistência em qualquer temperatura.

Um outro ponto importante a ser considerado no cálculo de um circuito com NTC é que o calor gerado pelo próprio componente, pode afetar seu funcionamento.

O que ocorre é que sendo uma resistência, a circulação de corrente gera calor e este calor afeta sua própria



resistência num processo de realimentação.

Esta característica é justamente aproveitada em certas aplicações para compensar a corrente num circuito, conforme veremos, mas se vamos usar o componente no controle de um circuito ele deve sentir a corrente no circuito e não em si mesmo!

Na figura 4 temos uma curva em que mostramos a tensão em função da corrente num NTC.

Para pequenos valores de corrente, observamos que a curva se mantém direta (reta), seguindo uma linha isoresistiva, o que significa na realidade uma linha isotérmica o que nos leva a concluir que a potência transformada em calor é pequena demais para afetar a temperatura do componente.

No entanto, para correntes maiores, a temperatura aumenta e pelo Efeito Joule ($P = V \times I$), ocorrem alterações. O equilíbrio é atingido quando a potência dissipada pelo NTC está em equilíbrio com a potência aplicada a ele. Pode ser observado que, como a potência dissipada depende do meio ambiente, o equilíbrio também depende dele e com isso a característica $V \times I$.

A curva mostrada na figura 4 foi obtida numa temperatura ambiente constante, depois de haver sido encontrado o estado de equilíbrio.

Um outro ponto importante a ser considerado num projeto é a

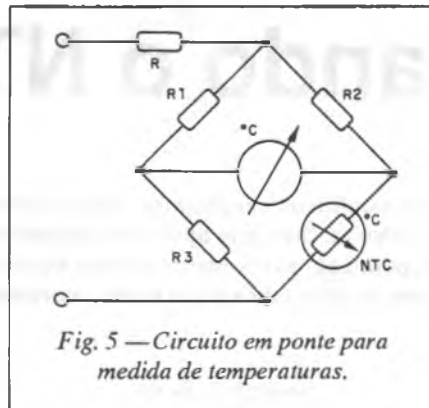


Fig. 5 — Circuito em ponte para medida de temperaturas.

velocidade de resposta. O NTC demora um certo tempo, que depende de suas dimensões, formato e material, para alcançar o equilíbrio térmico e portanto para fornecer um sinal para o circuito.

Para os projetos que exigem prontidão, como por exemplo, termômetros, o NTC deve ser de pequenas dimensões, para que o equilíbrio térmico seja alcançado muito rapidamente.

Damos a seguir alguns circuitos básicos da aplicação dos NTCs baseados no Data Handbook de Varistores, Termistores e outros componentes da Philips Components de 1989.

APLICAÇÕES

Na figura 5 damos um circuito em ponte, para utilização de NTCs

termométricos na medida de temperatura.

Este circuito é indicado para termômetros médicos, e também industriais, onde se necessita de precisão.

Para medida de temperatura em automóveis, temos o circuito diferencial mostrado na figura 6.

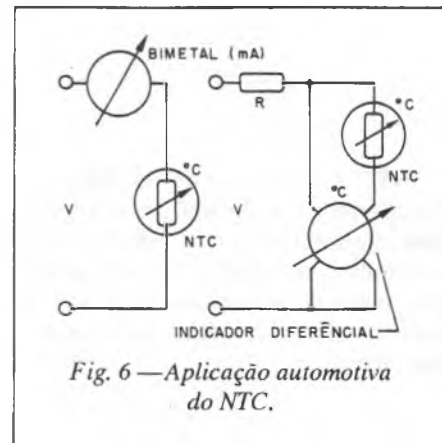


Fig. 6 — Aplicação automotiva do NTC.

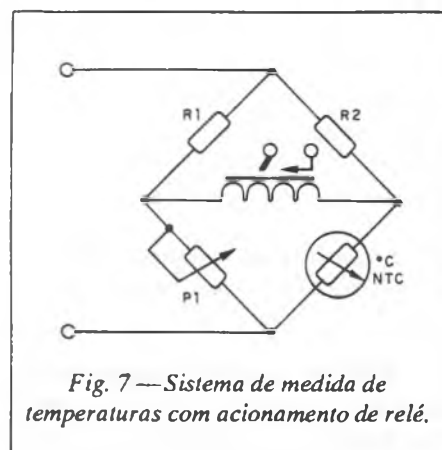


Fig. 7 — Sistema de medida de temperaturas com acionamento de relé.

O indicador é do tipo diferencial e o sistema pode ser usado para medir a temperatura da água.

O sistema mostrado na figura 7 é para o acionamento de um relé numa determinada temperatura.

O ajuste é feito no resistor variável e a configuração em ponte garante uma melhor precisão.

O controle de nível de um líquido num reservatório pode ser feito em função de temperatura, utilizando-se um NTC, conforme mostra a figura 8.

O contato com o líquido eleva a temperatura do NTC, o que provoca um aumento de corrente na bobina do relé, e com isso o seu acionamento.

A velocidade de escoamento de fluidos ou gases pode ser medida em função da temperatura em função de um NTC, que é aquecido por elemento

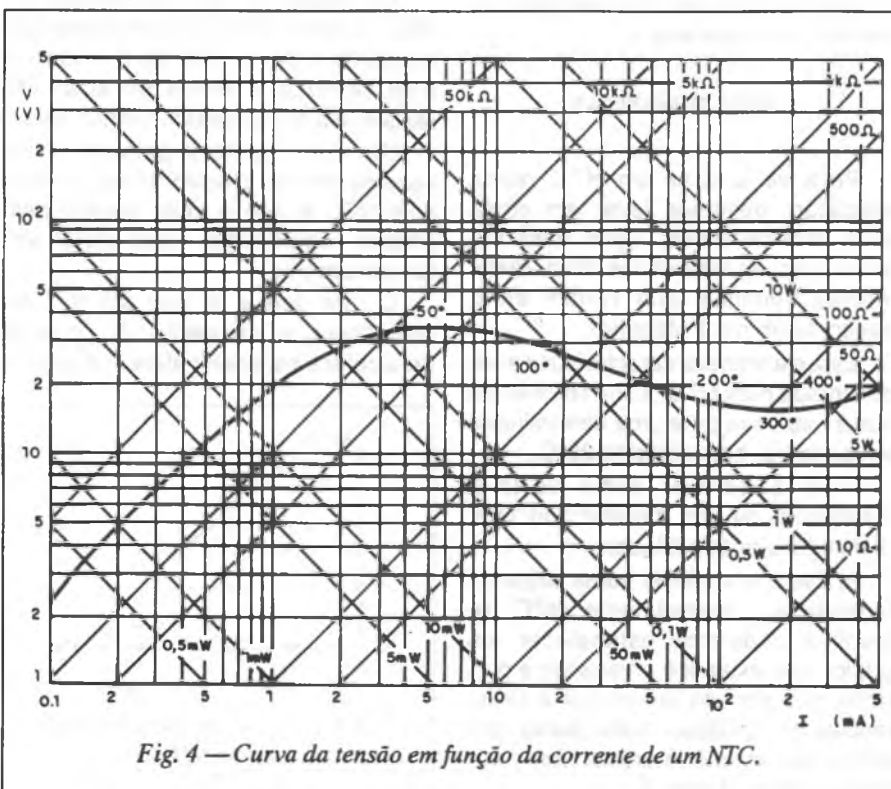


Fig. 4 — Curva da tensão em função da corrente de um NTC.

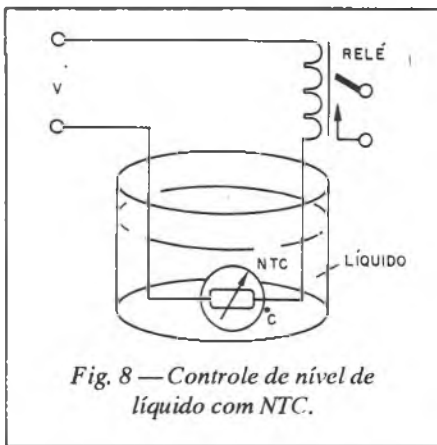


Fig. 8 — Controle de nível de líquido com NTC.

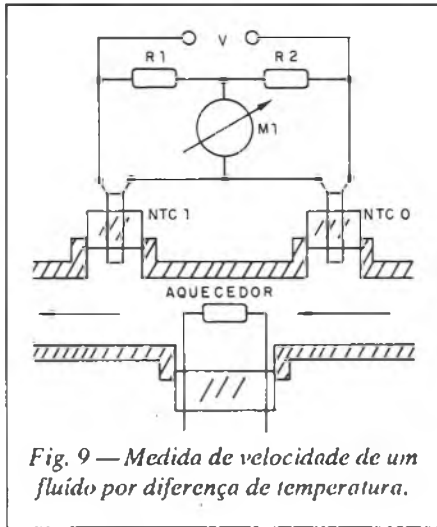


Fig. 9 — Medida de velocidade de um fluido por diferença de temperatura.

apropriado, conforme mostra a aplicação da figura 9.

A diferença de temperatura entre T1 e T2 permite calcular a velocidade do fluido ou líquido.

O circuito da figura 10 é uma ponte sensora de temperatura, com circuito amplificador.

Nesta aplicação o amplificador funciona como amplificador diferencial e o ganho é controlado pelo resistor de realimentação R.

A sensibilidade deste circuito é muito alta e a corrente que pode ser prevista no sensor muito baixa.

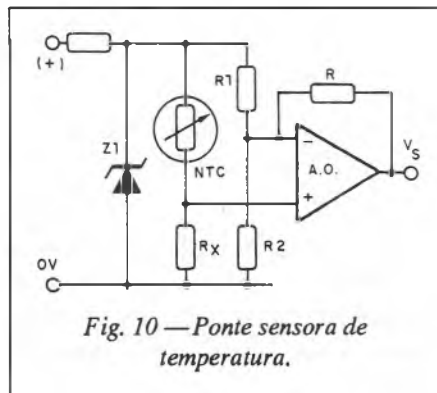


Fig. 10 — Ponte sensora de temperatura.

Na figura 11 temos um sensor de temperatura, onde o amplificador operacional atua como um disparador de Schmitt, de modo a fornecer uma transição muito rápida na saída, quando a temperatura programada for atinida.

Observe uma histerese, o que significa que, a transição positiva não ocorre na mesma temperatura em que a negativa.

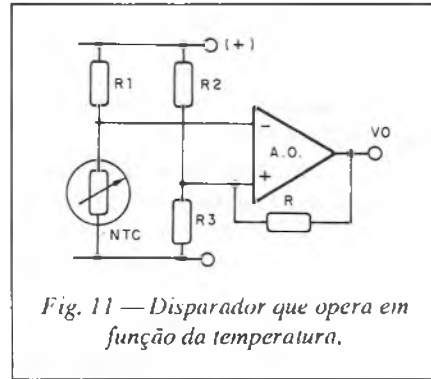


Fig. 11 — Disparador que opera em função da temperatura.

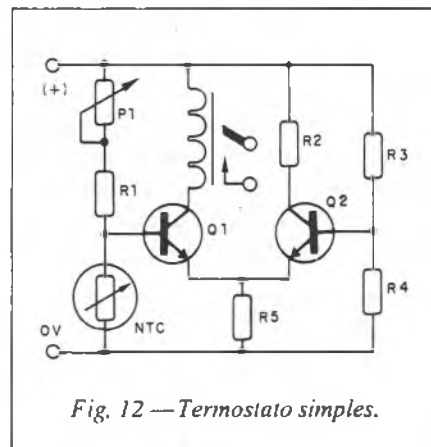


Fig. 12 — Termostato simples.

Um termostato transistorizado simples, tem sua configuração básica mostrada na figura 12.

Os valores dos componentes dependem da sensibilidade do relé e da resistência do NTC na temperatura em que se desejar o disparo.

Na figura 13 temos um circuito de oscilador controlado pela temperatura, usando como base um circuito integrado 555.

Este circuito pode ser usado como base para um conversor temperatura/frequência, para medidas remotas de temperatura, já que na transmissão não existem alterações da grandeza que interessa.

Os valores dos componentes dependem da faixa de frequência a ser varrida, lembrando que os limites mínimos para cada um: os resistores inclusive o NTC não podem ter valores

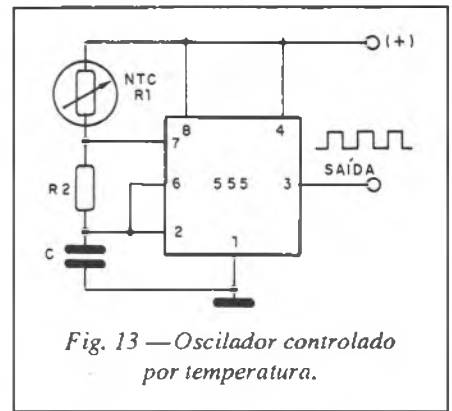


Fig. 13 — Oscilador controlado por temperatura.

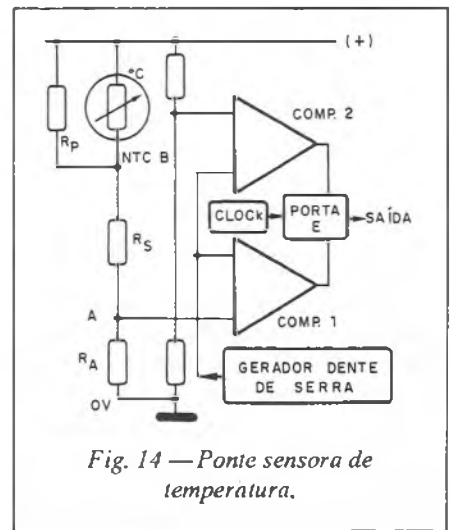


Fig. 14 — Ponte sensora de temperatura.

inferiores a 1 k Ω e o capacitor não pode ser menor que 100 pF.

O diagrama de blocos da figura 14, mostra uma aplicação em que temos uma ponte sensora de temperatura com offset de 0°C e um conversor analógico/digital. Neste circuito temos uma variação linear de tensão no ponto A com a temperatura.

A tensão no ponto B é igual a do ponto A na temperatura de 0°C. Na figura 15 temos as formas de onda do circuito.

O circuito da figura 16 mostra o uso de um NTC na proteção de diodos de silício em circuitos de fontes de alimentação.

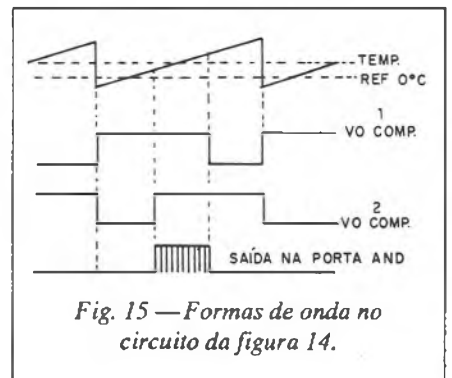


Fig. 15 — Formas de onda no circuito da figura 14.

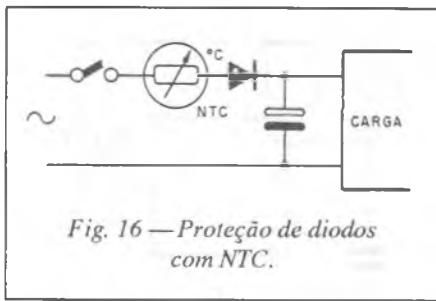


Fig. 16 — Proteção de diodos com NTC.

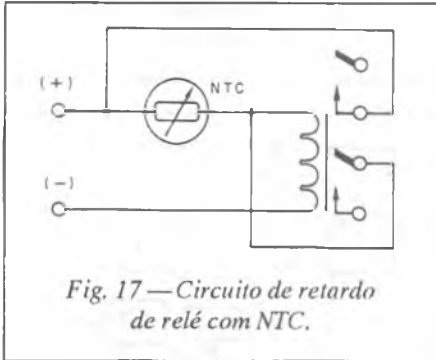


Fig. 17 — Circuito de retardo de relé com NTC.

Circuitos de tempo para relés podem ser conseguidos em função da inércia dos NTCs. Na figura 17 temos um circuito deste tipo.

Ao ser estabelecida a alimentação a corrente aquece lentamente o NTC que diminui sua resistência até o ponto em que a corrente se torne suficiente para acionar o relé.

Uma parada obrigatória temporizada para trens elétricos de brinquedo, usando um NTC é mostrada no circuito da figura 18.

Quando o trem atinge o ponto de interrupção da linha de alimentação, o motor será ligado em série com o NTC. Nestas condições ele se aquece, e inicialmente com uma resistência muito alta para impedir o movimento, atinge o ponto em que ocorra nova partida.

Na aplicação da figura 19 temos a compensação de ganho de um circuito,

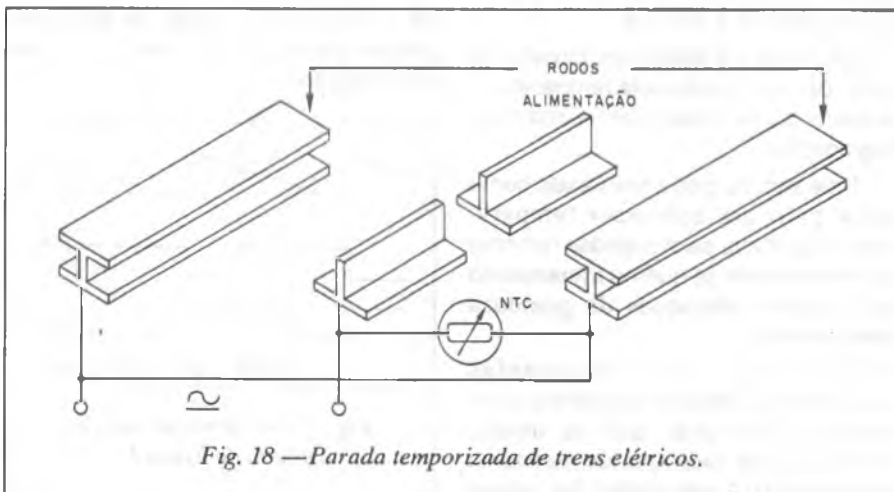


Fig. 18 — Parada temporizada de trens elétricos.

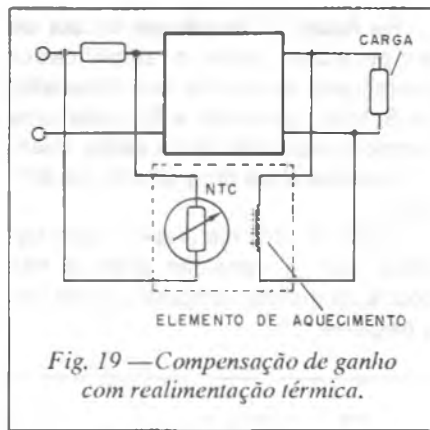


Fig. 19 — Compensação de ganho com realimentação térmica.

por meio de realimentação térmica, obtida com a ajuda de um NTC.

A compensação para a influência de temperatura ambiente num circuito amplificador de alta frequência, pode ser conseguida com o circuito da figura 20.

Nos televisores podemos ter uma estabilização com a temperatura num circuito de controle automático de ganho (AGC) com base num NTC. Na figura 21 mostramos como isso pode ser feito.

Uma compensação para saídas de circuito de deflexão de bobinas em televisores, em função da temperatura, pode ser feita com a configuração básica mostrada na figura 22.

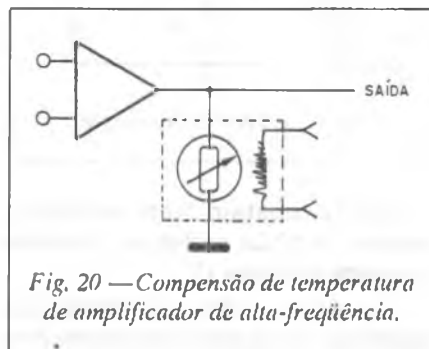


Fig. 20 — Compensação de temperatura de amplificador de alta-freqüência.

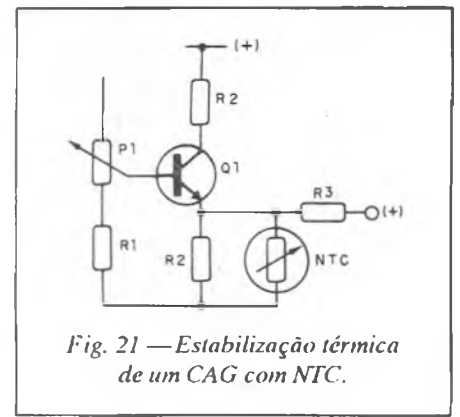


Fig. 21 — Estabilização térmica de um CAG com NTC.

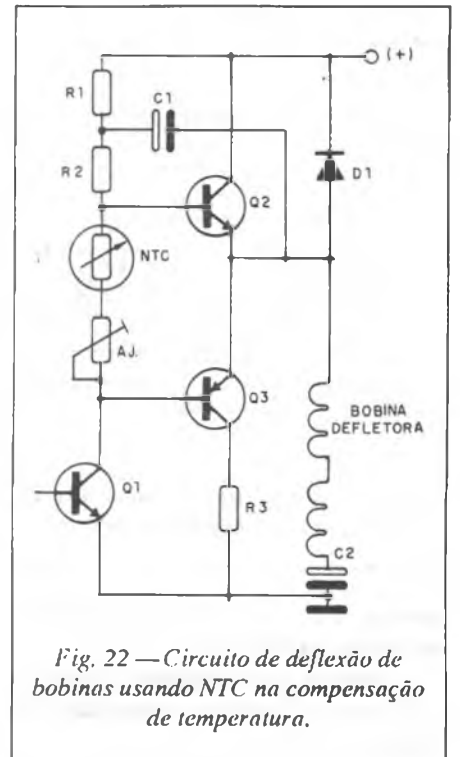


Fig. 22 — Circuito de deflexão de bobinas usando NTC na compensação de temperatura.

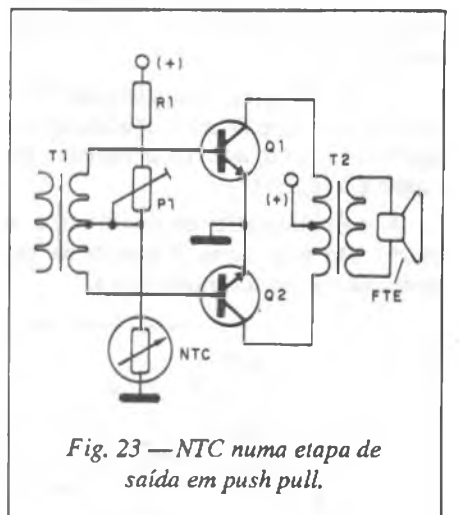


Fig. 23 — NTC numa etapa de saída em push pull.

Uma aplicação bastante conhecida, e usadas nas etapas de saída de amplificadores de áudio com transformadores (push-pull), é mostrada na figura 23.

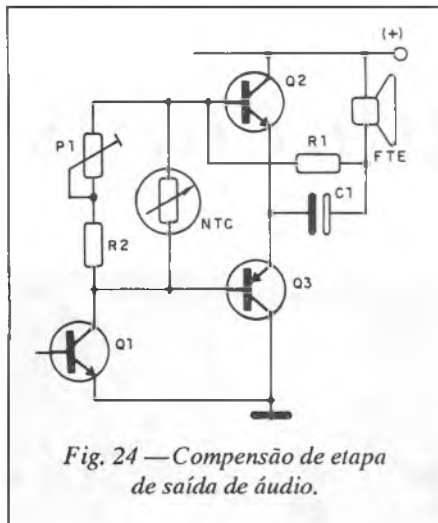


Fig. 24 — Compensação de etapa de saída de áudio.

Neste circuito a compensação da polarização dos transistores e portanto a corrente de repouso é feita com a ajuda do NTC. Nas etapas de saída sem transformador, também podemos ter uma compensação de temperatura, também podemos ter uma compensação de temperatura, usando o circuito da figura 24.

Finalmente temos um circuito completo de um termostato, para controle de temperatura num meio qualquer, (uma sala, por exemplo), usando como sensor um NTC.

O circuito é mostrado na figura 25.

O Triac depende da carga que se deseja controlar o ajuste da

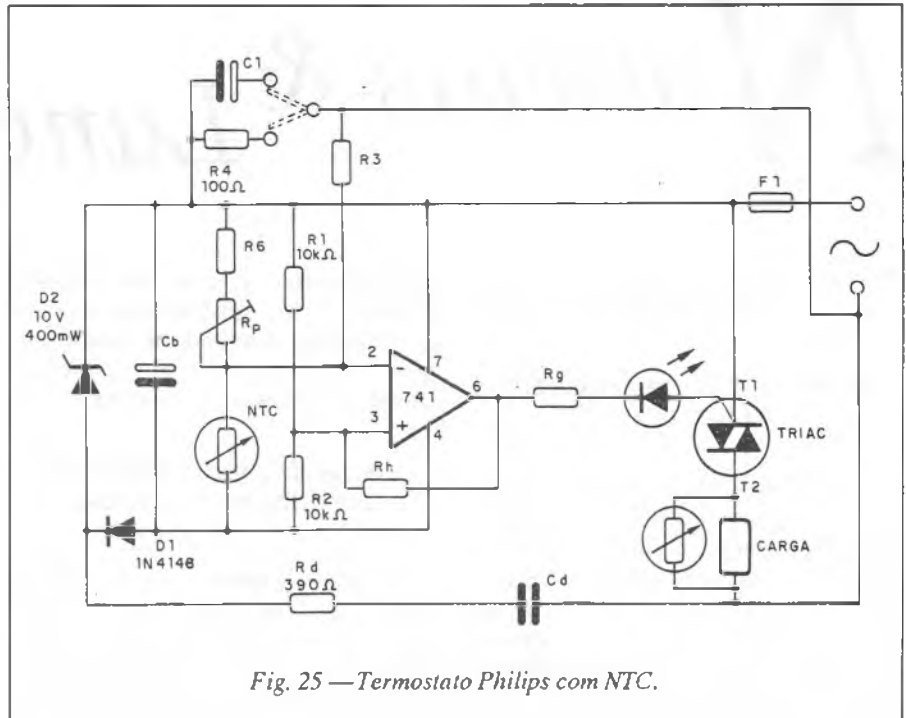


Fig. 25 — Termostato Philips com NTC.

temperatura é feito em Rp. R6 e Rp devem ter valores que permitem ajustar a tensão na entrada (-), do 741 a um valor equivalente à metade da tensão de alimentação com a temperatura de disparo. Isso corresponde no circuito indicado a 5 V. Rh determinará a velocidade de ação do circuito e Rg depende da corrente necessária ao disparo do Triac. Cd é dimensionado para

uma fonte sem transformador, sendo da ordem de 1 μ F.

OBSERVAÇÃO

Os circuitos mostrados para os aplicativos assim como demais informações sobre NTCs foram obtidas dos manuais da Philips Components. ■

MÓDULO DE UM GRAVADOR DIGITAL (ESTOQUE LIMITADO)

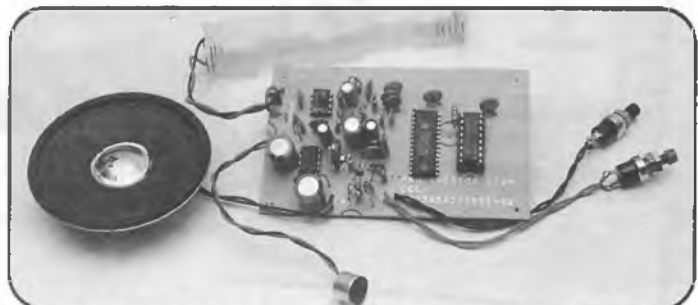
Com este módulo, você pode gravar uma mensagem de 15 segundos para diversas aplicações como:

AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, SECRETÁRIA ELETRÔNICA, MENSAGEM PARA CLIENTES, GRAVAÇÕES EM BRINQUEDOS E OUTRAS.

Obs: Maiores detalhes vide artigo (Digigrav) na Revista Nº 222.

Cr\$ 216.000,00

Pedidos: Envie um cheque no valor acima para Saber Publicidade e Promoções Ltda, junto com a solicitação de compras da última página. Não atendemos por Reembolso Postal.



Notícias & Lançamentos

NACIONAIS

DATASUL MUDA DE ENDEREÇO EM SÃO PAULO

Única empresa brasileira do setor de software a fechar acordos de exportação para a Inglaterra, Austrália, Nova Zelândia, África do Sul e Venezuela, a Datasul consolida seu processo de expansão e muda de endereço, adequando seu atendimento ao aumento da demanda. A empresa está agora na Avenida Engenheiro Luiz Carlos Berrini, 828 - 3º, 4º e 5º andares, São Paulo - Capital. O número do telefone mudou para (011) 535-5570 e o do fax é (011) 531-7309. A Datasul foi fundada em 1978 e parte agora para a conquista do mercado internacional, exportando o sistema de manufatura Magnus, escrito em linguagem de quarta geração e Progress e totalmente desenvolvido pelos técnicos da companhia catarinense.

A Datasul também comercializa aplicativos de terceiros. É represen-

tante exclusivo no Brasil da Progress Software Corp., dos Estados Unidos, e da Computer Systems Advisers Inc., que desenvolveu o Pose-picture Oriented Software Engineering.

SIEMENS LANÇA SISTEMA DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

A Siemens lançou na 19ª Feira da Mecânica o FMS 300-10, um sistema para automação industrial que executa as funções de Comando Numérico Distribuído (DNS) e de coleta de dados das máquinas e da produção com um sistema operacional de última geração, o UNIX. O FMS 300-10 é produzido pela Siemens AG, em Nürnberg, líder europeia na área para sistemas de automação da manufatura. O FMS 300-10 conta com um sistema operacional de grande flexibilidade, o que possibilita ao usuário realizar várias tarefas simultaneamente. Com o FMS 300-10, a distribuição de programas de comando numérico para as máquinas NC/CNC é rápida e de alta confiabilidade. Também podem ser



Empilhadeira elétrica trabalha em ambiente fechado, sem poluir, com baterias tracionárias Saturnia Varta Perfect.



FMS 300-10

facilmente obtidas informações On-Line - em forma gráfica e de texto - dos "status" e estatísticas das máquinas, referentes às ordens de produção e ao turno de trabalho.

O FMS 300-10 pertence a uma família de sistemas da Siemens que, além do sistema operacional UNIX, utiliza um banco de dados relacional INGRESS, protocolo de comunicação Ethernet TCP/IP e interface ao usuário OSF/Motif. O FMS 300-20, gerenciador de produção FMS 300-40, gerenciador de meios de produção (ferramentas); e o FMS 300-50, sistema flexível de manufatura, são os demais membros da família.

FEIRA DA MECÂNICA Saturnia lança novas linhas de baterias tracionárias

Uma nova família de baterias para veículos de tração elétrica está sendo

lançada pela Saturnia, do grupo Microlite. Os produtos são resultado de um contrato de transferência de tecnologia assinado recentemente com a Varta Perfect, da Alemanha, líder mundial no segmento. Todas as inovações do projeto contribuem para a facilitar a manutenção dos acumuladores de energia. Os modelos existentes hoje no mercado brasileiro, segundo o engenheiro Orlando Fonseca, da Saturnia, interferem negativamente nos custos e na produtividade das empresas, devido às dificuldades de conservação e recarga.

CÓDIGO DE BARRAS COM IMPRESSORAS NACIONAIS

A Gentek, empresa nacional há vinte anos no mercado, está começando a produzir em Manaus impressoras de código de barras de mesa e portátil, sendo a única fabricante no Brasil.

O lançamento desses novos equipamentos, desenvolvidos para se adequarem às necessidades do mercado, ocorreu durante o VINFOC - Seminário de Informatização do Comércio, No Palácio das Convenções do Parque Anhembi, em São Paulo, de 18 a 20 de março, evento destinado a divulgar as

vantagens e aplicações da automação comercial.

Trata-se da balança eletrônica comercial, EP 5000, até 15 kg, que tem acoplada a impressora de código de barras, numa estrutura reduzida e completa. Após a passagem, emite etiqueta com valor unitário, peso, valor total, validade, nome do produto, do estabelecimento comercial e data. Além disso a máquina emite relatório por período de trabalho, totalizando itens, pesos, valores e imprime memória de itens em blocos, zonas individual ou total. Ela opera com capacidade de 400 a 1240 itens e foi homologada pela Divisão de Metrologia Legal do INMETRO, através da portaria 012/92.

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01197

INTERNACIONAIS

DCC PHILIPS GANHA PRÊMIO DA INDÚSTRIA JAPONESA

Representantes da indústria de produtos de áudio do Japão elegeram a mais recente invenção da Philips, o

DCC - Digital Compact Cassette, como a vencedora do prêmio "1992 Technology Award", entregue pela conceituada revista japonesa "Radio Jigyutsu", especializada em equipamentos de áudio. O prêmio destaca em particular os avanços obtidos no DCC pelo sistema de codificação digital batizado por PASC. Baseado no funcionamento fisiológico do ouvido humano, o sistema PASC codifica digitalmente apenas os sinais sonoros audíveis pelo ser humano.

Na prática, o reconhecimento do caráter revolucionário do sistema DCC já foi demonstrado no Japão a partir da adesão de todos os maiores fabricantes do setor ao novo padrão. Sharp, Sanyo, Hitachi, JVC, Pioneer e Kenwood vão produzir tape-decks DCC, enquanto que a Sony vai distribuir fitas DCC pré-gravadas através da Sony Music. A Matsushita (marcas Panasonic e Technics) antecipou-se aos demais e atuou ao lado da Philips na fase final do projeto DCC como parceria tecnológica.

Ampliada a função-texto nos tape-decks "DCC"

A versatilidade do sistema DCC permite a gravação de textos na fita cassete que serão "lidos" e reproduzidos pelos tape-decks num display de cristal líquido ou numa tela de TV. Isso permite que se ouça a canção acompanhado simultaneamente e sincronizadamente a letra reproduzida no display. Em anúncio recente, a Philips informou que alguns modelos de players DCC, portáteis e de mesa, terão displays para reproduzir até 12 caracteres. Eles estarão disponíveis já a partir do lançamento mundial dos primeiros produtos DCC, previsto para o mês de setembro na Europa, Estados Unidos e Japão simultaneamente.

IDENTIFICAÇÃO DE CHAMADAS TELEFÔNICAS

A Sierra Semiconductor, mais conhecida pelos "modems" que fabrica, produz um CI de baixo custo, destinado ao uso em redes telefônicas digitais, capaz de identificar, no aparelho chamado, o número do telefone de onde se originou a ligação. Estima-se que o custo unitário do "chip", em lotes de 10000 unidades, seja da ordem de 2 dólares. ■



Sistema "DCC" Philips, premiado pela Indústria Japonesa.

Informativo Industrial

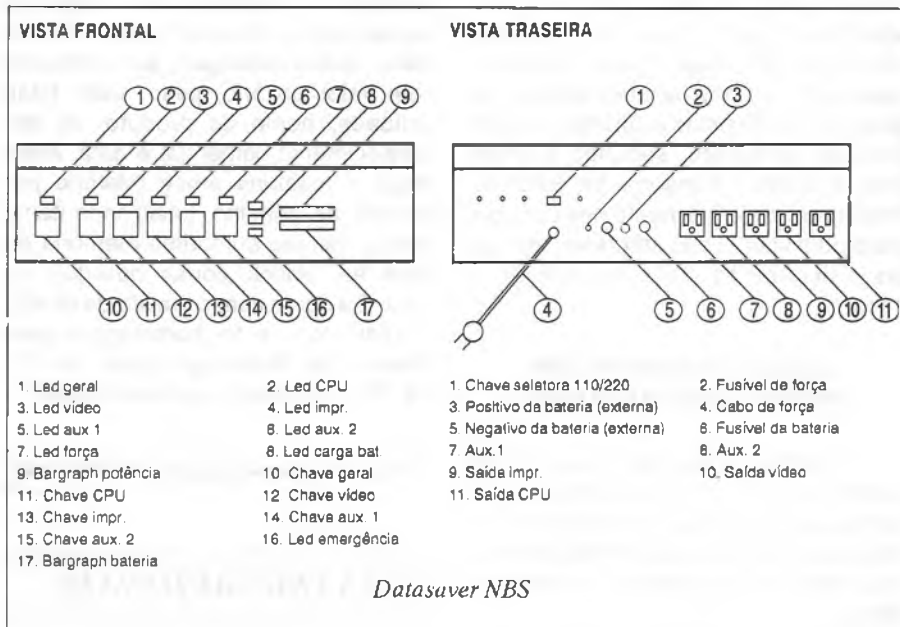
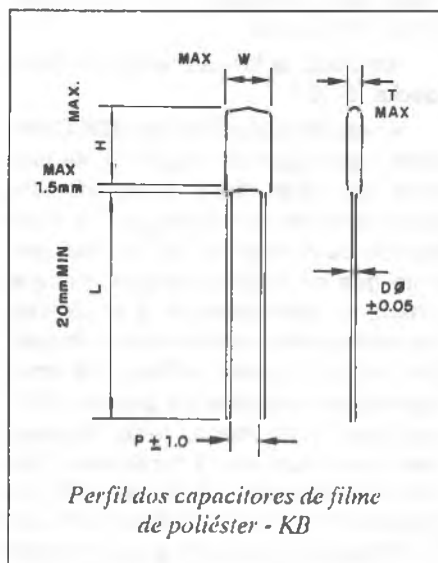
CAPACITORES DE FILME DE POLIÉSTER - KB

A KB Ind Eletrônica Ltda fabrica capacitores de filme de poliéster com eletrodos de folha de alumínio, protegidos por resina epoxi, produto ideal para aplicações em equipamentos eletrônico, TV, telefones, etc.

Estes capacitores são fabricados na faixa de valores entre 1 nF e 470 nF com as seguintes características principais.

Características:

- Faixa de capacitâncias: 1 nF a 470 nF
- Tolerância: +/-5% (J), +/-10% (K) e +/-20% (M)



- Tensões nominais: 100 V
- Fator de perda: 1% max a 1 kHz
- Resistência de isolamento: maior que $3 \times 10^4 \text{ M}\Omega$

industrial, estes instrumentos têm uma precisão menor 1%.

DATASAVER NBS - Nick

O Datasaver NBS 500 da Nick Energia e Sistemas Eletrônicos Ltda é um No Break de 3 funções:

Primeira: No Break - em caso de falta de energia o sistema passa a alimentar seu computador evitando a perda de dados e permitindo a operação por vários minutos.

Segunda: Estabilizador - mantendo a tensão normal ao seu equipamento em caso de variações da tensão da rede.

Terceira: gerenciador de energia - sendo o único que exerce esta função:

Características:

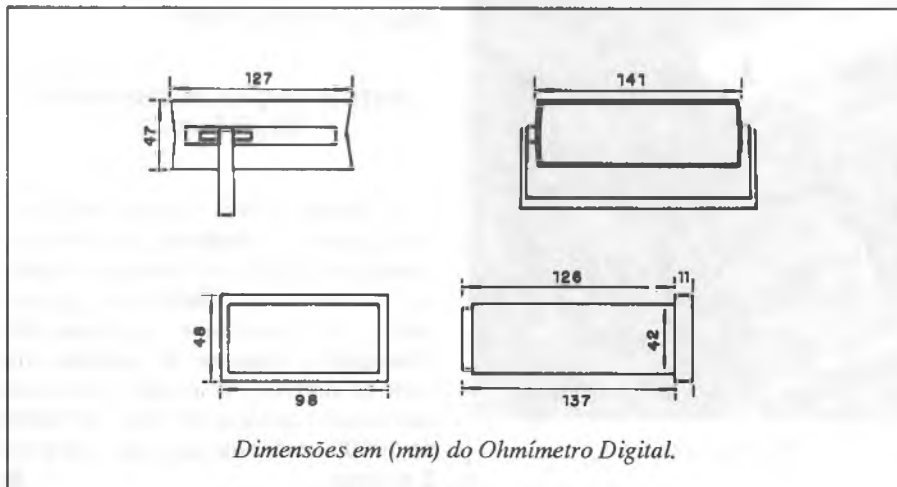
- Potência máxima: 500 VA
- Forma de onda: semi-senoidal
- Tensão de entrada: 110/220 V c.a.
- Tensão de saída: 110/220 V c.a.
- Frequência de operação: 60 Hz
- Tempo de comutação na falta de energia: 2 a 4 ns
- Autonomia:
 - 100% - 15 minutos
 - 75% - 20 minutos
 - 50% da potência - 30 minutos

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01200

OHMIMETRO DIGITAL - EBERLE

Os ohmímetros digitais de bancada da Eberle apresentam escalas de resistências de 200 Ω , 2 k Ω , 20 k Ω , 200 k Ω , 2 M Ω e 20 M Ω . Apresentados em gabinetes portáteis com alça, em caixa DIN de 48 x 98 mm, para uso

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01199



OSCILOSCÓPIO HITACHI V-422

O Osciloscópio V-422 da Hitachi é especialmente indicado para serviços de reparação de TV, gravadores casete e outros equipamentos semelhantes, também inclui recursos que o tornam extremamente útil em aplicações automotivas. O modelo V-422 possui circuito interno que possibilita a visualização de pontos de disparo e análise de tempos compatíveis entre dois canais.

Características:

- Faixa de operação: 20 MHz
- Canais: 2
- Máxima velocidade de varredura: 100 ns/div
- Potencial de aceleração: 2 kV
- Base de tempo: 1
- Sensibilidade: 1 mV/div
- Garantia: 3 anos



Osciloscópio Hitachi V-422

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01201

Especificações Técnicas

	MS-21 CDC	MS-21 PDC	MS-21 CAC	MS-21 PAC	MQ-27S DC	MQ-27S AC	MK-27S AC
Frequência de Ressonância	KHz	4,0 ± 0,5	4,0 ± 0,5	4,0 ± 0,5	4,0 ± 0,5	4,0 ± 0,5	5,0 ± 0,5
Resistência na Ressonância	Ohms	250	250	250	250	300	300
Capacitância do Elemento Piezo Elétrico	nF	13	13	13	13	22	22
Voltagem de Operação	V	5-30	5-30	—	—	5-30	—
Voltagem de Operação	Vpp	—	—	5-15	5-15	—	5-15
Resistência Máxima da Fonte	Ohms	300	300	300	300	300	300
Pressão Sonora 30cm da Fonte Sonora	db	88	83	85	85	90	90
Temperatura de Operação	°c	-50 a 100	-50 a 100	-50 a 100	-50 a 100	-50 a 100	-50 a 100
Corrente de Operação	mA	11	11	—	—	13	4,7

Obs.: Os dados da tabela foram obtidos para as seguintes tensões: 12VDC e 9Vpp • Medidas em mm • Comprimentos dos cabos: 150 mm

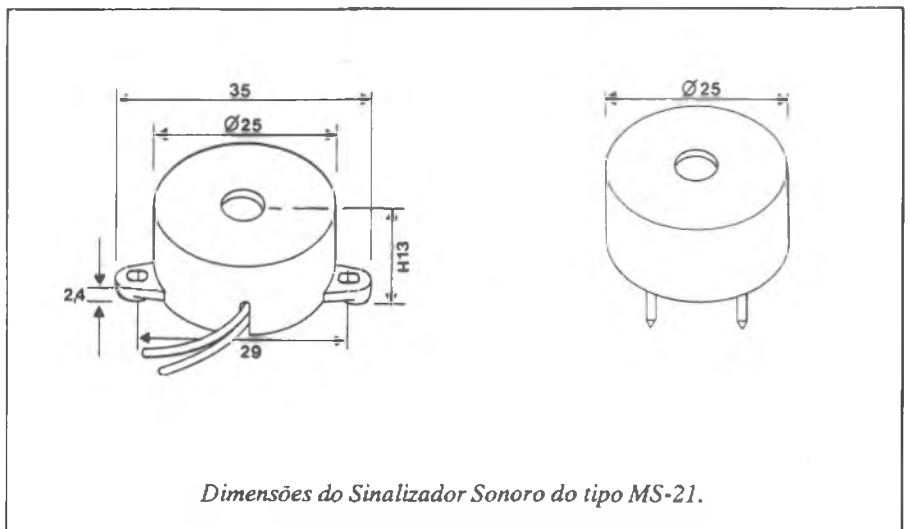
Especificações técnicas dos Sinalizadores Sonoros Unicoba.

SINALIZADORES SONOROS UNICOPA

A Unicoba Indústria e Comércio Ltda, produz sinalizadores piezoelétricos de elevado padrão de qualidade, elevado nível sonoro, maior durabilidade e dimensões reduzidas, sem ruído de RF.

Na tabela temos as especificações técnicas dos principais tipos disponíveis.

Na figura ao lado temos as dimensões do tipo MS-21.



Dimensões do Sinalizador Sonoro do tipo MS-21.

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01202

LÂMPADAS DULUX BELCOLOR - OSRAM

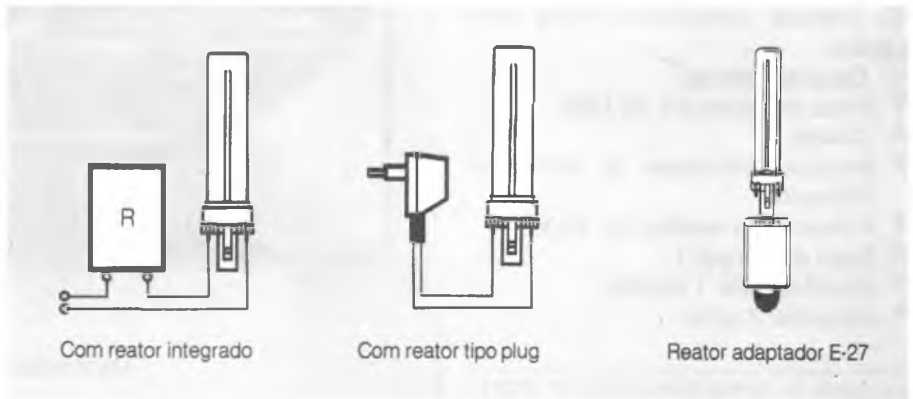
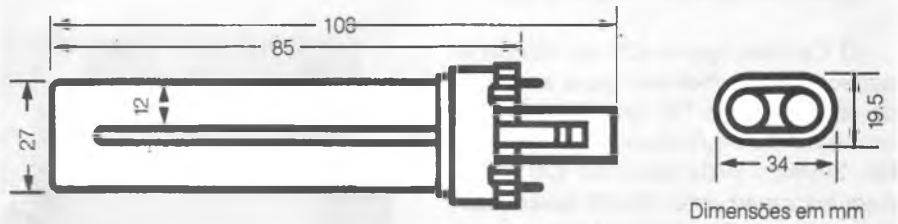
Estas lâmpadas de baixíssimo consumo na faixa de 5 watts são apresentadas pela OSRAM em 4 cores, vermelha, amarela, verde e azul, sendo indicadas para decoração em palcos, discotecas, restaurantes, etc.

As lâmpadas podem ter reatores externos, tipo plugue ou com reator adaptador.

A durabilidade destas lâmpadas é de 8000 horas e podem operar tanto na rede de 127 como 220 V.

Para um mesmo grau de iluminação, estas lâmpadas apresentam um consumo de energia equivalente a 20% de uma lâmpada incandescente equivalente.

A durabilidade de 8000 horas, por outro lado, representa 8 vezes a durabilidade média de uma lâmpada incandescente comum.



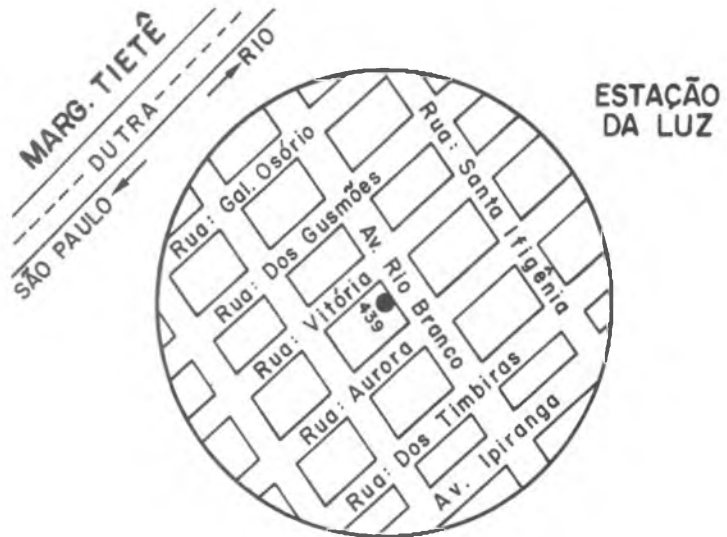
Dimensões e tipos das lâmpadas Dulux Belcolor.

▲ Anote no Cartão Consulta SE Nº 01203

SABER ELETRONICA
Componentes

- TRANSISTORES
- CIs
- CONECTORES
- KITS
- INSTRUMENTAÇÃO
- ESQUEMÁRIOS
- REVISTAS
- LIVROS

Av. Rio Branco, 439 sobreloja
Tel.: 223-4303
São Paulo - SP.



METRÔ
REPÚBLICA

LARGO
PAISSANDU

SABER



SERVICE

Começamos aqui uma seção totalmente dedicada ao técnico de manutenção em eletrônica e áudio-vídeo, onde serão abordadas técnicas nunca antes vistas no mercado comum de manutenção. Através de uma abordagem altamente técnica, mas muito objetiva, serão propostos defeitos baseados em aparelhos reais, onde o técnico terá oportunidade de desvendar os mistérios que existem entre a teoria e prática na seção chamada “qual o culpado?”; posteriormente surgirá também a oportunidade da verificação de defeitos em circuitos reais em que o técnico poderá verificar as tensões do mesmo, na seção “DESAFIO ELETRÔNICO”, composto de painéis de verificação que serão instalados em breve em algumas localidades do Brasil.

Para os técnicos ávidos de saber, atuantes na área de áudio-vídeo, serão abordados todos os meses áreas de equipamentos considerados complexos para os dias atuais, ou ainda utilização dos mais diversos equipamentos de auxílio ao técnico, assuntos que serão abordados com clareza e precisão. Para este mês podemos destacar o controle de motor, reversão e auto-stop do auto-rádio toca-fitas BOSCH MIAMI, que tem trazido grandes dores de cabeça, devido a seu grande número de componentes e complexidade.

Finalmente, para os profissionais que gostam puramente da manutenção, uma seção dedicada exclusivamente para defeitos reais que ocorrem em aparelhos de som, televisão ou videocassete... “PRÁTICAS DE SERVICE”.

Todas as áreas comentadas acima com exceção do desafio eletrônico, já estão sendo publicadas desde a revista nº 228 (janeiro), em locais diversos da revista, e agora estes assuntos estão reunidos neste caderno, que ficará como um encarte fixo desta revista.

Esperamos que este caderno que se inicia, sirva para esclarecimentos para uma grande camada de profissionais que atuam no ramo de manutenção eletrônica, sejam eles da área de áudio-vídeo ou não, para que de alguma maneira, possa engrandecer este segmento.

Mário P. Pinheiro

**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



Admiral

GRUNDIG

SEMP TOSHIBA

PHILCO

MITSUBISHI

National

SONY

MOTORADIO

SYLVANIA



ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

CT = curso técnico
ES = coleção de esquema
EQ = equivalência de diodos, transistores e C.I.
GC = guia de consertos (árvore de defeitos)
PE = projetos eletrônicos e montagens
GT = guia técnica 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-11.970,00
30-ES Telefunken P&B-esquem elétricos-11.970,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561 - 14.040,00
49-MS National TVC TC204 - 11.970,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e C.I. Philco - 7.440,00
66-ES Motorádio - esquemas elétricos - 11.970,00
70-ES Nissei - esquemas elétricos - 11.970,00
73-ES Evadin - esquemas elétricos - 11.970,00
77-ES Sanyo - esquemas de TVC - 28.300,00
83-ES CCE - esquemas elétricos vol.2 - 11.970,00
84-ES CCE - esquemas elétricos vol.3 - 11.970,00
85-ES Philco - rádios & auto-rádios - 11.970,00
91-ES CCE - esquemas elétricos vol.4 - 11.970,00
96-MS Sanyo CTP6305- manual de serv.-11.970,00
99-MS Sanyo CTP 6703-manual de serv.-11.970,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-SempToshiba-Telefunken-22.300,00
104-ES Grundig - esquemas elétricos - 11.970,00
107-MS National TC207/208/261 - 11.970,00
111-ES Philips - TVC e TV P&B - 27.540,00
112-ES CCE - esquemas elétricos vol.5 - 11.970,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken-TVC - 25.700,00
115-MS Sanyo - aparelhos de som vol.1 - 11.970,00
116-MS Sanyo - aparelhos de som vol.2 - 11.970,00
117-ES Motorádio - esq. elétricos vol.2 - 11.970,00
118-ES Philips - aparelhos de som vol.2 - 11.970,00
120-CT Tecnol. digital-princípios fund - 15.540,00
121-CT Téc. avançadas de ctos de TVC-28.500,00
123-ES Philips - aparelhos de som vol.3 - 11.970,00
126-ES Sonata - esquemas elétricos - 11.970,00
129-ES Toca-fitas - esq. elétricos vol.7 - 15.000,00
130-ES Quasar - esquem. elétricos vol.1- 15.000,00
131-ES Philco - rádios e auto-rádio vol.2- 11.970,00
132-ES CCE - esquemas elétricos vol.6 - 11.970,00
133-ES CCE - esquemas elétricos vol.7 - 11.970,00
135-ES Sharp - áudio -esquem. elétricos-20.640,00
136-Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados - 28.500,00
141-ES Delta - esquemas elétricos vol.3 - 11.970,00
143-ES CCE - esquemas elétricos vol.8 - 15.000,00
145-CT Tecnologia digital - Álgebra Booleana e sistemas numéricos - 15.000,00
146-CT Tecnologia digital circuitos digitais básicos - 37.680,00

151-ES Quasar - esquem. elétr. vol.2 - 14.580,00
152-EQ Circ. integ. lineares - substituição-11.970,00
155-ES CCE - esquemas elétricos vol.9 - 11.970,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados - 11.970,00
161-ES National TVC - esq. elétricos - 30.600,00
172-CT Multítester - téc. de medições - 20.400,00
188-ES Sharp - esquemas elétricos vol.2-27.540,00
192-MS SanyoCTP6723-man. de serviço-11.970,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV) - 11.970,00
199-CT Ajustes e calibrações - rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos - 11.970,00
203-ES Sanyo - TVC importado vol.2 - 25.700,00
211-AP CCE - TVC modelo HPS 14 - 27.600,00
212-GT Videocassete - princípios fundamentais - Nacional - 30.600,00
213-ES CCE - esquemas elétricos vol.10 - 11.970,00
214-ES Motorádio - esq. elétricos vol.3 - 13.800,00
215-GT Philips - KL8 - guia de consertos-11.970,00
216-ES Philco - TVC - esq. elétricos - 24.060,00
217-Gradiente Volume 4 - 12.850,00
219-CT Curso básico - Nacional - 20.400,00
220-PE Laboratório experimental para microprocessadores-ProtoBoard - 11.970,00
222-MS Sanyo-videocasseteVHR1300DMB-28.620,00
224-MC Manual de equív. e caract. de transistores - série alfabética - 28.620,00
225-MC Manual de equív. e caract. de transistores - série numérica - 28.620,00
226-MC Manual de equív. e caract. de transistores 2N - 3N - 4000 - 32.400,00
229-MC Sanyo - Videocassete Modelo VHR - 1600 MB - 11.970,00
230-AP CCE - videocassete VCR 9600 - 22.440,00
233-ES Motorádio vol.4 - 8.580,00
234-ES Mitsubishi - TVC, ap. de som - 23.580,00
235-ES Philco - TV P&B - 26.600,00
236-ES CCE - esquemas elétricos vol.11-12.600,00
238-ES National - ap. de som - 21.280,00
239-EQ Equív. de circ. integr. e diodos - 11.970,00
240-ES Sonata vol.2 - 11.970,00
241-ES Cygnos - esquemas elétricos - 23.600,00
242-ES Semp Toshiba - vídeo - com sistema prático de localização de defeitos - 28.020,00
243-ES CCE - esquemas elétricos vol.12-14.200,00
244-ES CCE - esquemas elétricos vol.13-14.200,00
245-AP CCE - videocassete mod.VCR9X-11.970,00
246-AP CCE-videocassete mod VCR10X-11.970,00
247-ES CCE - Esquem. Informática - 60.300,00
248-MS CCE - Man. Téc. MC5000 - XT Turbo - 18.840,00
251-MS Evadin - Manual Técnico TVC-Mod 2001 Z(1620/21-2020/21) - 18.840,00
252-MS Evadin - VS 403 (40" - Tela) - manual de serviço - 23.520,00
253-MS Evadin - TC3701(37" - TV) - manual de serviço - 23.520,00
254-ES Sanyo - videocassete VHR 2250 - 11.970,00
255-ES CCE - Esquemas Elétricos Vol.14-23.520,00
256-ES Sanyo - Aparelho de som - 31.800,00
257-ES Sanyo - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.2 (importados) - 34.700,00

258-ES Frahm - Áudio - 20.460,00
259-ES Semp Toshiba - Áudio - 22.440,00
261-CT - Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento - 38.880,00
262-ES - CCE - Esquemas Elétricos Vol.5-23.600,00
263-ES Bosch - Toca-Fitas Auto-Rádios - Esquemas Elétricos - Vol.2 - 26.640,00
264-PE Projetos de Amplificadores de Áudio transistorizados - 20.400,00
265-MS Evadin - Videosom - Manual de Serviço - GHV 1240 M Videocassete - 23.600,00
266-MS Evadin - Manual de Serviço VCR - HS 338 M - 20.400,00
267-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.3 (nacionais) - 28.560,00
268-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.4 (nacionais) - 31.800,00
269-ES Laser/Vitaie/STK/Maxsom/Walfair/Graynalds/Campeão - 30.600,00
271-ES Tojo - Diagramas Esquemáticos - 28.500,00
272-ES Polivox - Esquemas Elétricos Vol.2 - 56.700,00
273-ES Semp Toshiba - TVC-Diagr. Esq. - 18.840,00
274-VE CCE - Vistas Explodidas -Decks- 17.000,00
275-ES Bosch - Toca-Fitas Digitais - Auto-Rádios Gemini Booster Vol.4 - 23.580,00
276-ES CCE - Esquem. Elétricos Vol.16 - 26.640,00
277-MS Panasonic (national) videocassete Família PV4900 - 61.260,00
278-MS Panasonic (National) Câmera NV-M7PX/AC Adaptor - 83.040,00
280-ES Gradiente Esquem. Elét. Vol.1 - 98.040,00
281-ES Gradiente Esquem. Elét. Vol.2 - 61.260,00
282-GT Glossário de videocassete - 30.480,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/NE-5206B/NE-7775B/NE-7660B-23.580,00
284-ES Faixa do Cidadão -PX 11 metros-31.800,00
285-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.1 - 48.720,00
286-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.2 - 67.440,00
287-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.3 - 66.420,00
288-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.1 - 36.600,00
289-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.2 - 36.600,00
290-O Rádio de Hoje - Teoria e Prática - Rádio - Reparação - 36.600,00
291-Telefunken - TV Preto e Branco - Esq. Elétricos - 37.800,00
292-Telefunken - TVC Esq. Elétricos - 66.420,00
293-CCE - Esq. Elétricos Vol.17 - 18.360,00
294-Facsimile - Teoria e Reparação - 79.600,00
295-Panasonic (National) - Vídeo Cassete NV-G10PX/NV-G9/PX PN - 45.840,00
296-Panasonic (National) Videocassete - NVG46BR 88.620,00
297-Panasonic (National) - Videocassete NVL25BR - 95.040,00
298-Panasonic (National) - Videocassete NVG21/G20/G19/DS1P - 95.040,00
300-Manual de Serviço - DX500 - 11.970,00
301-Telefunken - Esquemas Elétricos Áudio - 30.660,00
302-Tojo-Manual de Serviço TA-707 - 21.480,00
303-Tojo-Manual de Serviço TA-808 - 21.480,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Preencha a "Solicitação de Compra" da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Preços Válidos até 05.07.92

PRÁTICAS DE "SERVICE"

PHILCO

TELEVISOR COLORIDO 20"

Defeito: Sem imagem, som normal

Autores: Douglas A. de Souza e Mário P. Pinheiro

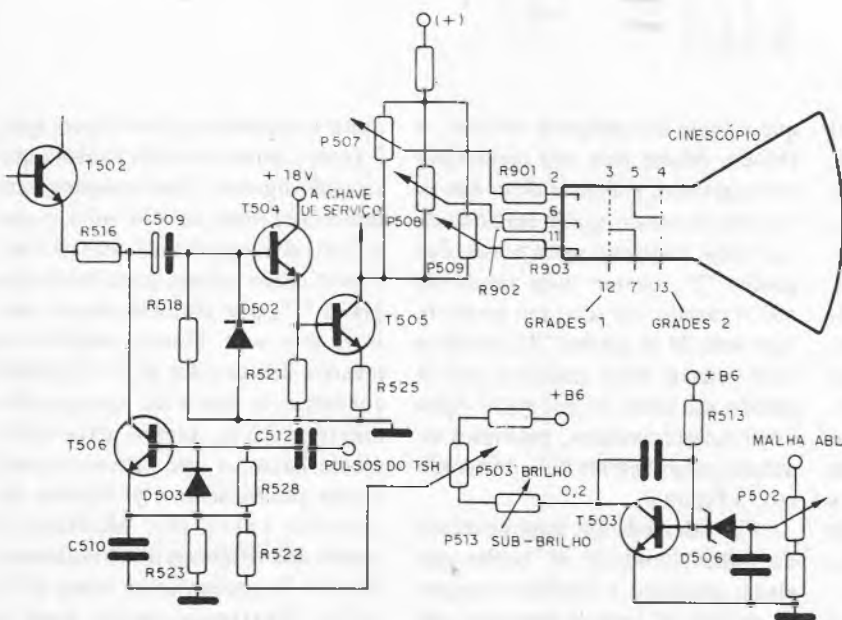
Como o televisor apresentava-se sem brilho, e de acordo com a figura 1, resolvemos inicialmente, medir as tensões que polarizam o cinescópio, onde encontramos nas grades 2 (pino 13, 4 e 5), tensões em torno de 550 volts, o que pode ser considerado normal para uma boa emissão do mesmo. Já nas grades 1, (pinos 3, 7 e 12), encontramos tensões bem próximas a zero volts, o que também descartava possibilidades de problemas nesta área.

Passamos então para os catodos (pinos 2, 6 e 11), onde são encontrados cerca de 230 volts nos três, o que representava um corte total na emissão dos canhões do cinescópio, considerando que aqui, quanto maior a tensão do catodo, mais nos afastamos da fonte de elétrons que é a massa. Fomos então para o coletor do transistor T 505, que é o amplificador final do sinal de luminância, que se encontrava com a tensão de coletor em 240 volts. A tensão de seu emissor se apresentou com zero volt, assim como a da base, confirmando seu corte. Verificando sua polarização, chegamos até o transistor T 504, que também estava cortado, pois apresentava a tensão no coletor de 18 volts (B4),

mas na base e emissor haviam zero volt. Aqui surge uma dúvida interessante, pois de onde viria a polarização para T 504 (precisaria de 1,2 volts na base), se os componentes de polarização de corrente contínua vão à massa. A explicação é que neste ponto ocorre o grampeamento do sinal de luminância, ou seja, durante o retorno horizontal, devemos manter a tensão de base de T 504 em um determinado nível constante, para que o sinal se manifestasse a partir deste nível, não distorcendo os níveis de preto e branco da cena. Portanto, a polarização de T 504 será dada por C 509, que durante a exploração se carrega com o sinal de luminância e durante o retorno é descarregado, mediante a aplicação do pulso do TSH, que vem via T 506.

Medimos as tensões sobre o transistor T 506, encontrando 7,3 volts em seu coletor; 7 volts em seu emissor e 6,7 volts em sua base, o que comprovava o corte do mesmo. Mesmo os pulsos positivos do TSH (Flyback) entrando via C 512, não eram suficientes para produzir a condução satisfatória deste transis-

tor. Passamos então para a malha de brilho, sub-brilho e ABL, que polarizavam o emissor do transistor, e notamos que todas as tensões das malhas (P 503 e P 513) estavam altas. Fomos até o transistor T 503, onde notamos que em seu coletor onde deveria haver uma tensão de 0,2 volt (transistor saturado), havia 9,9 volts (completamente cortado). Medindo a tensão em sua base, encontramos -0,8 volts, o que comprovava seu corte. Sua polarização é feita via R 513, funcionando o zener D 506 como derivador de corrente para controle do ABL (Limitador Automático de Brilho). Verificandose a tensão no anodo e catodo do diodo zener D 506, encontramos a mesma tensão de -0,8 volt, substituído o defeito permaneceu o mesmo (sem brilho). Resolvemos voltar a medir a tensão no catodo do zener onde encontramos uma tensão acima de 5 volts, mas no coletor do transistor T 503, estava com base e emissor abertos, justificando a tensão de cinco volts na base e consequente corte da mesmo. Em resumo tínhamos portanto dois defeitos, o zener D 506 em curto e transistor T 503 com a junção base/emissor aberta.



1

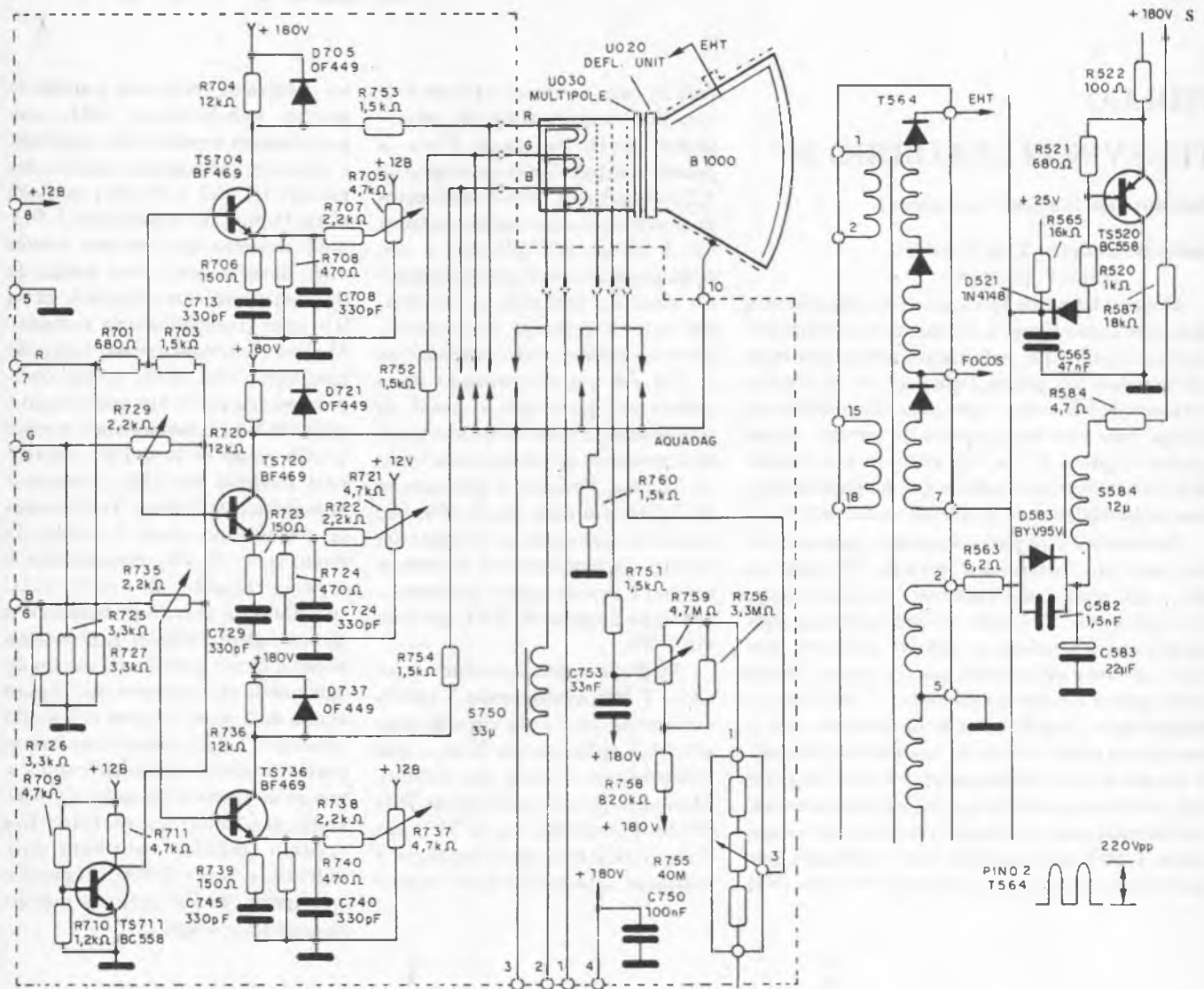
PHILIPS

TELEVISOR COLORIDO 20" 20CN4066 NCF-NRC

Defeito: Imagem com excesso de brilho e com linha de retraços horizontais

Autores: Douglas A. de Souza e Mário P. Pinheiro

Antes de analisarmos o defeito propriamente dito, veremos o porquê do brilho intenso com linhas de retorno. Para que haja a ocorrência de brilho excessivo, o cinescópio deve ser de alguma maneira polarizado em excesso. Se levamos em consideração que temos incidindo no



mesmo a Muito Alta Tensão, em torno de 30 mil volts, e que o catodo deve ser levado a massa, teremos uma forte circulação de elétrons do catodo (massa) para o anodo (alta tensão). É claro que o catodo não é levado diretamente a massa, mas assim fica com um potencial em torno de 120 volts, o que possibilita a amplificação de sinais obtendo-se assim, maior ou menor excitação de cada canhão. Para que a emissão não seja excessiva, será necessário que haja uma retenção de elétrons, trabalho que será executado pelas grades "1" e posteriormente uma atração dos que conseguirem passar, trabalho que será realizado pelas grades "2". Posteriormente teremos a aceleração violenta dos elétrons, trabalhando em conjunto com o sistema de focalização.

Para que as grades "1" possam bloquear a emissão de elétrons, devem ter um potencial menor

que a fonte dos próprios elétrons, o catodo. Assim para um cinescópio convencional, podemos dizer que as tensões de catodo, giram em torno de 120 volts, enquanto que a tensão das grades "1", ficarão mais negativas que o catodo, ou seja, em torno de zero volt. Já as grades "2", recebem uma tensão mais positiva que o catodo, em torno de 500 volts. Após estes esclarecimentos, passamos ao defeito propriamente dito, de acordo com a figura 2.

Considerando que temos excesso de brilho (controle de brilho não atua), passamos a verificar a tensão de grades "2" (notem que aqui, que apesar de termos apenas um pino,

existem internamente no cinescópio, 3 grades, uma para cada canhão, que são interligadas). Encontramos uma tensão em torno de 450 volts, o que poderia ser considerada normal. Passamos então apenas para conferir a grade "1", que também estava normal: zero volt. Fomos verificar as tensões dos catodos R, G e B, onde encontramos cerca de aproximadamente 5 volts, tensão excessivamente baixa, o que provavelmente estava provocando o problemas de emissão excessiva. Medindo a tensão dos coletores dos transistores R, G e B encontramos cerca de 1 volts. Partimos então para a alimentação destes transistores, a

fonte de +180 volts, onde encontramos 0,4 volts. Seguindo a malha, fomos até a origem dos +180 volts que é criada a partir do TSH (pino 2). Medindo no catodo do diodo D 583, encontramos aproximadamente 0 volts. Bastava agora saber se pulsos positivos de retorno surgiam no pino 2 do TSH (Flyback). Com o osciloscópio no tempo de 20 micro-segundos, e com a máxima amplitude de entrada, 5 V, colocamos o osciloscópio no pino 2 do TSH, e observamos uma forma de onda de 225 Volts pico-a-pico. Resolvemos então verificar do lado direito do resistor, onde notamos que não haviam pulsos. Portanto concluímos que o resistor R 563 de 6,2 ohms estava aberto.

SHARP

VÍDEOCASSETE 4 CABEÇAS VC-799B

Defeito: Só sintoniza canal 2 e 4 na banda baixa e 7 na banda alta.

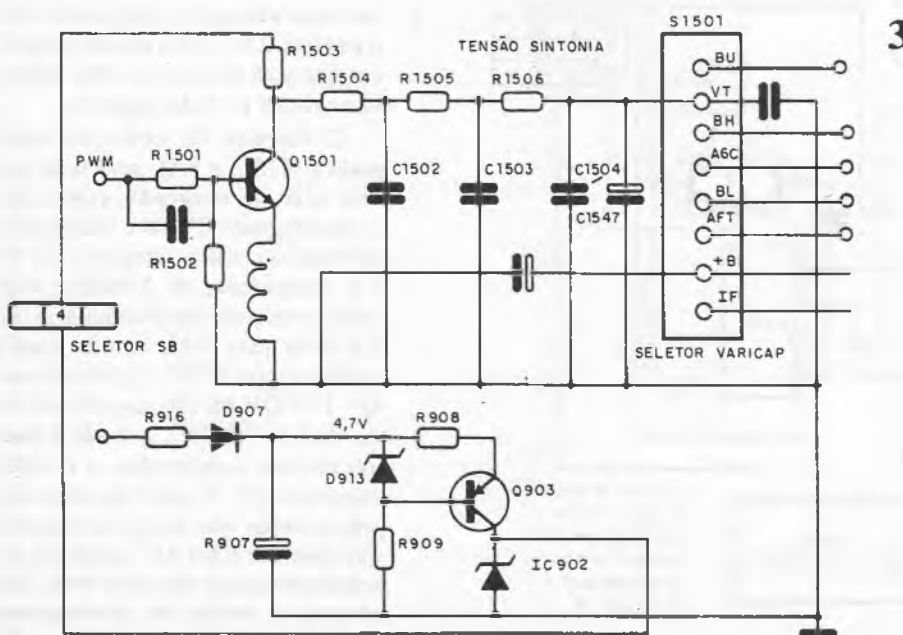
Autores: Douglas A. de Souza e Mário P. Pinheiro

A análise de videocassetes, no que diz respeito a área do sintonizador, é muito semelhante a utilizada nos televisores, pois o vídeo possui um seletor de canais convencional (VHF e UHF), bem como uma etapa de FI muito parecida com o do televisor, difere apenas na existência do modulador de RF que o televisor não possui.

Como apenas dois canais sintonizam, passamos para a análise do seletor varicap S 1501, conforme mostra a figura 3, começando pela alimentação que estava normal, 12 volts. Passamos então para a verificação da tensão de sintonia, já que não há a necessidade de conferirmos a tensão de chaveamento (BH, BU e BL), pois pelo menos alguns canais são sintonizados na banda baixa e banda alta. Portanto conferindo a tensão de sintonia, notamos que a mesma variava de 0 a 5 volts, quando deveria variar de 0 a aproximadamente 30 volts. Estava assim confirmado o porque apenas alguns canais iniciais sintonizavam, ficando os restantes sem funcionamento. Seguindo a malha da tensão de sintonia, vemos que existem uma série de capacitores (C 1504, C 1503, C 1502), que fazem um trabalho de integração da variação de tensão que vem pelo transistor Q 1501. Como podemos notar, em sua base aparece a inscrição PWM que significa, modulação por largura de pulso, ou seja, aparece na base do transistor uma onda mais ou menos quadrada que o faz saturar e cortar; deste corte e saturação poderíamos dizer que teremos uma amplificação da tensão

no coletor do transistor Q 1501, pois um pouco antes da base existe uma variação de tensão em torno de 5 volts, e no coletor surgirá uma variação de tensão com mais de trinta volts. Os capacitores na sequência, tem como objetivo, gerar uma tensão média, criando assim uma tensão contínua, cujo valor dependerá da largura dos pulsos PWM. Medindo-se a tensão no coletor do transistor Q 1501, observamos cerca de 4 volts, o que não era suficiente para o bom funcionamento da tensão de sintonia. Poderia ser um problema na largura do pulso PWM, que poderia estar mantendo o transistor muito mais tempo saturado do que cortado, gerando uma tensão muito baixa em seu coletor. Medimos então após o resistor R 1503, onde deveríamos ter uma tensão maior que 30 volts, encontramos 4,3 volts. A tensão de 33 volts estava quase zerada.

Passamos para uma outra placa do VCR através do conector SB pino 4, para localizarmos a origem da tensão de sintonia, que se encontrava muito baixa. Chegamos até o coletor do Q 903, onde encontramos os mesmos 4,3 volts anteriores. Parecia estar com fuga o zener IC 902, mas antes disto, resolvemos verificar as tensões sobre o transistor Q 903, onde encontramos no emissor uma tensão de 43,6 volts e na base 43 volts. Pela tensão de emissor estava descartada a possibilidade de fuga no zener, pois uma tensão menor no resistor (R 908), indicava menor corrente circulante na malha. Observando melhor, podemos notar que o transistor estava polarizado apesar de conduzindo menos, e o mesmo possuía um diodo zener D 913 de 4,7 volts entre a alimentação e a base, o que garantia uma polarização estável para o transistor. Medindo a tensão de alimentação para esta área (após D 907), encontramos 44 volts, o que levava a crer que o zener D 913 estava com fuga, pois o mesmo apresentava uma tensão de 1 volt entre seus terminais. Desligando-se este componente, pode-se notar que a tensão no coletor de Q 903, foi para 33 volts. Substituindo o diodo D 913, os canais passaram a sintonizar normalmente.



TOSHIBA

VÍDEOCASSETE 4 CABEÇAS M-5330B

Defeito: Sem cor na reprodução em ntsc; normal em reproduções PAL.

Autores: Douglas A. de Souza e Mário P. Pinheiro

Este videocassete apesar de ser nacionalizado, utiliza um transcoder chamado de "Come-linha", termo utilizado para definir, quando a placa de transcoder envia o sinal de croma durante uma linha horizontal, deixando de enviá-lo na linha seguinte. Logicamente, isto nos dá a impressão que há um buraco de cor de uma linha para outra, durante a reprodução do televisor. Isto na verdade não acontecerá, pois a linha de atraso PAL, e seus circuitos associados, se incumbirem de repetir uma linha preenchendo o buraco deixado por este tipo de transcoder. O funcionamento pode ser considerado satisfatório, com a ressalva de não

obedecer aos critérios de eliminação automática dos desvios de fase aleatórios, tão comuns no sistema NTSC e inexistentes no sistema PAL.

Antes de analisarmos o defeito propriamente dito, conforme mostra a figura 4 faremos uma pequena explanação do transcoder, para que o defeito possa ser melhor compreendido.

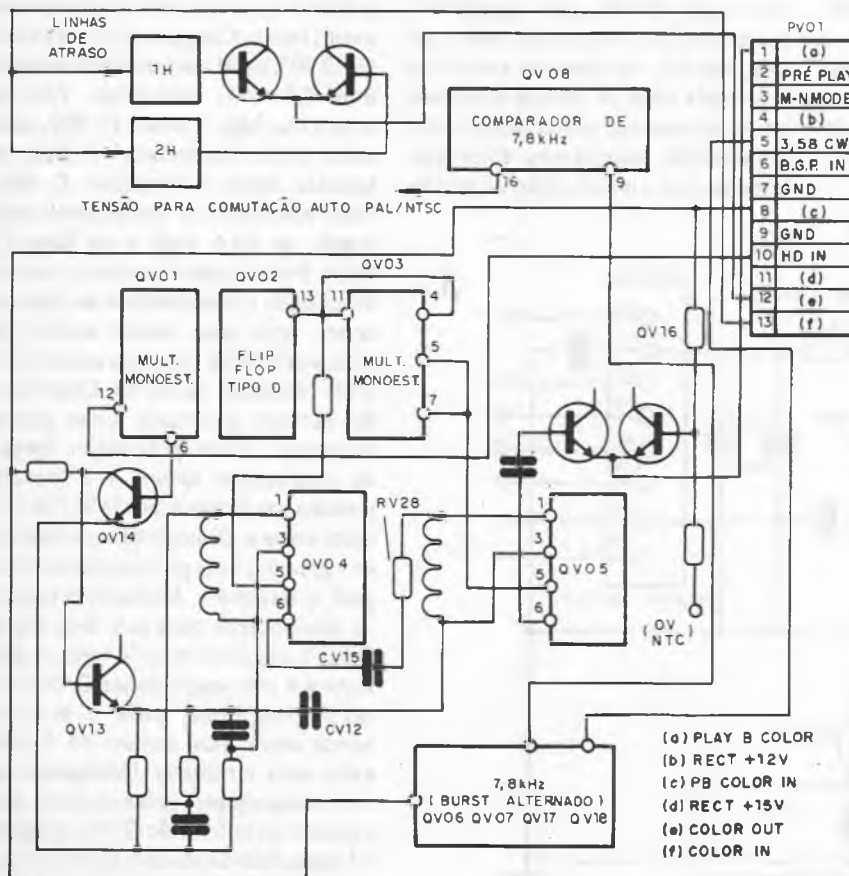
Em primeiro lugar, podemos ver que o circuito possui duas linhas de atraso, sendo uma de 1 H e outra de 2 H. As duas tem como objetivo, eliminar os chamados CROSTALKS, ou interferências que a proximidade das trilhas de vídeo (em gravações de 4 e 6 horas), podem provocar no sinal de croma, que poderá cair em alteração do matiz, ou ainda intermitência completa da cor. A utilização do filtro de 1 H para NTSC, está diretamente ligado ao

sistema de rotação de fase, imprimido à subportadora de cor convertida de 629 KHz. Já para o sistema PAL, a subportadora convertida será também em torno de 629 KHz, mas como a mesma possui inversões de fase de 180° no sinal "V" a cada linha horizontal, será necessário que o sinal entre em uma linha de 2 H, evitando assim o cancelamento do sinal "V" (R-Y com portadora).

O circuito integrado QV 01 (duplo monoestável de precisão), é responsável pelo acionamento do transistor QV-14, que tem como objetivo cancelar linha sim, linha não, o sinal de croma, sem prejudicar o sinal de BURST. O circuito integrado QV 02 (duplo Flip-Flop tipo d), será responsável pela divisão do pulso horizontal por dois, conseguindo obter assim o sinal de 7,8 KHz, enquanto que o circuito integrado QV-03 será responsável por criar os chaveamentos das alternâncias do Burst, item fundamental, para permitir que este sinal de cor quando entrar no televisor PAL, não acione o KILLER. Os circuitos integrados QV 04 e QV-05 serão responsáveis pelo defasamento e amplificação do sinal de croma, assim como o sinal de Burst. Em resumo, podemos dizer que a partir da saída (pino 6) do circuito integrado QV 05, já teremos um burst alternado, compatível com o sistema PAL, além de um sinal de cor que será normal em uma linha e não existirá na linha seguinte.

O circuito de detecção automática NTSC e PAL será feito por uma série de integrados como: circuito integrado QV-06 é o separador de burst; o circuito integrado QV 07 é o comparador de 3,58MHz com burst, resultando na saída um sinal de 7,8 KHz para PAL e uma tensão contínua para NTSC. Os transistores QV 17 e QV 18, são amplificadores do sinal de 7,8 KHz, que vão a mais um circuito comparador, o circuito integrado QV 08, que tem como objetivo, evitar que qualquer variação que gere um sinal AC, possa ser interpretado como um sinal PAL. Em resumo, a tensão de chaveamento para NTSC e PAL, sairá pelo pino 16 do circuito integrado QV-08.

4



Agora podemos fazer uma análise mais coerente do problema. Considerando que o sinal de croma não funciona em NTSC, em primeiro lugar fomos conferir a tensão de chaveamento para a rotação de fase, que é gerada pela detecção automática (pino 16 do CI QV-08), que estava em nível baixo, o que quer dizer que o circuito estava chaveado para NTSC. Em segundo lugar, deve-se verificar se o sinal de croma, está presente na entrada do circuito "transcodificador" (pino 8 do conector PV 01), que se apresentava com um sinal de bom nível. A análise aqui, deverá ser feita com o osciloscópio na escala horizontal de 20 microssegundos, para que possa ser visualizado o sinal de croma em pouco mais de duas linhas horizontais. Seguindo o sinal, poderíamos ir para o transistor QV 16, que é um reforçador de sinal, mas como o mesmo está despolarizado (tensão na base se encontrava com zero volts), o caminho a seguir era outro. Fomos então para a base do transistor QV-13. Que já estava sofrendo a atuação do transistor QV-14 (cortando a croma linha sim linha não). O sinal na base do transistor QV-13, já se apresentava com o carretel de croma (esta sendo reproduzida uma fita NTSC com o sinal padrão de barras) um pouco distorcido, sendo este sinal reforçado de base a emissor deste mesmo transistor. O sinal de croma e burst podia ser visualizado com pequena distorção nos pinos 1 e 3 do circuito integrado QV-04, bem como em sua saída (pino 6), mas notamos que o sinal que ia do emissor de QV-16, até o pino 16 do outro circuito integrado QV-05, acabava sofrendo enorme distorção, o que reduzia sua amplitude enormemente, resultando no pino 6 em praticamente ruídos sobre o carretel de mínima amplitude. Resolvemos verificar as polarizações destes circuitos integrados, como a alimentação

que estava perfeita, e as tensões dos outros pinos, onde localizamos diferenças entre os pinos 1 e 3 dos dois circuitos integrados. QV-04, apresentava cerca de 6 volts em seus pinos 1 e 3, enquanto que o circuito integrado QV-05 apresentava nos mesmos pinos uma tensão de 2,4 volts. Tudo levava a crer que poderia ser o circuito integrado defeituoso, mas antes deveríamos desligar malhas, que pudessem fazer a tensão deste pinos cair. Considerando que os pinos 1 e 3 estavam interligados por um indutor, um problema na malha de um dos pinos causaria queda na tensão nos dois. Em primeiro lugar, medimos a tensão de queda sobre o resistor RV-28, onde obtivemos zero volt, o que descartava a hipótese de CV-15 com fuga. Com respeito ao pino 3 do integrado, fomos até o capacitor CV-12 que apresentava em seu lado esquerdo uma tensão de 1,8 volts (menor do que a do lado direito = 2,4 volts). Resolvemos soltá-lo do circuito, pois o mesmo poderia apresentar uma fuga, que diminuiria a tensão do pino 1 e 3 do integrado QV-05. Ao soltá-lo, a cor não apareceu, mas a tensão do pino 1 e 3 do integrado, subiu para 6 volts, o que comprovou fuga no mesmo. Substituído, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

BOSCH

AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS MILANO II TIPO BX 25 W

Defeito: Com volume alto, distorce o som.

Autores: Antonio Carlos C. Poveda e Mário P. Pinheiro

Ligamos o aparelho com uma fonte que fornece uma boa corrente, em torno de 2 ampères e em seguida alimentamos o aparelho e o colocamos em volume baixo, onde nenhuma distorção foi notada. Em seguida, aumentamos gradativamente o som e notamos também um aumento gradual na distorção. Passamos então a verificação das tensões em torno do circuito integrado e notamos uma tensão no pino 6 bem diferente da normal: em vez de encontrarmos 13 volts, encontramos 6,7 volts, isto também pode ser notado no outro canal (pino 8), que também apresentava uma tensão baixa. Poderiam estar os capacitores C 1611 e C 1661 com fuga ao mesmo tempo? seria uma hipótese remota, mas resolvemos desliga-los, mas a tensão dos respectivos pinos ainda continuaram baixas. Considerando ainda que as tensões de entrada estavam normais assim como a alimentação, não restava outra alternativa senão a substituição do circuito integrado V 1603 (TDA 1510), a partir do que o aparelho passou a funcionar normalmente.

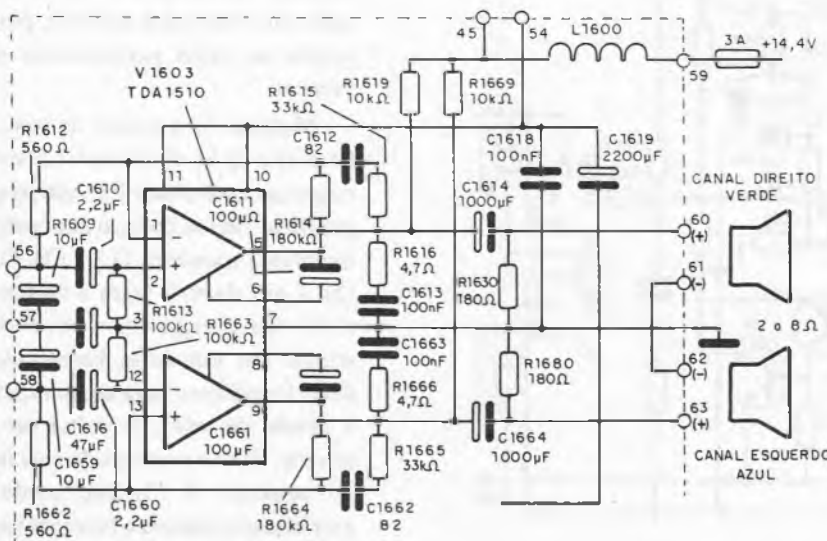
LANNER

MIXER COM AMPLIFICADOR AL 2150

Defeito: Sem som

Autores: Antonio Carlos C. Poveda e Mário P. Pinheiro

Os amplificadores que se utilizam de fonte simétrica para a alimentação da saída de som, conseguem uma maior fidelidade,



Práticas de "Service"

podendo os mesmos atuarem em frequências mais baixas. Em contrapartida, é um amplificador mais delicado, podendo inclusive danificar caixas acústicas, caso a tensão de saída saia fora do zero volts.

Este amplificador possui uma fonte de + 42 volts e de - 42 volts, sendo que o objetivo dos transistores de saída, quando em repouso, é de drenar uma pequena corrente, da alimentação do + 42 volts ao - 42 volts, o que resulta (em relação a massa) em uma tensão de saída de cerca de zero volts. Como os alto-falantes deverão ser conectados a massa, cujo potencial também é de zero volts, podemos dizer que pelos alto-falantes, não haverá circulação de corrente. Ao injetarmos um sinal, ocorre uma excitação da malha de cima e posteriormente da malha de baixo, produzindo uma variação de tensão na saída, e consequentemente uma corrente alternada no alto-falante, movendo seu cone para frente e para trás. A principal deficiência deste amplificador é que se a tensão de saída, por um defeito de fuga de transistores ou resistores, etc., sair do zero volts do repouso, haverá uma corrente contínua circulante pelos alto-falantes, o que os leva ao aquecimento e queima da bobina móvel. Portanto aqui vai uma regra geral para amplificadores com fonte simétrica:

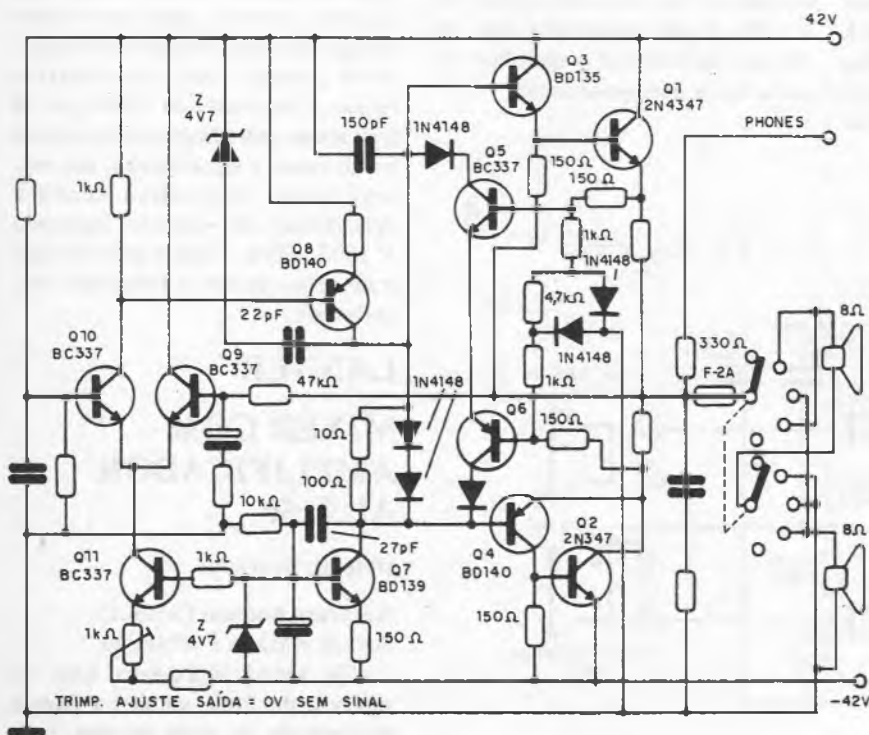
- Nunca ligue as caixas acústicas, enquanto a tensão de saída não se estabilizar em zero volts.

Com respeito ao defeito propriamente dito, e de acordo com a figura 6 começamos a análise pelas duas tensões de alimentação que se encontravam normais. Em seguida medimos a tensão de OFF-SET (zero volt) da saída e encontramos em torno de zero volt (mas o multímetro digital ficava variando aleatoriamente. Como a lâmpada em série não acendia, não havia consumo e como também não havia amplificação, o sinal estava sendo interrompido em algum ponto. Resolvemos começar a análise pela malha de baixo, começando pela medição da tensão de base e emissor de Q2 que estava apresentando uma tensão de -42 volts nos dois terminais, logo, não havia polarização para este transistor. Fomos então para a medição das tensões de base/emissor do transistor Q4, onde encontramos cerca de zero volts nos dois terminais, o que também comprovava falta de polarização. Como sua polarização é dada por Q7, resolvemos medir a tensão de base do mesmo, onde encontramos - 42 volts, o que também comprovava o corte do mesmo. A polarização para

este transistor vem através do resistor de 10 K que está ligado em sua base até a massa (note aqui que a massa é um potencial bem mais positivo que -42 volts). Como este resistor aquecia levemente, achamos conveniente que o zener de 4,7 volts fosse levantado, pois poderia estar com fuga. Não deu outra, a tensão de base de Q7 apareceu. Substituído, conseguimos obter uma tensão próxima a de zener, mas a tensão de saída havia caído para - 35 volts (lâmpada em série continuava apagada), o que não era preocupante, pois a malha de baixo do amplificador, passou a conduzir, mas a de cima, provavelmente estava em corte.

Começamos portanto a análise da malha de cima do amplificador, e verificamos que os transistores Q1, Q3 e Q8, estavam cortados, o que pode ser confirmado, pela tensão de 42 volts encontrada na base e emissor de Q8. Desconfiamos também que nesta malha o diodo zener (entre base e emissor de Q8) poderia estar em curto, o que acabou se confirmando com sua retirada do circuito. Substituído, ainda tivemos um outro problema, pois a tensão de zero volts da saída, ainda se apresentava levemente positiva, em torno de 2 volts. Atuando no trimpot de ajuste de 0 volt, não obtivemos sucesso, pois a tensão de saída praticamente não variava.

Medindo-se a tensão de base do transistor Q11 obtivemos 1,5 volts, enquanto no emissor 1,1 volts, o que justificavam seu corte, o que cortaria também o transistor Q10, Q8, Q3 e Q1, e que deveria fazer a tensão de saída cair obrigatoriamente. Resolvemos dar um curto base/emissor deste transistor e para nosso espanto a tensão de saída (2 volts) não se alterou. Estava confirmada uma fuga no transistor Q11. Substituído, o amplificador passou a funcionar normalmente.



6

BOSCH MIAMI

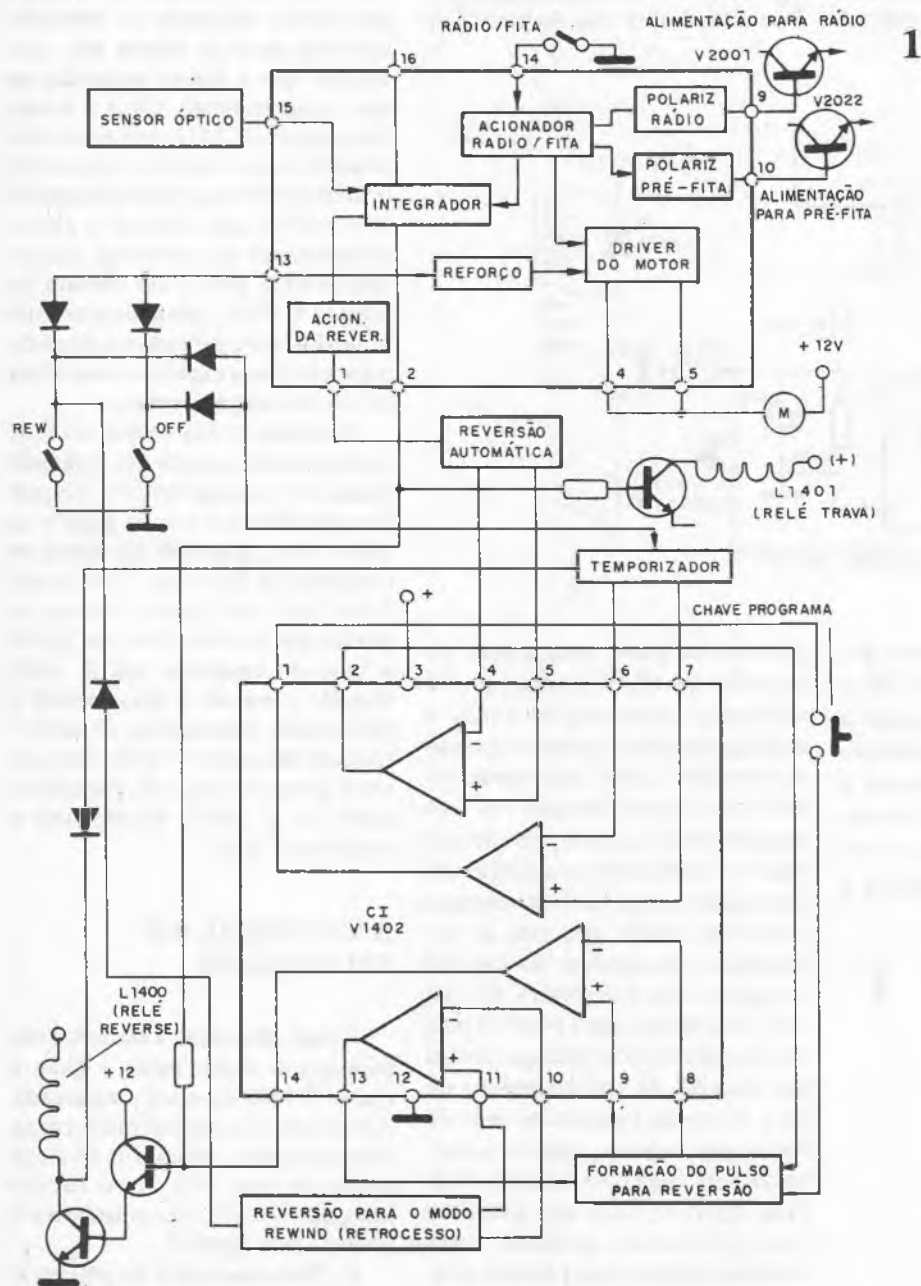
auto-reverse e auto-stop

Mário P. Pinheiro

Os aparelhos Bosch cada vez mais dominam o mercado de auto rádio e toca-fitas, apresentando bom visual e um desempenho satisfatório. Baseados em tecnologia Blaupunkt (Européia), possuem áreas relativamente complexas mes-

mos para os técnicos mais experientes. Trataremos aqui da área de controle automático do toca-fitas com auto-reverse e auto-stop incorporados.

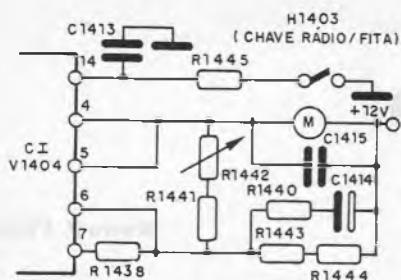
Podemos ver pela diagramação geral mostrada pela figura 1, que o circuito de controle é composto por dois circuitos integrados, uma saída de transistores e algumas chaves diretamente ligadas a mecânica e ao painel frontal (acessíveis ao usuário). O circuito integrado V1404 (TDA 1506), tem como função controlar a velocidade do motor, chavar a alimentação para o pré-amplificador de cabeças e sistema de rádio, além de acionar o auto-stop e o auto-reverse. Já o circuito integrado V1402 (LM339), trata-se de quádruplo amplificador comparador, trabalhando no circuito de diversas formas, ligadas ao comando de auto-reverse. Ligados externamente ao circuito, podemos ver dois solenóides, chamados no esquema elétrico de relés, que tem como objetivo manter a fita em seu comportamento (L 1401) e acionar a reversão da fita (L 1400). Temos também o sensor óptico, que indica o giro da fita. Analisaremos detalhadamente cada uma destas áreas.



ACIONAMENTO DE PLAYBACK

Analisamos esta etapa baseados no esquema da figura 2. Quando a fita é inserida em seu compartimento, a chave H 1403, será pressionada levando um nível baixo de tensão ao pino 14 do integrado V 1404. Através de uma polarização interna que ocorre dentro do CI, a tensão no pino 4 e 5 do mesmo cairá, produzindo uma circulação de corrente pelo motor, fazendo-o girar. Os pinos 6 e 7 do circuito integrado, trabalham em um sistema de realimentação ou seja, para que o motor gire mais rápido, a tensão nos pinos 4 e 5 devem cair e em consequência disto a tensão dos pinos 6 e 7 também, o que faz por realimentação, um

2



aumento de tensão nos pinos 4 e 5. Isto funciona como um circuito de estabilização, pois deve manter sempre a mesma velocidade do motor sempre constante, compensando inclusive alterações de consumo de corrente. A velocidade básica do motor é ajustada em R 1442, que vai

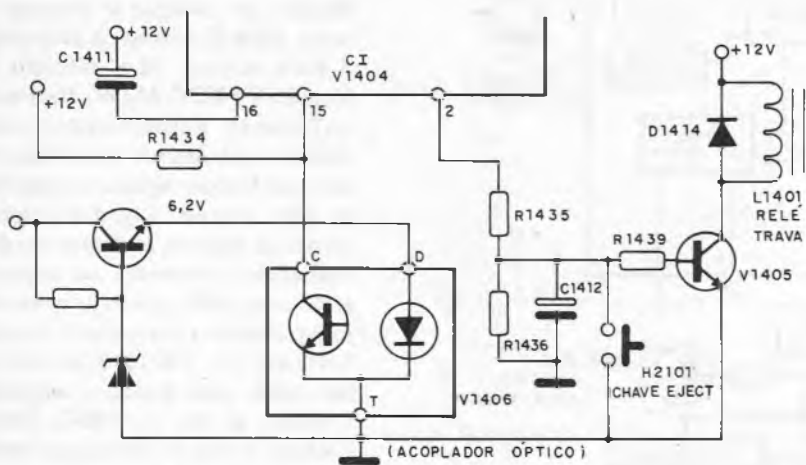
aparelho o capacitor C 1414 está descarregado; durante sua carga a tensão no pino 6 e 7 do circuito integrado estará em nível alto, forçando uma tensão mais baixa nos pinos 4 e 5, conseguindo assim maior torque inicial no motor.

SENSOR DE AUTO-STOP E AUTO-REVERSE

Para que tudo funcione bem, não basta apenas que o motor gire, pois existe uma mola que impulsiona a fita para fora. Será necessário porém que o relé (solenóide), trava que é o 1401, conforme mostra a figura 3, seja acionado e se mantenha assim. Para isto, deverá sair do pino 2 do

cuito integrado flash de luz que acabam incidindo no foto transistor. Considerando que o foto transistor, possui seu emissor ligado à massa, quando não houver luz incidente, o mesmo estará cortado, permitindo o resistor R 1434, polarize com um nível de tensão de 12 volts, a entrada (pino 15) do circuito integrado V 1404 (acionador do motor). Logo em seguida o foto transistor (V 1406), receberá luz, o que fará saturar, desviando toda a corrente para a massa, resultando em uma tensão de zero volt no pino 15 do CI 1404. Estas variações de tensão serão integradas no capacitor C 1411, resultando em uma tensão média que possibilitará que o pino 2 do circuito integrado se mantenha com um nível de tensão alto, permitindo que a fita se mantenha em seu compartimento. Caso a tensão integrada em C 1411, seja muito alta, ou muito baixa, haverá o acionamento do auto-reverse, e logo em seguida se o carretel não começar a girar o acionamento do auto-stop, indo a zero volts o pino 2 do circuito integrado V 1404, cortando o transistor V 1405 desenergizando o solenóide, o que provoca a expulsão instantânea da fita do compartimento.

3



modificar exatamente a tensão de referência que entra no pino 6 e 7, conseguindo-se com isto a alteração da tensão do pino 4 e 5 (alterando a velocidade do motor). Como a realimentação trabalha de modo inversamente proporcional à saída de controle, podemos dizer que se a tensão do pino 6 e 7 cair, a tensão na saída (pinos 4 e 5) subirá e vice-versa. No instante que ligamos o

circuito integrado uma tensão de nível alto (perto de 12 volts), que irá saturar o transistor V 1405, e conseqüentemente manter acionado o solenóide L1401. Esta tensão no pino 2 do circuito integrado só será mantida por 2 segundos, até o sensor óptico V 1406 começar a funcionar. Este sensor possui um foto transistor e um foto diodo, que não se comunicam internamente no circuito integrado, mas sim através de uma reflexão externa, que é possível pois em um dos carretéis (eixo que possui um encaixe de tracionamento da fita), existe uma pintura no lado de baixo dos mesmos, que se caracteriza pela coloração escura e clara (veja figura 4). Com isto, quando o carretel estiver girando, será refletida (pintura clara) ou não (pintura escura) a luz enviada pelo foto diodo refletindo para dentro do cir-

A ejeção da fita poderá ser feita manualmente, mesmo que o carretel (onde está o sensor óptico), não pare de girar. Isto é possível através da chave eject, que está no painel de controle do aparelho. Um ponto desta chave está ligado à massa enquanto que o outro ponto vai ligado a base do transistor via R 1439. Quando a mesma é pressionada, a polarização proveniente do pino 2 (circuito integrado V1404), será desviada para a massa, não atingindo a base de V 1405, desligando o solenóide L 1401.

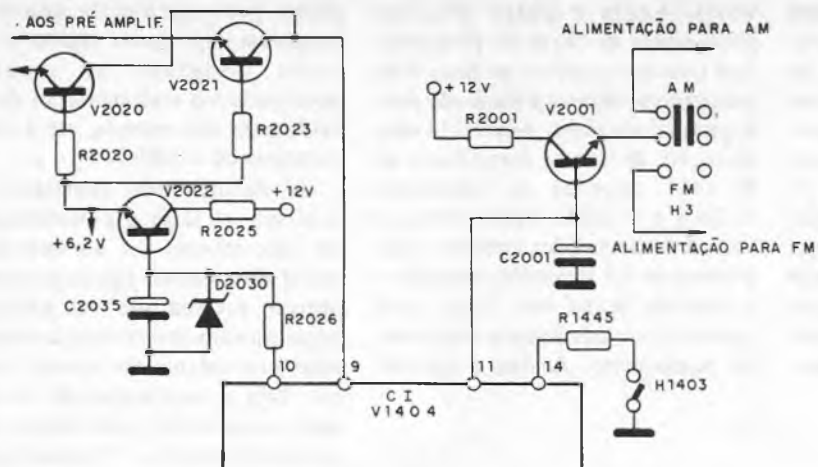
A COMUTAÇÃO FITA/RÁDIO

Como dissemos anteriormente, para que o motor passe a girar, a chave H 1403 deve ser pressionada. Além disso, a mesma se manter pressionada ou não, definirá os níveis de tensão no pino 10 e 11 do circuito integrado V 1404. Acompanhe o explanado pela figura 5.

a) Funcionamento do playback: quando a chave H1403 está fechada, vai um nível de tensão baixa para o

4





pino 14 do CI V 1404, que tende a deixar o pino 10 com uma tensão acima de 7 volts. Esta tensão passará por R 2026, sendo estabilizada no diodo zener D 2030, permitindo a polarização do transistor V 2022 saindo pelo emissor uma tensão estabilizada de 6,2 volts que polarizará o circuito integrado V 1204 (pino 8), que nada mais faz do que pré amplificar e equalizar o sinal da fita.

Ao mesmo tempo, o pino 11 ficará com um nível de zero volt, cortando a polarização e o funcionamento do rádio.

b) Funcionamento do rádio: caso a fita seja retirada de seu compartimento, a chave H 1403 ficará aberta, alterando a tensão incidente no pino 14 do circuito integrado V 1404, provocando uma tensão de nível baixo no pino 10 (cortando o amplificador equalizador da cápsula magnética), e ao mesmo tempo uma tensão alta no pino 11, que irá polarizar o transistor V 2001, permitindo assim que alimentação seja levada aos estágios de sintonia de AM e FM.

OS DIVERSOS MODOS DE FUNCIONAMENTO DO AUTO REVERSE

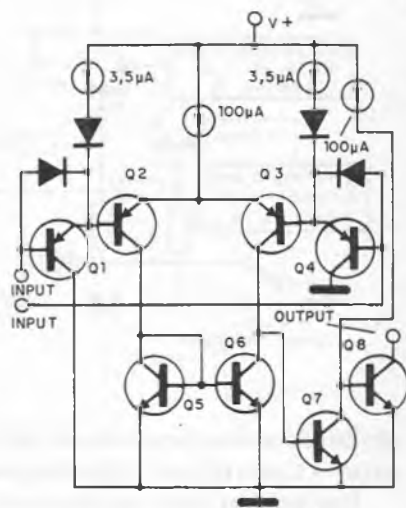
O circuito de reversão automática, poderá ser feito por diversas malhas, desde a manual até a automática. É interessante notar que para se produzir a reversão da fita o motor não girará ao contrário e sim será produzido uma movimentação do sistema mecânico, a fim de possibilitar uma tração em sentido oposto. O movimento mecânico será realizado pelo acionamento do solenóide L 1400. O circuito completo de acionamento do modo auto-reverse, é mostrado na figura 6.

a) Acionamento manual de reversão: para que possamos acionar o solenóide de reversão, fita

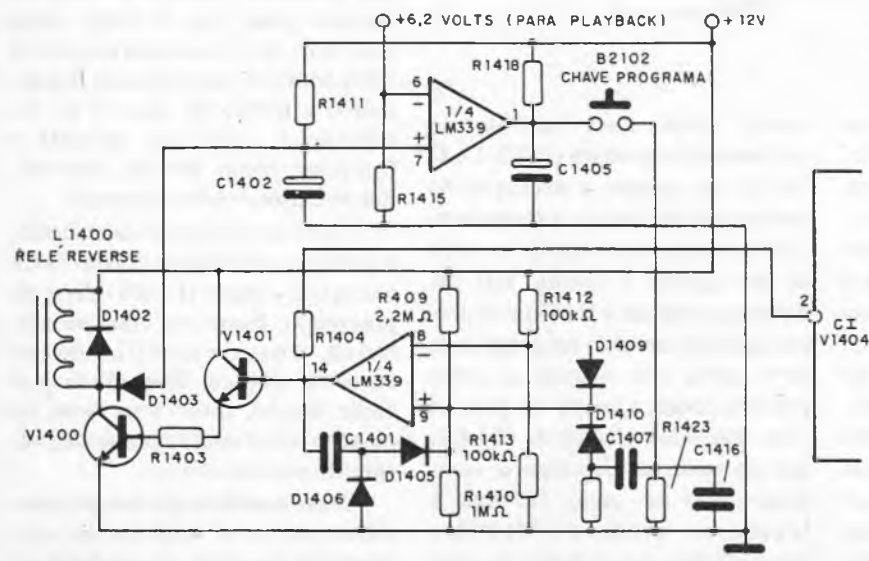
deverá estar em seu compartimento e ainda girando. Isto pode ser notado se considerarmos que deverá haver praticamente 12 volts no pino 2 do circuito integrado V 1404, para esta situação especificada. Com isto, podemos dizer que haverá os mesmos 12 volts no lado de cima do resistor R 1404, que possibilitará a polarização dos transistores V 1401/1400 e assim acionar o solenóide de reversão (L1400).

Antes de explicar o funcionamento da reversão, é importante que se destaque o funcionamento do circuito integrado V 1402, definido como quádruplo comparador diferencial de tensão, sendo que um de seus comparadores internos está diretamente ligado ao acionamento manual da reversão. Cada uma destas quatro divisões internas possuem duas entradas, sendo uma inversora e outra não inversora e uma saída que poderá assumir dois estados, um direito à massa e outro de coletor aberto. Na figura 7 podemos ver uma diagramação de um dos comparadores internos deste circuito integrado.

7



6



Em primeiro lugar, consideramos que temos uma tensão de 6,2 volts aplicados na entrada inversora (pino 6) deste circuito integrado (V 1402), e que no pino 7 entrará a tensão do modo playback, ou seja 6,2 volts. Considerando que a entrada não inversora possui uma tensão maior que a tensão da entrada inversora resultará que a entrada não inversora, comandará a saída, ou seja,

teremos na mesma, nível alto (pino 1). Este pino do circuito integrado V 1402 está conectado à uma chave de programa (B2102), que tem como objetivo causar o acionamento do solenóide de reversão (L 1400). O motivo da utilização de um comparador para levar o nível alto a uma chave reside no fato de que este circuito atua como um temporizador, ou seja, para que o solenóide (L 1400) seja acionado, será necessário que o transistor V 1400 sature, causando obviamente a descarga de C 1402, que logo após o corte de V 1400, inicia um processo de carga que se estenderá por um segundo. Neste meio tempo, a tensão de saída (pino 1), do integrado V 1402 vai a massa, impos-

massa (pino 14 do V 1402 com zero volt). Agora o pulso positivo proveniente da chave de programa, fará com que a tensão no pino 9 do integrado ultrapasse a tensão do pino 8, produzindo assim, no pino 14 uma elevação de tensão, permitindo ao R 1404 polarizar os transistores V 1401 e V 1400. Apesar disto, o solenóide deverá ser excitado pelo mínimo de 0,5 segundos, para que o solenóide tenha boa força para garantir que a mecânica se posicione no ponto certo. Assim, o circuito

9 do integrado. Assim mesmo que o pulso proveniente da chave de programa seja muito rápido, o circuito integrado se manterá polarizado via realimentação de sua saída para sua entrada, até a carga completa de C 1401.

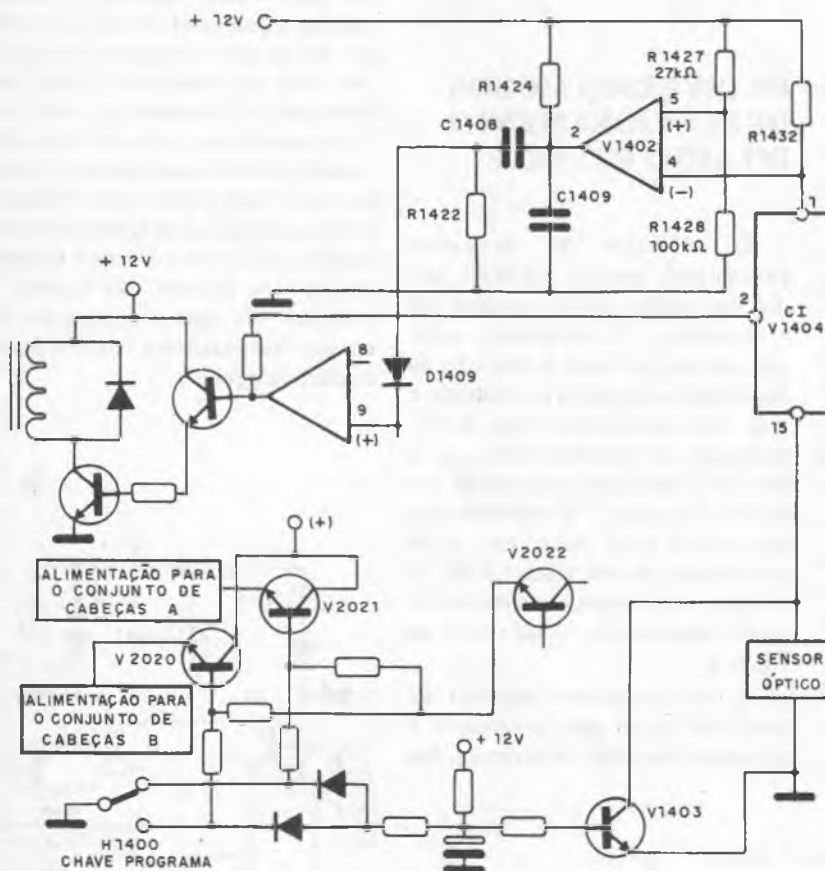
b) Acionamento automático da reversão ou stop: o processamento do auto-reverse ou do auto-stop, estará diretamente ligado ao sensor óptico, produzindo em primeiro lugar um auto-reverse nas paradas do sinal proveniente do sensor e caso não haja a movimentação da fita neste meio tempo, será dado o stop automaticamente. Vejamos pela figura 8, o processamento deste controle.

Quando a fita chegar ao seu final, não serão enviados mais pulsos para o pino 15 do integrado V 1404, assim o primeiro pino a apresentar uma alteração será o pino 1 deste integrado que passará para nível baixo de tensão (praticamente zero volt). Podemos ver que possuímos um terceiro comparador baseado no circuito integrado V 1402. Considerando que a entrada não inversora possui uma tensão de aproximadamente 9,5 volts e que a entrada inversora possui um potencial de praticamente 12 volts (quando a fita gira normalmente), podemos dizer que no pino 2 deste circuito integrado apresenta uma tensão muito baixa (praticamente R 1424 levado a massa). Considerando agora que a fita está parada, a tensão no pino 1 do V 1404 cairá fazendo com que a entrada inversora fique momentaneamente com um potencial mais baixo que a entrada não inversora, levando a saída do circuito (pino 2 do V 1402), a um nível alto. Este nível fará o diodo D 1409 conduzir, aumentando rapidamente a tensão do pino 9 do integrado V 1402 que passará a funcionar como descrito anteriormente em auto-reverse manual.

Com o acionamento da reversão, o solenóide movimentará a mecânica e com isto a chave H 1400 (chave de programa), ficará em cima ou embaixo, como especificado no esquema elétrico. Esta chave tem dupla função, sendo uma delas de polarizar determinada tensão do pré-amplificador de cabeças.

Considerando o que foi dito anteriormente com respeito ao acionamento do rádio ou playback, se

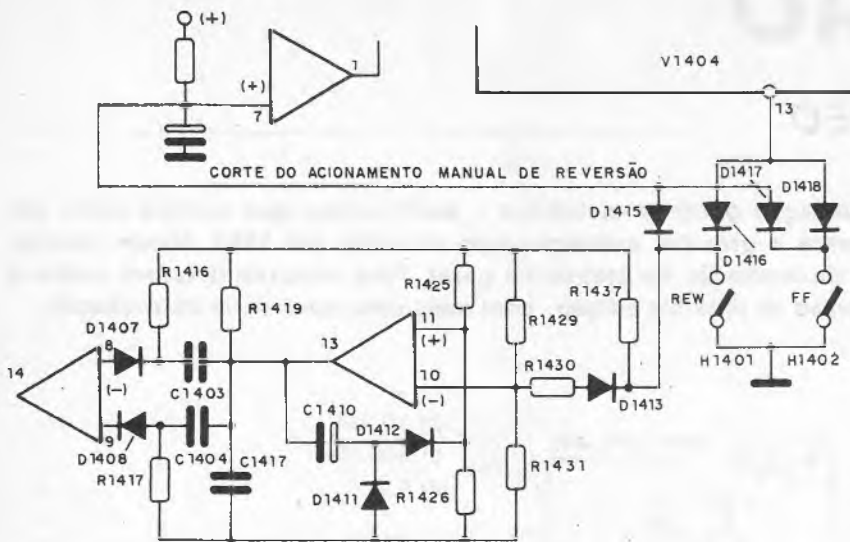
8



sibilitando novo acionamento do auto-reverse, enquanto a tensão no pino 7 não ultrapassar 6,2 volts.

Para terminar toda a explicação do acionamento da reversão manual, podemos dizer que se a chave programa (B 2102) for pressionada durante a fita em movimento, ocorre a carga dos capacitores C 1416 e C 1407, em que suas cargas rápidas produzirão um pulso positivo no anodo do diodo D 1410, que conduzirá, elevando a tensão no pino 9 do circuito integrado comparador V 1402. Considerando que este pino normalmente está com 3,9 volts, e que a tensão na entrada inversora está em 6 volts, resultará na saída (desconsiderando o pulso positivo no pino 9), em uma tensão baixa, desviando toda a corrente circulante por R 1404 a

conta com uma malha de realimentação positiva (C 1401 e D 1405), que garante a excitação do mesmo por um tempo determinado. O funcionamento se baseia na idéia de que quando o circuito está em repouso, o capacitor C 1401 está descarregado (pino 14 do integrado com zero volt), mas quando o pulso positivo chega, a tensão no pino 14 sobe, iniciando a carga de C 1401, que no momento da carga se comporta como um curto, elevando a tensão no anodo de D1405 e conseqüentemente a tensão do pino



torna claro que a tendência de V 2022 seria polarizar simultaneamente os transistores V 2021 e V 2020.

Considerando que a cabeça magnética de um toca-fitas auto-reverse é formada normalmente por dois conjuntos (L e R), que lê o sinal da fita em uma direção e outro conjunto (também em L e R), que lê o sinal da fita em outra direção. Caso se mantenha polarizado os dois conjuntos, ocorre a reprodução simultânea do sinal normal juntamente com um sinal de áudio rodando invertido (outra pista), formando uma total confusão. Assim, esta chave H 1400 manterá apenas um dos sub-transistores polarizadores com tensão de emissor, através do posicionamento da chave. Além disto, caso a mecânica não consiga se posicionar satisfatoriamente, a chave não se ligará nem de um lado nem de outro, possibilitando a polarização do transistor V 1403, que saturará cortando os pulsos enviados pelo sensor óptico até o pino 15 do circuito integrado V 1404 produzindo após a tentativa de reversão, um auto-stop.

AVANÇO E RETROCESSO RÁPIDO

Quando quisermos produzir um efeito de avanço rápido deveremos apertar a chave FF (FAST FORWARD) H 1402, que sendo mecânica,

afastará as cabeças magnéticas da fita conforme mostra a figura 9. Ao mesmo tempo haverá dois processos elétricos ocorrendo. Considerando que o diodo D 1418 está ligado ao pino 13 do circuito integrado V 1404, quando a chave H 1402 for acionada (através do movimento mecânico), o pino 13 do circuito integrado irá para um nível baixo (aproximadamente 0,6 volt), tensão que obrigará o motor a aumentar sua velocidade, através da queda da tensão dos pinos 4 e 5 (como visto anteriormente). Além disto, será enviado também um nível baixo, via D 1417 ao pino 7 do circuito integrado V 1402 inibindo o comando de reversão durante este modo de trabalho.

O funcionamento do retrocesso da fita já é muito mais complexo, pois trabalha em conjunto com a reversão para se obter resultados satisfatórios.

Quando acionamos a chave REW (REWIND), H 1401, através do pressionamento da chave mecânica, estamos produzindo o corte da função reverse manual, e a

também excitando o motor para uma maior velocidade, mas no mesmo sentido que o anteriormente dito. Para que a fita possa retornar, será necessária que a mecânica mude seu sistema de tração, conseguindo-se assim tracionar a fita no outro sentido. Quando a chave H 1401 é pressionada, o pino 10 do circuito integrado V 1402, irá para nível baixo, obrigando sua saída (pino 13), a ir para nível alto. Com isto o capacitor C 1404 começará a ser carregado via D 1408, o que elevará o nível da tensão incidente no pino 9 do circuito V 1402 obviamente elevando a tensão em sua saída e acionando o solenóide. É necessário que se observe aqui, que o solenóide aciona apenas por meio segundo, retornando após ao repouso, mesmo que a tecla de retrocesso se mantenha apertada. Assim, consegue-se reverter a mecânica e tracionar a fita no outro sentido, além disso, o motor se mantém em rotação alta (chave H 1401 apertada).

Quando chegarmos no posicionamento da fita esperamos desligamos a chave H 1401, elevando a tensão no pino 10 do circuito integrado V 1402, e conseqüentemente levando sua saída a um nível baixo, que pode ser considerado o normal. Mas, considerando que anteriormente o pino 13 do integrado estava sendo mantido em nível alto (acionamento do REW), agora o mesmo passa para nível baixo, possibilitando a carga de C 1403, e a conseqüente queda da tensão do pino 8 do integrado V 1402, produzindo novamente um pulso positivo na saída deste circuito integrado acionando o solenóide, o que colocará a mecânica no sentido anterior ao pressionamento da chave REW.

Esperamos que os esclarecimentos acima sirvam de ajuda ao técnico para o esclarecimento de uma série de defeitos que poderão ocorrer neste estágio de controle cuja complexidade é relativamente grande.

Não percam, na próxima edição:

Práticas de Service:

- * Receiver SHARP SA-20B
- * Rádio-gravador NATIONAL RX-1454W
- * Televisor SHARP C-2008
- * Televisor PHILCO 388
- * Videocassete CCE 10X
- * Videocassete SHARP 4140-B

AVALIAÇÃO

ELETRÔNICA ÁUDIO-VÍDEO

Começamos aqui a publicação da avaliação geral de eletrônica e áudio-vídeo, que servirá como um esclarecimento e até uma preparação para a próxima avaliação que ocorrerá em 1993. Neste número abordamos uma parte da seção teórica da avaliação de eletrônica geral. Para maiores detalhes sobre a avaliação veja pág. 88. As respostas estarão na próxima edição, com mais uma nova série de avaliação.

1. No estudo da estrutura da matéria, corpo é definido como:

- a) Um agrupamento de átomos que formam uma substância
- b) A menor parte que podemos dividir uma substância simples sem que ela perca suas características químicas
- c) Uma quantidade limitada de matéria
- d) Tudo que existe e ocupa um lugar no espaço.

2. Trabalho é definido como:

- a) O efeito de deslocamento de um corpo que requer algum esforço
- b) Uma ação na tentativa de mover um corpo
- c) É a capacidade que um corpo possui de realizar trabalho
- d) N.D.A

3. Os materiais germânio, alumínio e baquelite, são respectivamente:

- a) Maus condutores, semicondutores e condutores
- b) Semicondutores, condutores e maus condutores
- c) Condutores, semicondutores e maus condutores
- d) Semicondutores, condutores e condutores

4. Chama-se curto-circuito:

- a) O caminho de maior oposição para o fluxo de elétrons em um circuito
- b) O sentido real que a corrente elétrica assume
- c) Uma lâmpada que coloca-se em série ao aparelho, visando protegê-lo de altas correntes
- d) N.D.A

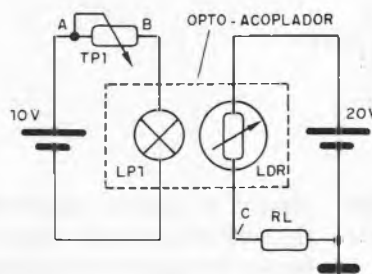


Fig. 1

- b) 10 mA
- c) 500 mA
- d) 1 A

7. Para a figura 1, se movermos o cursor do trim-pot (TP1) de "B" para "A", podemos afirmar que se a tensão no ponto "C", em relação ao terra:

- a) Irá aumentar
- b) Irá diminuir
- c) Não irá se alterar
- d) N.D.A.

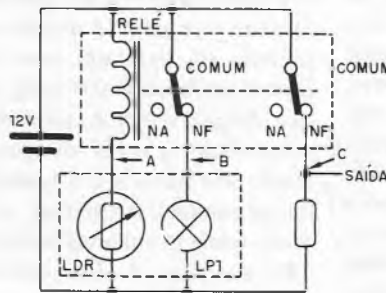


Fig. 2

5. A coparticipação de elétrons entre dois ou mais átomos, vista principalmente no estudo de semicondutores, é chamada de:

- a) Ligação bivalente
- b) Ligação covalente
- c) Ligação trivalente
- d) Ligação iônica

6. Qual a corrente que passa por uma resistência de 100Ω , que possui em paralelo a ela, outra resistência de 100Ω , e ainda associadas em série a estas outras resistências de 100Ω . Para uma tensão total aplicada no circuito de 30 V c.c. :

- a) 100 mA

8. Ainda para o circuito anterior, para uma dada posição de TP1, caso a resistência R1 se altere para o dobro de valor ôhmico, podemos afirmar que a tensão no ponto "C":

- a) Irá aumentar
- b) Irá diminuir
- c) Não irá se alterar
- d) N.D.A

9. O próximo circuito (figura 2) funciona como um:

- a) relé de ação retardada
- b) Um temporizador (tipo monoestável)
- c) Um tipo astável
- d) N.D.A

10. Ainda na figura 2, caso a lâmpada (LP1) queime, teremos:

- a) 0 V c.c. no ponto "B" e 0 V c.c. no ponto "C"
- b) 12 V c.c. no ponto "B" e 0 V c.c. no ponto "C"
- c) 0 V c.c. no ponto "B" e 12 V c.c. no ponto "C"
- d) 12 V c.c. no ponto "B" e 12 V c.c. no ponto "C"

11. Em corrente alternada a frequência é:

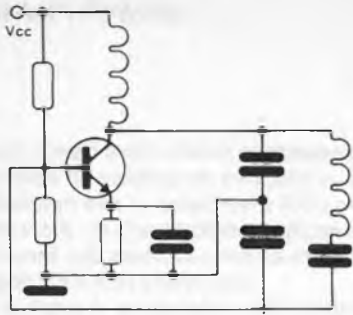


Fig. 3

- a) Classe A
- b) Classe B
- c) Classe AB
- d) Classe C

16. Quando dizemos que um sinal está em fase com o outro, significa que:

- a) Eles estão a 90° um do outro
- b) Eles estão a 360° um do outro
- c) Eles estão a 180° um do outro
- d) N.D.A

17. O amplificador classe C, pode ser usado como:

- a) Retificador de onda completa
- b) Multivibrador biestável
- c) Multiplicador de frequência
- d) N.D.A

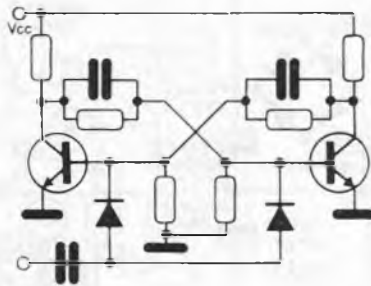


Fig. 4

18. O oscilador da figura 3 é do tipo:

- a) Collipitts
- b) Hartley
- c) Clapp
- d) Astável

19. O circuito da figura 4 é:

- a) Um multivibrador divisor de frequências
- b) Um disparador Schmitt
- c) Um multivibrador R/S
- d) Um monoestável

20. A calibração do receptor AM comercial, deve começar:

- a) Pela etapa de RF
- b) Pela etapa FI
- c) Pela etapa osciladora
- d) N.D.A

21. No circuito (fig. 5), caso o resistor R2 triplique seu valor ôhmico:

- a) O motor irá girar mais rapidamente

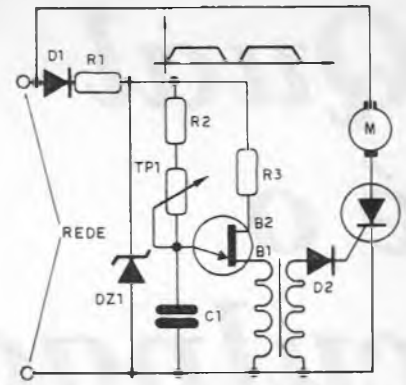


Fig.5

- b) O motor irá mais lentamente
- c) O motor irá parar
- d) A rotação do motor não irá se alterar

22. Ainda sobre o circuito, caso o diodo D1 abra:

- a) O motor irá disparar
- b) O motor irá párar
- c) O motor irá girar para ambos os lados
- d) A análise do efeito desta falha, não pode ser determinada

23. Para o circuito abaixo (fig. 6), caso a resistência R2 se altere, podemos afirmar que:

- a) A frequência do sinal de saída irá aumentar
- b) A frequência do sinal de saída irá diminuir
- c) Não haverá alteração na frequência do sinal de saída
- d) A amplitude do sinal de saída irá diminuir

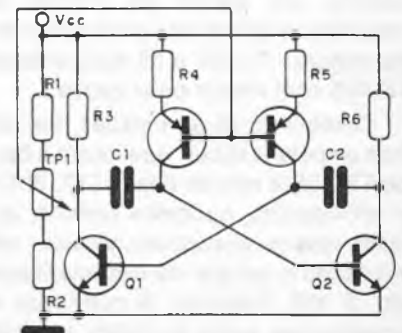


Fig. 6

- a) O tempo necessário para a excursão completa de um ciclo da forma de onda
- b) O número de ciclos que ocorrem em um segundo
- c) Uma parte completa da forma de onda que se repete sucessivamente
- d) A forma com que a tensão ou a corrente variam no tempo

12. O período de um sinal, que possui uma frequência de 0,250 Hz é de :

- a) 4 s
- b) 0,5 s
- c) 0,4 s
- d) 2,5 s

13. Se tivérmos em mãos um amperímetro com fundo de escala de 20 mA e resistência de 1,2 Ω, para que possamos alterar seu fundo de escala para 100 mA, deveremos associar a este, uma resistência "Shunt" de:

- a) 2,4 Ω
- b) 0,3 Ω
- c) 0,24 Ω
- d) 0,12 Ω

14. Para projetarmos um voltímetro que meça tensões de até 50 V c.c. e tendo em mãos um amperímetro de resistência de 40 Ω e fundo de escala de 500 mA, devemos associar a este uma resistência de:

- a) 50 Ω
- b) 25 Ω
- c) 5 Ω
- d) 450 Ω

15. Qual a classe de amplificação que possui o melhor rendimento de potência:

Qual é o culpado ?

Os esquemas publicados fazem parte das avaliações de análise de defeitos da CTA Eletrônica, e são baseadas em equipamentos reais do mercado. Encontre apenas através das tensões indicadas nos círculos, o componente defeituoso. A análise do defeito, bem como o componente defeituoso, será publicado na próxima edição.

Apresentamos a seguir a análise dos defeitos, publicada na edição anterior (SE Nº 232).

1) CAPACITOR C 7L2 COM FUGA.

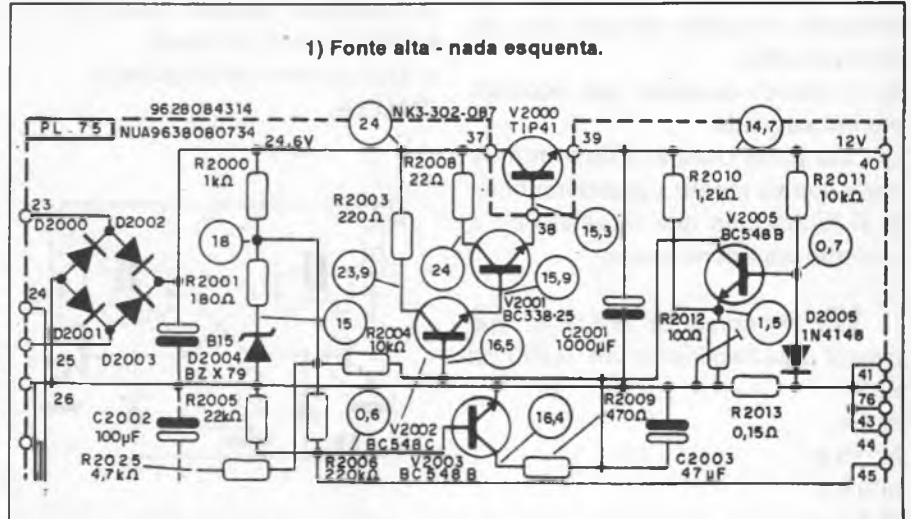
Considerando que temos os transistores Q 7L1 e Q 7L2 bem polarizados, podemos dizer que o defeito poderia se encontrar no estágio de entrada. De acordo com o enunciado "pequena luz incidente sobre o foto diodo", podemos concluir que o mesmo está conduzindo o suficiente, pois apresenta em seu catodo uma tensão de 3 Volts. Com esta tensão de coletor, R 7L1 deveria estar polarizando o transistor Q7L0, mas isso não ocorre, pois a tensão de base do mesmo se encontra com 0,1 volts. Poderíamos ter aqui, duas possibilidades, sendo o resistor R L1 alterado, ou o capacitor C 7L2 com fuga. Considerando que mesmo o resistor alterando para um valor bem maior, deveríamos ter a tensão de base de Q 7L0 fixada em 0,6 Volts. Ficamos então com a possibilidade mais lógica, C7 L2 com fuga, despolarizando o transistor.

2) TS 405 COM FALTA DE GANHO.

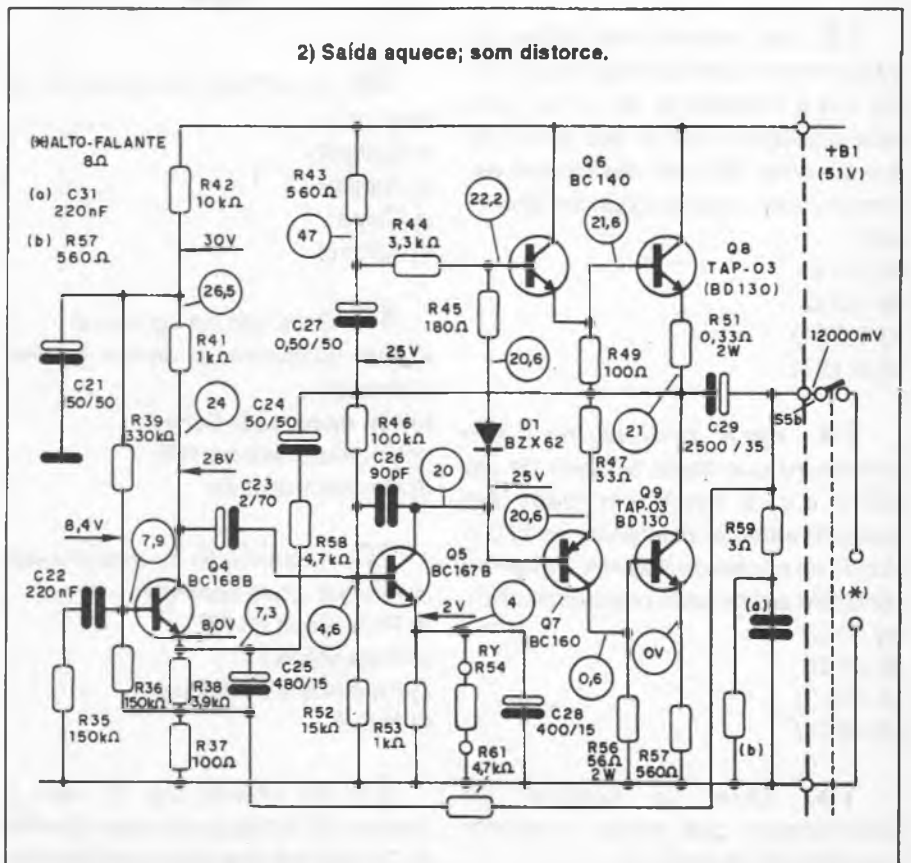
Considerando que temos a saída de som com 8,2 Volts (tensão maior que meio V c.c.) e que o amplificador não está esquentando, podemos dizer que o problema se encontra na parte de baixo do amplificador (entre as polarizações dos transistores TS 405 e TS 403), estando TS 405 com menor polarização.

Conferindo-se as tensões das malhas de polarizações, que levam à base de TS 405 a massa (via R 517, R 515 e alto-falante), podemos concluir que todas elas se encontram normais, não indicando o porque da despolarização de TS 405. Portanto, já que todas as polarizações estão perfeitas, e o transistor TS 405 não conduz satisfatoriamente, o mesmo apresenta falta de ganho.

1) Fonte alta - nada esquentada.



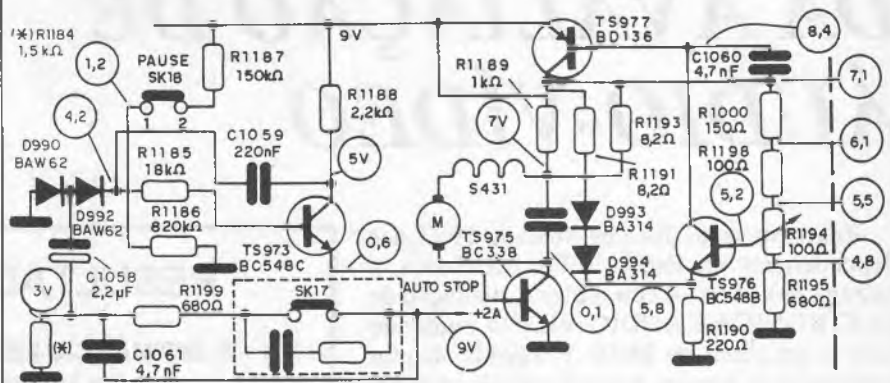
2) Saída aquece; som distorce.



3) R 115 ALTERADO. Podemos ver que a fonte de alimentação se encontrava baixa (9 Volts), e que o zener DZ 112 está com a tensão normal. A queda de tensão na saída da fonte de alimentação, deveria forçar a tensão no divisor resistivo a cair (R 112, R113 e R 111), provocando assim, uma maior condução do transistor TS 112.

Com a tensão resultante em seu coletor (0,6 volts), não dá para concluir se o mesmo está conduzindo mais ou menos, mas observando a tensão no coletor de TS 111, podemos ver que ele está conduzindo bem, pois apresenta uma tensão de 1,3 volts em seu coletor. Considerando que temos um resistor de 220 W, entre TS 110 e TS 111, podemos dizer que o mesmo está alterado, pois o mesmo é responsável pela polarização direta de TS 110. ■

3) Motor com rotação rápida. - OBS: Tensão sobre o motor para rotação normal = 4 V - SK 18 está aberta.



**CENTRAL DE TREINAMENTO E
APERFEIÇOAMENTO EM
ELETRÔNICA**

R. Dr. Luiz Carlos, 979 - V. Aricanduva São Paulo
Tel (011) 941-3006

PROGRAMAÇÃO DE CURSOS

CURSO	DIA SEM.	INÍCIO	TÉR.M.	CAR.	HORÁRIO	INSTRUTOR
UTILIZ. OSCILOSCÓPIO	SEG/QUA	01/06/92	10/06/92	12 HS	19:00 ÀS 22:00	MÁRIO P. PINHEIRO
ANÁLISE DE CIRCUITOS	SÁBADOS	06/06/92	04/07/92	25 HS	14:00 ÀS 19:00	MÁRIO P. PINHEIRO
TELEVISÃO DE NÍVEL I	SEG/QUA	29/06/92	05/10/92	80 HS	19:00 ÀS 22:00	MÁRIO P. PINHEIRO
TÉCNICAS DIGITAIS	TER/QUI	25/06/92	24/09/92	80 HS	19:00 ÀS 22:00	ILO M. ORELLANA
VÍDEO-CASSETE N.I	SÁBADOS	11/07/92	21/11/92	100HS	14:00 ÀS 19:00	MÁRIO P. PINHEIRO
ELETRÔNICA GERAL	SÁBADOS	08/08/92	19/12/92	100HS	14:00 ÀS 19:00	DOUGLAS A. DE SOUZA
TELEVISÃO NÍVEL II	SÁBADOS	22/08/92	05/12/92	80 HS	8:15 ÀS 13:00	MÁRIO P. PINHEIRO
VÍDEO-CASSETE N.I	TER/QUI	25/08/92	15/12/92	100HS	19:00 ÀS 22:00	MÁRIO P. PINHEIRO
ANÁLISE DE CIRCUITOS	SEG/QUA	09/09/92	30/09/92	27 HS	19:00 ÀS 22:00	ILO M. ORELLANA
ELETRÔNICA GERAL	TER/QUI	08/10/92	FEV. 93	100HS	19:00 ÀS 22:00	ILO M. ORELLANA
TELEVISÃO NÍVEL II	SEG/QUA	19/10/92	FEV. 93	80 HS	19:00 ÀS 22:00	MÁRIO P. PINHEIRO
ANÁLISE DE CIRCUITOS	SÁBADOS	24/10/92	21/11/92	25 HS	8:15 ÀS 13:00	ILO M. ORELLANA

TODOS OS CURSOS ACIMA, EXIGEM TESTE DE AVALIAÇÃO PRÉVIA, ISTO BENEFICIA O ALUNO, ALÉM DE MELHORAR CONSIDERAVELMENTE A QUALIDADE FINAL DO CURSO, POIS EVITA QUE PESSOAL NÃO CAPACITADO POSSA COMPROMETER O ANDAMENTO DO MESMO. PORTANTO, ANTES DE ESCOLHER A ESCOLA DE SUA PREFERÊNCIA, VERIFIQUE SE A MESMA FAZ TESTE DE AVALIAÇÃO RIGOROSO, CASO CONTRÁRIO, VOCÊ CORRE O RISCO DE PERDER O DINHEIRO INVESTIDO. VERIFIQUE TAMBÉM SE NA PRÁTICA O CURSO SEGUE BASEADO EM UM RACIOCÍNIO DE MANUTENÇÃO, EVITANDO A RETIRADA DE COMPONENTES PARA TESTES UTILIZANDO A ESCALA OHMICA, ALÉM DE TUDO ISTO, VERIFIQUE SE A ESCOLA LHE DÁ ACESSORIA EXTRA-CURRICULAR, COM HORÁRIOS BEM DEFINIDOS.

A CTA ELETRÔNICA SE COLOCA A DISPOSICÃO DOS INTERESSADOS DE SEGUNDA À SEXTA DAS 9:00 ÀS 21:00 HORAS E AOS SÁBADOS DAS 8:00 ÀS 19:00 HORAS, OU PELO TELEFONE (011) 941-3006.

ENTREGA DE PRÊMIOS DA AVALIAÇÃO DE ÁUDIO-VÍDEO

Realizou-se no dia 8 de maio de 1992, nas dependências da Escola CTA Eletrônica, a entrega dos prêmios referentes a avaliação de ELETRÔNICA E ÁUDIO-VÍDEO, contando com a presença de Hélio Fittipaldi, diretor presidente da Revista Saber Eletrônica e Newton C. Braga, diretor técnico da mesma, além da participação de Fernando Silva representando a empresa A.M.J.F e Diatron, fabricante de instrumentos para a área de manutenção. A entrega foi presidida por Mário P. Pinheiro, coordenador de cursos e organizador da AVALIAÇÃO. Os prêmios mostrados na tabela de classificação ao lado, foram cedidos gentilmente pela Editora Saber e Saber Componentes (assinatura da revista Saber Eletrônica, livros e multímetro analógico), Diatron (gerador de padrões e reativador e teste de cinescópio), AMJF (osciloscópio e multímetro digitais), e CTA Eletrônica (bolsa de estudos integrais além de uma super bancada).

A avaliação de ELETRÔNICA e ÁUDIO-VÍDEO, se realizou em 31 de janeiro, 1 e 2 de fevereiro do corrente ano, contando com a presença de técnicos de várias cidades do Brasil, que passaram por rigorosas avaliações teóricas e práticas, abrangendo as áreas de eletrônica, som, televisores e vídeo-cassetes, o que acabou resultando em um índice técnico final muito bom para os primeiros colocados.

Para maior familiarização sobre o que é esta avaliação, começamos a partir deste mês, a publicação da avaliação de eletrônica e posteriormente em outras edições as restantes, para que o técnico de manutenção possa se preparar satisfatoriamente para a avaliação do ano de 1993.

O objetivo desta avaliação é promover os bons técnicos que existem neste ramo além de suas assistências técnicas, e de formar um GRANDE BANCO DE DADOS E INFORMAÇÕES para todo o Brasil, fornecendo as empresas industriais ou comerciais, profissionais de eletrônica já previamente testados e com nível técnico bem acima da média normal. Com respeito a colocação final da avaliação, temos a destacar o campeão, ELMO MÁRCIO FERREIRA, da cidade de São Paulo, que na realidade é bicampeão, pois foi também vencedor da

RESULTADO FINAL GERAL

1 - **ELMO MÁRCIO FERREIRA** (158 pontos) = Osciloscópio duplo traço, bolsa integral CTA Eletrônica, Assinatura Saber Eletrônica e um livro.

2 - **SETH DE ASSIS SILVA** (150 pontos) = Super-Bancada, bolsa integral CTA Eletrônica, Assinatura Saber Eletrônica e um livro.

3 - **MARCELO DIAS DE OLIVEIRA** (150 pontos) = gerador de barras Diatron, bolsa integral CTA Eletrônica, assinatura Saber Eletrônica e um livro.

4 - **MÁRCIO TOMA** (147 pontos) = testador e recuperador de cinescópio Diatron, Bolsa de Estudo CTA Eletrônica, assinatura Saber e um livro.

5 - **EDSON FERREIRA DA SILVA** (144 pontos) = multímetro digital c/capacímetro, bolsa de estudo CTA Eletrônica, assinatura Saber e um livro.

6 - **ESTANISLAU E. P DE OLIVEIRA** (132 pontos) = multímetro digital, bolsa de estudo CTA Eletrônica, assinatura Saber Eletrônica e um livro.

7 - **FIDEL PATRICE FERREIRA MARTINS** (127 pontos) = multímetro analógico, bolsa de estudo CTA Eletrônica, assinatura Saber e um livro.

8 - **ARNALDO ANTONIO DOS SANTOS** (124 pontos) = Bolsa de estudo CTA Eletrônica, assinatura Saber Eletrônica e um livro.

9 - **CARMEL E. A. BARBUSCA** (122 pontos) = Assinatura Saber Eletrônica e um livro.

10 - **MARCOS RODRIGUES SANTOS** (110 pontos) = Assinatura Saber Eletrônica.

primeira avaliação geral de áudio-vídeo, ocorrida em meados de 1991. Outro que se destacou, ficando em segundo lugar, foi SETH DE ASSIS SILVA, da cidade de São José dos Campos, ficando com a mesma pontuação final de MARCELO DIAS DE OLIVEIRA, posições que foram definidas na avaliação de vídeo-cassete. A revelação deste ano, foi o Nissei MARCIO TOMA, que sem participar da avaliação anterior, conseguiu o quarto

lugar, ficando a frente de muitos técnicos de larga experiência. A partir deste ano a preparação para a terceira avaliação continuará a cargo da CTA Eletrônica recebendo o apoio completo da Revista Saber Eletrônica, o que a tornará de conhecimento Nacional, abrangendo todos os Estados do Brasil. Acima é mostrada a classificação dos dez melhores da avaliação, bem como, os prêmios recebidos. □

SABER ELETRONICA

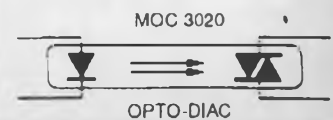
Componentes

Av. Rio Branco, 439 sobreloja - Sta. Ifigênia - São Paulo - SP.
Tels.: (011) 223-4303 e 223-5389

VISITE-NOS E VERIFIQUE AS OFERTAS DOS PRODUTOS ABAIXO.

TRANSISTORES		CIRCUITOS INTEGRADOS			MULTÍMETROS ICEL	DIODOS	
2N1613	BD135	AN7110	CD40163	LM3914	IC300	1N825	
2N1711	BD136	AN7130	CD40174	LM3915	IK2000	1N914	
2N2219	BD137	AN7310	CD40175		IK25IK30	1N4002	
2N2222	BD234	AN7311	CD40193	LS1240	IK3000	1N4005	
2N2222A	BD329	AN7410			MD5660	1N4007	
2N2369	BD330		HA1406	MC3357P	SK20	1N4148	
2N2904	BD438	CA3054	HA11235	MC3359P	SK9000	1N4448	
2N2906A	BD677	CA3059		MC3403P		1N5402	
2N2907A	BD678	CA3065	HCF4511	MC145026P	ACOPLADORES ÓPTICOS	1N5404	
2N3053		CA3068		MC145027P		MOC3011	1N5406
2N3439	BF198	CA3081	LA1240	MC145028P		MOC3011	1N6A2
2N3440		CA3161	LA3600	MC145030P	MOC3011	1N6A4	
2N3584	BF200	CA3189E	LA4460		MOC3020	1N4728	
2N3585	BF240	CD4013	LA4461	MJE340	MOC3042	1N4729	
2N3771	BF254	CD4015	LA4505	MJE350		1N4730	
2N3772		CD4016	LA4550		RELÉS	1N4731	
2N3866	BF421	CD4017	LA4555	STK435		G1RC1 6 VCC	1N4732
2N3904	BF422	CD4018	LA7800	STK441		G1RC2 12 VCC	1N4735
2N3906	BF423	CD4019		STK4121	L1RC1 6 VCC	1N4736	
2N4401	BF458	CD4020	LF351N	STK4122	L1RC2 12 VCC	1N4737	
2N4402	BF459	CD4021	LF353N	STK4131		1N4738	
2N4424	BF495C	CD4023	LF355		MC2RC1 - 6 V	1N4739	
2N5038		CD4029		TA7140	MC2RC2 - 12 V	1N4740	
2N5039	BF970	CD4031	LM301AN	TA7328		1N4741	
2N5343	BF979	CD4032	LM308AN	TA7741	MD1NAC1 6 VCC	1N4742	
2N5415		CD4035	LM319		MD1NAC2 12 VCC	1N4745	
2N5416		CD4038	LM324	TAA550	MSO2RA3 - 110 VDC	1N4746	
2N5445		CD4040	LM331N	TAA630-5	MSO2RA4 - 220 VDC	1N4747	
2N5641	MJ2955	CD4042	LM338K		RD1NAC1 6 VCC	1N4748	
2N5642	MJ340	CD4044	LM339	TBA530	RD1NAC2 12 VCC	1N4749	
2N5643	MJ4502	CD4047	LM339N	TBA540		1N4750	
2N6028		CD4049	LM348	TBA560		1N4751	
2N6081		CD4050	LM350T	TBA570		1N4752	
2N6082	MJE2361	CD4052	LM358	TBA810			
2N6084	MJE2955	CD4053	LM358N	TBA820			
	MJE350	CD4066	LM386	TBA820L			
		CD4068	LM390N		GR11 R25	LÂMPADAS NEON	
BC108		CD4069	LM393	TDA920		NE2 - 5	
BC109	TIP112	CD4070	LM555	TDA1020			
BC138	TIP115	CD4071	LM556	TDA1170	TRIM-POT's		
BC177	TIP117	CD4072	LM556N	TDA1180	(Valores diversos)	IRF 630/720	
BC178	TIP122	CD4077	LM566	TDA1515		TO-220	
BC179	TIP127	CD4078	LM567	TDA7000			
BC327-25	TIP135	CD4085	LM567CN				
BC328-25	TIP29A	CD4086	LM592	µPC2002	DISPLAY		
BC338-16/B	TIP30	CD4093	LM710		MCD 158 K		
BC537	TIP30A	CD4094	LM723	74LS164	(1 dígito)		
BC547C	TIP31C	CD4099	LM733	74LSA69			
BC548C	TIP32C	CD4510	LM741HC	74LS173			
BC549B	TIP41A	CD4512	LM748CH	74LS194	TRIACS		
BC550	TIP41C	CD4516	LM3046	74LS196	TIC 106D		
BC557A	TIP42A	CD4518	LM3046CN	74LS244	TIC 206B/D		
BC558	TIP42C	CD4511	LM3086	74LS298	TIC 226B/D		
BC559B	TIP49	CD4555	LM3086N	74LS353	TIC 246D		
BC559C	TIP54	CD4556	LM3900N	74LS368		FET DE POTÊNCIA	

ALTO-FALANTES - BORNES - CABOS - CAIXAS ACÚSTICAS - CAIXAS PLÁSTICAS - CHAVES -
CAPACITORES - CONECTORES - FUSÍVEIS - FONES DE OUVÍDO - INTERRUPTORES -
JOYSTICKS - KITS - GAVETEIROS - MICROFONES - MICRO-CHAVES - PUSH-BUTTON - REED
SWITCHES - RELÉS - SEQUENCIAIS - TIMERS - KNOBS - LEDs - LIVROS E REVISTAS



VENHA MOSTRAR SUA FORÇA.

Os profissionais e empresas da área elétrica e eletrônica já têm novo encontro marcado. De 10 a 13 de novembro, no MINASCENTRO, acontecem a V FINELETRO - Feira da Indústria Elétrica e Eletrônica de Minas Gerais e a V FENADEE - Feira Nacional de Distribuição de Energia Elétrica. Dois eventos de alcance internacional onde empresas como a sua terão a oportunidade de mostrar novos produtos, tecnologias e idéias para aplicação nos vários segmentos desta indústria. E onde você poderá reciclar seus conhecimentos participando dos encontros e seminários que acontecem paralelamente. Reserve logo o seu espaço. E venha mostrar a força da sua empresa nestes eventos que há 10 anos geram bons negócios.

V FINELETRO

Feira da Indústria Elétrica e Eletrônica de Minas Gerais



10 ANOS

V FENADEE

Feira Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

De 10 a 13 de Novembro de 1992
MINASCENTRO - Belo Horizonte - MG

Patrocínio

ABINEE

Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica Regional Minas Gerais

Apóio

SINAEES

Brasão das Indústrias do Aparelho Elétricos, Eletrônicos e Similares do Estado de Minas Gerais

Supremo

SEIMC

Secretaria de Estado de Indústria, Mineração e Comércio de Minas Gerais

PERFIL TAG

FEIRAS E CONGRESSOS

(011) 853 7511

(031) 225 0922

GUIA DE COMPRAS BRASIL

ALAGOAS

CAPITAL

ELETRO VÍDEO
Av. Dr. Francisco de Menezes, 397 - Cambona
CEP 57015 - Fone: (082) 221-0408 Maceió
TORRES SOM
R. do Imperador, 372
CEP 57025 - Fone: (082) 223-7552 Maceió
ELETRÔNICA MACEIÓ
R. Br. de Penedo, 335
CEP 57020 - Fone: (082) 223-7060 Maceió
ELETRÔNICA ALAGOANA
Av. Moreira Lima, 468
CEP 57020 - Fone: (082) 221-0268 Maceió

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA DO CARMO
Av. Duques de Caxias, 223
CEP 57200 - Fone: (082) 551-2840 Penedo

AMAZONAS

CAPITAL

ELETRÔNICA RÁDIO TV
R. Costa Azevedo, 106
CEP 69007 - Fone: (092) 233-5340 Manaus
COMERCIAL BEZERRA
R. Costa de Azevedo, 139
CEP 69007 - Fone: (092) 233-5363 Manaus
J. PLÁCIDO DODO
Av. Tanuma, 1011
CEP 69085 - Fone: (092) 234-8818 Manaus

LITERATURA TÉCNICA

Para TV, Som, Vídeo, Fac-Símile,
Telecomunicações, Informática,
Radioamadorismo e Eletrônica.
Solicite listagem completa

MEGATEC ELETRÔNICA LTDA

Av. Floriano Peixoto, 182 sobreloja
Centro Fone: (092) 233-0656
CEP 69003 - Manaus - AM.

BAHIA

CAPITAL

ALFA ELETR. INSTR. COM E SERV. LTDA
R. Gustavo dos Santos, 01 - Boca do Rio
CEP 41710 - Fone: (071) 231-4184 Salvador
BETEL BAHIA ELETRÔNICA
R. Saldanha da Gama, 19
CEP 40020 - Fone: (071) 243-8777 Salvador
CINESCOL COM. REPRESENTAÇÃO
R. Saldanha da Gama, 08
CEP 40020 - Fone: (071) 243-2300 Salvador
COMERCIAL ELETRÔNICA
R. 13 de Maio, - Sé
CEP 40020 - Fone: (071) 243-3065 Salvador
ELETRÔNICA ESPACIAL
R. 13 de Maio, 4 - Sé
CEP 40020 - Fone: (071) 243-7410 Salvador
ELETRÔNICA ITAPOAN
R. Guedes de Brito, 21
CEP 40020 - Fone: (071) 243-8552 Salvador
ELETRÔNICA SALVADOR
R. Saldanha da Gama, 11
CEP 40020 - Fone: (071) 243-6400 Salvador
TV PEÇAS
R. Saldanha da Gama, 09 e 241 - CEP 40020
Fone: (071) 242-2033 e 244-4615 Salvador
TV RÁDIO COMERCIAL
R. Barão de Cotegipe, 35 L.A.H.
CEP 40410 - Fone: (071) 312-9502 Salvador

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ODECAM
R. José Joaquim Seabra, 32 CEP 44070
Fone: (075) 221-2478 Feira de Santana

CEARÁ

CAPITAL

A RADIAL COMÉRCIO E ELETRÔNICA
R. Pedro Pereira, 526
CEP 60035 - Fone: (085) 226-6153 Fortaleza
CASA DO RÁDIO
R. Pedro Pereira, 706
CEP 60035 - Fone: (085) 231-8848 Fortaleza
DALTEC MATERIAL ELETRÔNICO
R. Pedro Pereira, 706
CEP 60035 - Fone: (085) 231-8648 Fortaleza
DASMATRON — R. Pedro Pereira, 659
CEP 60035 - Fone: (085) 221-5163 Fortaleza
ELETRÔNICA MUNDISON
R. Pedro Pereira, 661
CEP 60035 - Fone: (085) 221-6122 Fortaleza
ELETRÔNICA POPULAR
R. Pedro Pereira, 498
CEP 60035 - Fone: (085) 231-1281 Fortaleza
ELETRÔNICA SENADOR
R. Pedro Pereira, 540
CEP 60035 - Fone: (085) 226-1776 Fortaleza
ELETRÔNICA TELERÁDIO
R. Pedro Pereira, 640
CEP 60035 - Fone: (085) 226-8409 Fortaleza
ELETRÔNICA TV SOM
R. Pedro Pereira, 641
CEP 60035 - Fone: (085) 226-0770 Fortaleza
F. WALTER E CIA
R. Pedro Pereira, 484/166
CEP 60035 - Fone: (085) 226-0770 Fortaleza
TV RÁDIO PEÇAS COM. IND
R. Pedro Pereira, 490
CEP 60035 - Fone: (085) 226-6162 Fortaleza
PROJESA PROJ. ELET. E SIST. DE ALARME
R. Canuto de Aguiar, 1080 - Aldeota
CEP 60160 - Fone: (085) 261-5180 Fortaleza

ESPÍRITO SANTO

CAPITAL

ELETRÔNICA FAÉ
Av. Princesa Izabel, 230/Loja 4
CEP 29010 - Fone: (027) 222-3166 Vitória
ELETRÔNICA GORZA
R. Aristides Campos, 35/Loja 10
Fone: (027) 222-6555 Vitória
ELETRÔNICA YUNG
Av. Princesa Izabel, 230/Lojas 9/10/11
CEP 29010 - Fone: (027) 222-2355 Vitória
STRANCH & CIA
Av. Jerônimo Monteiro, 580
CEP - 29010 - Fone: (027) 222-0311 Vitória

DISTRITO FEDERAL

CAPITAL

DM DA SILVA JR
R. C 04 lote 10/11 loja 01 - Taguatinga
CEP 72010 - Fone: (061) 351-2713 Brasília
ELETRÔNICA SATELITE
CD 5 lote 3 loja 19 - Taguatinga
CEP 72010 - Fone: (061) 351-1711 Brasília
TELREX ELETRÔNICA
CLS 110 BIC loja 27
CEP 70373 - Fone: (061) 243-0865 Brasília
RADELBRA ELETRÔNICA
CRS 513 Q 513 - Bl B loja 58/59
CEP - 70380 - Fone: (061) 245-8322 Brasília

GOIÁS

CAPITAL

DISON PRODUTOS ELETRÔNICOS
R. 68, 713 - CEP 74120
Fone: (062) 224-1395 Goiânia
ELETRÔNICA PONTO FINAL
R. Benjamin Constant, 680
CEP 74000 - Fone: (062) 291-4518 Goiânia

POLISON ELETRÔNICA

Av. Tocantins esquina c/ R 3
CEP 74120 - Fone: (062) 223-3222 Goiânia
RADIO SOM ELETRÔNICA — Rua 9, 180
CEP 74120 - Fone: (062) 225-0763 Goiânia

OUTRAS CIDADES

ARITANA MATERIAIS ELÉTRICOS
R. Barão de Cotegipe, 88
CEP 75025 - Fone: (062) 324-6458 Anápolis
CENTRO ELETRÔNICO
R. Sete de Setembro, 565
CEP 75020 - Fone: (062) 324-5987 Anápolis
FRANCISCO PEREIRA DO CARMO
R. XV de Novembro, 374
CEP 75084 - Fone: (062) 324-4679 Anápolis

MINAS GERAIS

CAPITAL

CASA HARMONIA
R. Guarani, 407 - CEP 30120
Fone: (031) 201-1748 Belo Horizonte
CASA SINFONIA
R. Levingo Lopes, 22 - CEP 30140
Fone: (031) 225-3300 Belo Horizonte
CITY SOM
R. Pará de Minas, 2026 - CEP 30730
Fone: (031) 462-5789 Belo Horizonte
ELETRÔNICA FUTURO
R. Guarani, 248 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-6387 Belo Horizonte
ELETRÔNICA GUARANI
R. Carijós, 889 - Centro - CEP 30160
Fone: (031) - 201-5673 Belo Horizonte
ELETRÔNICA LUCAS
Av. Pres. Costa e Silva, 70-Centro - CEP 30610
Fone: (031) 333-5382 Belo Horizonte
ELETRÔNICA SIDERAL
R. Curitiba, 761 - Centro - CEP 30170
Fone: (031) 201-5728 Belo Horizonte
ELETRÔNICA IRMÃOS MALACCO
R. da Bahia, 279 - Centro - CEP 30160
Fone: (031) 212-5977 Belo Horizonte
R. dos Tamoios, 580 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-7882 Belo Horizonte
ELETRÔ TV
R. Tupinabás, 1048 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-3574 Belo Horizonte
NOBEL ELETRÔNICA LTDA
R. Tamóios, 522 - S/ 309 e 311 - CEP 30120
Fone: (031) 201-9223 Belo Horizonte
TRANSISTORA BEAGA
R. Carijós, 781 - Centro - CEP 30120
Fone: (031) 201-8955 Belo Horizonte

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ALÉM PARAIBA
R. 15 de Novembro, 86 - CEP 36660
Fone: (032) 462-2800 Além Paraíba
ELETRÔNICA REGUINI
Av. Dr. Antônio A. Junqueira, 269 - CEP 36880
Fone: (032) 462-3310 Além Paraíba
ELETRÔNICA VÍDEO VOX
R. Tenente Mário Stuart, 116 - CEP 36660
Fone: (032) 462-3330 Além Paraíba
ELETRÔNICA VÍDEO CENTER
R. Antônio Fróes, 162 - Centro Bocaliuya
ELETRÔ PEÇAS DIVINÓPOLIS
R. Goiás, 685
CEP - 35500 - Fone: (037) 221-5719 Divinópolis
ELETRÔNICA MATOS
R. Israel Pinheiro, 2864 - CEP 35010
Fone: (033) 221-7218 Gov. Valadares
ELETRÔNICA ZELY
R. Benjamin Constant, 370 - CEP 35010
Fone: (033) 221-3587 Gov. Valadares
CENTER ELETRÔNICA
Av. Valentim Pascoal, 76
CEP 35160 - Fone: (031) 821-2624 Ipatinga
3 E ELETRO ELETRÔNICA E ENGENHARIA
R. Joaquim Francisco, 196 - Varginha
CEP 37500 - Fone: (035) 622-4389 Ilajubá

JOÃO CALINÉRIO CUNHA

Av. Dezessete, 661
CEP - 38300 - Fone: (034) 261-1387 Ituiutaba
TELERÁDIO ELETRÔNICA
Rua Vinte, 1371
CEP 38300 - Fone: (034) 261-1119 Ituiutaba
ELETRÔNICA REAL
Av. Barão do Rio Branco, 1748 - CEP 36013
Fone: (032) 215-1558 Ituiutaba
ELPÍDIO LEITE OLIVEIRA & CIA
Av. Getúlio Vargas, 491 - CEP 36013
Fone: (032) 215-4924 Juiz de Fora
REGIS ELETRÔNICA
Av. Constantino Pinto, 152
CEP 36880 - Fone: (032) 721-5759 Muriaé
ELETRÔNICA N. SRA APARECIDA
R. José Leite de Andrade, 2 - CEP 36300
Fone: (032) 371-3155 São João Del Rey
DANIEL FABRE
R. Tristão de Castro, 65
CEP 38010 - Fone: (034) 332-3713 Uberaba
A ELETRO LOPES
Av. Floriano Peixoto, 1274
CEP 38400 - Fone: (034) 235-3598 Uberlândia
RADIOLAR DE UBERLÂNDIA
Av. Afonso Pena, 1367 - CEP 38400
Fone: (034) 235-3903 Uberlândia
RADIONIX ELETRÔNICA LTDA
R. Alberto Alves Cabral, 1024 - CEP 38400
Fone: (034) 214-1585 Uberlândia
RÁDIO PEÇAS UBERLÂNDIA
Av. Afonso Pena, 1367 - CEP 38400
Fone: (034) 232-5986 Uberlândia

MARANHÃO

CAPITAL

CANTO DA ELETRÔNICA
R. de Santana, 287
CEP 65015 - Fone: (098) 221-3954 São Luís
CASA DA ARRUDA
Rua da Paz, 230 Fone: (098) 222-4224 São Luís
RÁDIO DISCO
R. de Santana, 234
CEP 65015 - Fone: (098) 221-2390 São Luís

OUTRAS CIDADES

ELETRON - ELETRÔNICA NORTE
R. de Santana, 858 - CEP 65900
Fone: (098) 721-4053 Imperatriz
TELERÁDIO LTDA
Av. Getúlio Vargas, 704 - Calçadão
CEP 65900 - Fone: (098) 721-1118 Imperatriz

MATO GROSSO

CAPITAL

ELETRÔNICA MODELO
Av. Miguel Serri, 10500
CEP 78080 - Fone: (065) 322-4577 Cuiabá
ELETRÔNICA PAULISTA
Av. Marginal, 50
CEP 78000 Fone: (065) 624-6500 Cuiabá
ELETRÔNICA RAINHA
R. Gal. Osório, 74
CEP 78040 - Fone: (065) 322-5508 Cuiabá
ELETRÔNICA BONITA
R. Joaquim Murinho, 503
CEP 78015 - Fone: (065) 321-0054 Cuiabá
NECCHI COMP ELETRÔNICOS LTDA.
R. Barão de Melgaço, 2333 - Porto
CEP 78085 - Fone: (065) 321-5503 Cuiabá

OUTRAS CIDADES

FRANCISCO N. DA SILVA
Av. Marechal Rondon, 1167 - CEP 78700
Fone: (065) 421-3938 Rondonópolis
MILTON FRANCISCO DE OLIVEIRA
R. Fernando C. da Costa, 267 - CEP 78700
Fone: (065) 421-2744 Rondonópolis

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA,
CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

MATO GROSSO DO SUL

CAPITAL

TOCIYASSU
R. 13 de Maio, 2518 - CEP 79005
Fone: (067) 382-6143 Campo Grande
ELETRÔNICA CONCORD
R. 13 de Maio, 2314 - CEP 79005
Fone: (067) 385-4649 Campo Grande

OUTRAS CIDADES

NELSON DOMINGOS
Av. Marcelino Pires, 2325 - CEP 79800
Fone: (087) 421-2744 Dourados

PARÁ

CAPITAL

BICHARA & OUVIDOR - R. O. de Almeida, 133
CEP 66053 - Fone: (091) 223-9862 Belém
ELETRÔNICA RADAR
Trav. Campos Sales, 415
CEP 66015 Fone: (091) 223-8626 Belém
HOBBY EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS
R. Flacáulo, 172
CEP 66013 - Fone: (091) 223-9941 Belém
IMPORTADORA STEREO
Av. Senador Lemos, 1529/1535
CEP 66113 - Fone: (091) 223-7426 Belém
MERCADÃO DA ELETRÔNICA
Trav. Frutuoso Guimarães, 297
CEP 66010 - Fone: (091) 222-8520 Belém
TAMER ELETRÔNICA
Trav. Frutuoso Guimarães, 355
CEP 66010 - Fone: (091) 241-1405 Belém
VOLTA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÃO
Trav. Frutuoso Guimarães, 459 - CEP 66010
Fone: (091) 225-4308 Belém

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA GRASON
Av. Pedro II, 1222 - CEP - 68440
Fone: (091) 751-1363 Abaetupa

PARAÍBA

CAPITAL

CASA DAS ANTENAS MAT. ELETRÔNICO
R. Gal. Osório, 452 - CEP 58010
Fone: (083) 222-8663 João Pessoa
ELETRÔ SOM
R. Gal. Osório, 416 A - CEP 58010
Fone: (083) 221-8160 João Pessoa
O MUNDO DAS ANTENAS
R. Gal. Osório, 444 - CEP 58010
Fone: (083) 221-1790 João Pessoa
ORGANIZAÇÃO LUCENA
R. Gal. Osório, 398 - CEP 58010
Fone: (083) 341-2819 João Pessoa

OUTRAS CIDADES

CASA DO RÁDIO
R. Barão do Abiaí, 14 - CEP 58100
Fone: (083) 321-3456 Campina Grande
CASA DO RÁDIO
R. Marques do Herval, 124 - CEP 58100
Fone: (083) 321-3265 Campina Grande
CASA DAS ANTENAS - ELETRÔNICA
R. Barão do Abiaí, 100 - Centro - CEP 58100
Fone: (083) 322-4494 Campina Grande

PARANÁ

CAPITAL

BETA COM. ELETRÔNICA
Av. Sete de Setembro, 3619
CEP 80250 - Fone: (041) 233-2425 Curitiba
CARLOS ALBERTO ZANONI
R. 24 de Maio, 209
CEP 80230 - Fone: (041) 223-7201 Curitiba
DELTA TRONIC COM. MAN. COMP. ELETR.
R. 24 de Maio, 317 loja 01 - CEP 80230
Fone: (041) 224-1233 Curitiba
DISCOS PONZIO
R. Voluntários da Pátria, 122 - CEP 80020
Fone: (041) 222-9915 Curitiba

ELÉTRICA ARGOS
R. Des. Westphalen, 141
CEP 80010 - Fone: (041) 222-6417 Curitiba
ELETRÔNICA MATSUNAGA
R. Sete de Setembro, 3866
CEP 80250 - Fone: (041) 224-3519 Curitiba
ELETRÔNICA MODELO
Av. Sete de Setembro, 3460/68
CEP 80230 - Fone: (041) 225-5033 Curitiba
MAGNASSOM
R. Mal. Floriano Peixoto, 490
CEP 80010 - Fone: (041) 224-1131 Curitiba
MATSUNAGA E FILHOS
R. 24 de Maio, 249
CEP 80230 - Fone: (041) 224-3519 Curitiba
PARES ELETRÔNICA
Rua 24 de Maio, 281
CEP 80230 - Fone: (041) 222-8651 Curitiba
P. N. P. ELETRÔNICA
R. 24 de Maio, 307 loja 02
CEP 80230 - Fone: (041) 224-4584 Curitiba
POZIO COM. DE DISCOS E AP. DE SOM
R. Des. Westphalen, 141
CEP 80010 - Fone: (041) 222-9915 Curitiba
QUARTZ COMÉRCIO COMP. ELETRO ELETRÔNICOS
Av. Sete de Setembro, 3432
CEP 80230 - Fone: (041) 224-3628 Curitiba
RADIO TV UNIVERSAL
Rua 24 de Maio, 287
CEP 80230 - Fone: (041) 223-6944 Curitiba
RECLA REPRESENTAÇÃO COM.
PRODUTOS ELETRONICOS
Av. Sete de Setembro, 3596
CEP 80250 - Fone: (041) 232-3731 Curitiba

OUTRAS CIDADES

ALBINO MAXIMO GIACOMEL
Av. Brasil, 1478 - CEP 85800
Fone: (0452) 24-5141 Cascavel
EDGARD BUENO
Av. Brasil, 2348
CEP 85800 - Fone: (0452) 23-3821 Cascavel
ELETRÔNICA ELETRON
R. Carlos Gomes, 1615
CEP 85800 - Fone: (0452) 23-7334 Cascavel
ELETRÔNICA TRÊS FRONTEIRAS
R. República Argentina, 570 - CEP 85890
Fone: (0455) 73-3927 Foz do Iguaçu
ELETRÔNICA TV MARCONI
R. Almirante Barroso, 1032 - CEP 85890
Fone: (0455) 74-1215 Foz do Iguaçu
KATSUNE HAYAMA
Av. Brasil, 177
CEP 86010 - Fone: (0432) 21-4004 Londrina
ALDO PEREIRA TEIXEIRA
R. Joubert de Carvalho, 362 - CEP 87010
Fone: (0442) 28-8042 Maringá
TENIL TELECOMUNICAÇÕES
R. Getúlio Vargas, 288 - 10º Conj 1004
CEP 87010 - Fone: (0442) 26-1312 Maringá
POLITRÔNICA COM. COMP. ELETRÔNICOS
R. Joubert de Carvalho, 372
CEP 87010 - Fone: (041) 22-8636 Maringá
CAMARGO TV SOM
Rua Espírito Santo, 1115
CEP 87700 - Fone: (0444) 23-1382 Paranavaí
PARCZ ELETROELETRÔNICA
R. Operários em Frente, 150
CEP 84035 Ponta Grossa
ELETRÔNICA PONTA GROSSA
R. Com. Miro, 783 - CEP - 84010
Fone: (0422) 24-4959 Ponta Grossa

PERNAMBUCO

CAPITAL

BARTO REPRESENTAÇÕES
R. da Condição, 312/314
CEP: 50020 - Fone: (081) 224-3580 Recife
CASA DOS ALTO-FALANTES
R. da Condição, 320
Fone: (081) 224-8899 Recife
CASAS MARAJÁ - R. da Condição, 321/324
CEP 50020 - Fone: (081) 224-5265 Recife
ELETRÔNICA MANCHETE
R. da Condição, 298
CEP 50020 - Fone: (081) 224-2224 Recife
ELETRÔNICA PERNAMBUCANA
R. da Condição, 365
CEP 50020 - Fone: (801) 424-1844 Recife

ELETRONIL COM. ELETRÔNICO
R. da Condição, 293
CEP 50020 - Fone: (081) 224-7647 Recife
SANSULY COM. REPRES.
R. da Condição, 334
CEP 50020 - Fone: (081) 224-6165 Recife
TELEVIDE ELETRO ELETRÔNICA
R. Marques do Herval, 157 - Sto. Antonio
CEP 50020 - Fone: (081) 224-8932 Recife

OUTRAS CIDADES

MARIO B. FILHO
Av. Santo Amaro, 324
CEP 55300 - Fone: (081) 761-2387 Garanhuns

PIAUI

CAPITAL

JOSÉ ANCHEITA FILHO
R. Lizandro Nogueira, 1239 - CEP 64020
Fone: (086) 222-1371 Teresina

OUTRAS CIDADES

INSTALASOM - COM. E ASSIST. TÉCN. LTDA
Av. Demerval Lobão, 747 - CEP 64280
Fone: (086) 252-1183 Campo Maior

RIO DE JANEIRO

CAPITAL

CASA DE SOM LEVY
R. Silva Gomes, 8 e 10 Cascadura - CEP 21350
Fone: (021) 269-7146 Rio de Janeiro
ELETRONIC DO BRASIL COM. E IND.
R. do Rosário, 15 - CEP 20041
Fone: (081) 221-8800 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA A. PINTO
R. República do Líbano, 62 - CEP 20061
Fone: (021) 224-0498 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA ARGON
R. Ana Barbosa, 12 - CEP 20731
Fone: (021) 249-8543 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA BUENOS AIRES
R. Luiz de Camões, 110 - CEP 20060
Fone: (021) 224-2405 Rio de Janeiro
ELETRONICA CORONEL
R. André Pinto, 12 - CEP 21031
Fone: (021) 260-7350 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA FROTA
R. República do Líbano, 18 A - CEP 20081
Fone: (021) 224-0283 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA FROTA
R. República do Líbano, 13 - CEP 20061
Fone: (021) 232-3693 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA HENRIQUE
R. Visconde de Rio Branco, 18 - CEP 20060
Fone: (021) 252-4608 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA JONEL
R. Visconde de Rio Branco, 16 - CEP 20060
Fone: (021) 222-9222 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA SILVA GOMES LTDA
Av. Suburbana, 10442 Rio de Janeiro
ELETRÔNICA MILIAMPÉRE
R. da Condição 55 A - CEP 20051
Fone: (021) 231-0752 Rio de Janeiro
ELETRONICO RAPOSO
R. do Senado, 49 - CEP 20231
Fone: (021) 242-2328 Rio de Janeiro
ENGESOL COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. República do Líbano, 21 - CEP 20081
Fone: (021) 2422-2328 Rio de Janeiro
FERRAGENS FERREIRA PINTO ARAUJO
R. Senhor dos Passos, 88 - CEP 20061
Fone: (021) 224-2328 Rio de Janeiro
J. BEHAR & CIA
R. República do Líbano, 46 - CEP 20081
Fone: (021) 224-7098 Rio de Janeiro
LOJAS NOCAR RÁDIO E ELETRICIDADE
R. da Carioca, 24 - CEP 20050
Fone: (021) 242-1733 Rio de Janeiro
MARCELO MEIRELES REPRES. E MANUNT.
R. Joaquim Nabuco, 130, 502 - CEP 22080
Fone: (021) 227-6726 Rio de Janeiro
MAR TINHO TV SOM
R. Silva Gomes, 14 - Cascadura - CEP 21350
Fone: (021) 269-3997 Rio de Janeiro
NF ANTUNES ELETRÔNICA
Estrada do Cacaia, 12 B - CEP 21921
Fone: (021) 396-7820 Rio de Janeiro

PALÁCIO DA FERRAMENTA MÁQUINAS
R. Buenos Aires, 243 - CEP 20081
Fone: (021) 224-5463 Rio de Janeiro
RADIAÇÃO ELETRÔNICA
Estrada dos Bandeirantes, 144-B - CEP 22710
Fone: (021) 342-0214 Rio de Janeiro
RÁDIO INTERPLANETÁRIO
R. Silva Gomes, 36 - fundos - CEP 21350
Fone: (021) 592-2642 Rio de Janeiro
RÁDIO TRANSCONTINENTAL
R. Constança Barbosa, 125 - CEP 20731
Fone: (021) 269-7197 Rio de Janeiro
REI DAS VÁLVULAS
R. da Constituição, 59 - CEP 20060
Fone: (021) 224-1226 Rio de Janeiro
RIO CENTRO ELETRÔNICO
R. República do Líbano, 29 - CEP 20061
Fone: (021) 232-2553 Rio de Janeiro
ROYAL COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. República do Líbano, 22 A - CEP 20061
Fone: (021) 242-8561 Rio de Janeiro
TRIDUVAR MÁQUINAS E FERRAMENTAS
R. República do Líbano, 10 - CEP 20081
Fone: (021) 221-4825 Rio de Janeiro
TV RÁDIO PEÇAS
R. Ana Barbosa, 34 A e B - CEP 20731
Fone: (021) 593-4296 Rio de Janeiro

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA DANIELLE
R. Dr. Mario Ramos, 47/40 - CEP 27330
Fone: (0243) 22-4345 Barra Mansa
CASA SATELITE
R. Cel. Gomes Machado, 135 II, 2 - CEP 24020
Fone: (021) 717-6951 Niterói
RÁDIO PEÇAS NITEROI
R. Visconde de Sepetiba, 320 - CEP 24020
Fone: (021) 717-2759 Niterói
TV PENHA ELETRÔNICA
R. 13 de Maio, 209 - CEP 26210
Fone: (021) 767-1907 Nova Iguaçu
ELETRÔNICA TEFÉ
R. Barão do Teffé, 27 - CEP 25820
Fone: (0242) 43-6090 Petrópolis
NERNEN ELETRÔNICA
R. Manoel Gonçalves, 348 - II, A - CEP 24625
Fone: (021) 701-3115 São Gonçalo
J. M. MENDUINA RODRIGUES
R. São João Batista, 48 - CEP 25515
Fone: (021) 756-6018 São João do Meriti
MUNDO ELETRÔNICO
R. dos Expedicionários, 37 - CEP 25520
Fone: (021) 758-0959 São João do Meriti
RAINHA DAS ANTENAS
Av. Nsa. Sra. das Graças, 450 - CEP 25515
Fone: (021) 756-3704 São João do Meriti
S F P ELETRÔNICA
R. Santo Antônio, 13 - CEP 25515
Fone: (021) 756-5157 São João do Meriti
ALTA MAI ELETRÔNICA LTDA
R. Aluizio Martins, 34 - CEP 26940
Fone: (0246) 21-2254 São Pedro da Aldeia
MPC ELETRÔNICA
Av. Delfim Moreira, 18 - CEP 25953
Fone: (021) 742-2853 Teresópolis
CENTER SOM
Av. Lucas Evangelista Oliveira Franco, 112
CEP 27295 - Fone: (0243) 42-0377 V. Redonda

RIO GRANDE DO NORTE

CAPITAL

CARDOZO E PAULAINSTRUM. MED. ELETRO
Av. Cel. Estevam, 1388 - Alecrim - CEP - 59035
Fone: (084) 223-5702 Natal
J. LEMOS ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 752 - Alecrim - CEP 59035
Fone: (084) 223-1036 Natal
MOTA E RIBEIRO
R. Pres. José Bento, 528 A - CEP 59035
Fone: (084) 223-2268 Natal
NOVA ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 531 - CEP 59035
Fone: (084) 223-2369 Natal
SERVIBRAS ELETRÔNICA
R. Cel. Estevam, 1461 - Alecrim - CEP 59035
Fone: (084) 223-1246 Natal
SOMATEL ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 526 - CEP 59035
Fone: (084) 223-504 Natal

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ZENER LTDA
Trav. Trairy, 93 - Centro
CEP 59200

Santa Cruz

RIO GRANDE DO SUL

CAPITAL

COMERCIAL RÁDIO COSMOS
Av. Assis Brasil, 289 - CEP 91010
Fone: (0512) 43-2868 Porto Alegre

COMERCIAL RÁDIO LUX
Av. Alberto Bins, 625 - CEP 90030
Fone: (0512) 26-4033 Porto Alegre

COMERCIAL RÁDIO LIDER
Av. Alberto Bins, 732 - CEP 90030
Fone: (0512) 25-2055 Porto Alegre

COMERCIAL RÁDIO VITÓRIA
R. Voluntários da Pátria, 569 - CEP 90030
Fone: (0512) 24-2877 Porto Alegre

DIGITAL COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Conceição, 377 - CEP 90030
Fone: (0512) 24-1411 Porto Alegre

DISTRIBUIDORA DE MATERIAIS ELETRÔNICOS DE PEÇAS
R. Voluntários da Pátria, 598 II, 38
CEP 90030 Fone: (0512) 25-2297 Porto Alegre

ELETRÔNICA COMERCIAL RC
R. Fernandes Vieira, 477 9h, 305 - CEP 90210
Fone: (0512) 21-9050 Porto Alegre

ELETRÔNICA FAERMAN
R. Alberto Bins, 542 - CEP 90030
Fone: (0512) 25-2563 Porto Alegre

ELETRÔNICA GUARDI
Av. Prof. Oscar Pereira, 2158 - CEP 90660
Fone: (0512) 36-8013 Porto Alegre

ELETRÔNICA RÁDIO TV SUL
Av. Alberto Bins, 612 - CEP 90030
Fone: (0512) 21-0304 Porto Alegre

ELETRÔNICA SALES PACHECO
Av. Assis Brasil, 1951 - CEP 91010
Fone: (0512) 41-1323 Porto Alegre

ELETRÔNICA TRANS LUX
Av. Alberto Bins, 533 - CEP 90030
Fone: (0512) 21-6055 Porto Alegre

ESQUEMASUL URGEM-TEC
Av. Alberto Bins, 849 - CEP 90030
Fone: (0512) 25-7278 Porto Alegre

MAURICIO FAERMAN & CIA
Av. Alberto Bins, 547/557 - CEP 90030
Fone: (0512) 21-5344 Porto Alegre

PEÇAS RÁDIO AMÉRICA
R. Cel. Vicente, 442 S/Solo - CEP 90030
Fone: (0512) 21-5020 Porto Alegre

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA PINHEIRO
Av. Dr. Lauro Dorneles, 299
Fone: 422-3064 Alegrete

ELETRÔNICA CENTRAL
R. Sinimbu, 1922 salas 20/25 - CEP - 95020
Fone: (054) 221-7199 Caxias do Sul

EDISA ELETRÔNICA DIGITAL
BR290 - km 22/Distr. Ind. Gravataí - CEP 94000
Fone: (0512) 89-1444 Gravataí

A. BRUSIOS & FILHOS
R. Joaquim Nabuco, 77 - CEP 93310
Fone: (0512) 93-7836 Novo Hamburgo

ELETRÔNICA SOM TV-AUTO PEÇAS
R. José do Patrocínio, 715 - CEP 93310
Fone: (0512) 93-2798 Novo Hamburgo

MANFRED MELMUTH UHLRICH
R. David Canabarro, 112 - CEP 93510
Fone: (0512) 93-2112 Novo Hamburgo

GABAMED COM. MAN. DE EQUIP. ELETR.
R. Major Cicero 463 A
CEP 96015 - Fone: (0532) 25-9965 Pelotas

MÁRIO AFONSO ALVES
R. General Osório, 874
CEP 96020 - Fone: (0532) 22-8287 Pelotas

SOM ARTE E PEÇAS
R. Voluntários da Pátria, 393
CEP 96015 - Fone: (0532) 22-6211 Pelotas

WILSON LAUTENSCHLAGER
R. Voluntários da Pátria, 838
CEP 96015 - Fone: (0532) 22-7429 Pelotas

MARISA H. KIRSH
R. Marques do Herval, 184 - CEP 93010
Fone: (0512) 92-9217 São Leopoldo

RONDÔNIA

CAPITAL

ELETRÔNICA HALLEY
R. Dom Pedro II, 2115
CEP 78900 - Fone: (069) 221-5256 Porto Velho

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA PÂMELLA
1ª Rua, 2960 setor com 03
CEP 78914 - Fone: (069) 535-5592 Ariquemes

COMERCIAL ELETROSOM
Av. Porto Velho, 2493
CEP 78960 - Fone: (069) 441-3298 Cacoal

ELETRÔNICA ELDERADO
R. Capitão Silveira, 512
CEP 78934 - Fone: (069) 421-3719 Ji-Paraná

ELETRÔNICA TRANSCONTINENTAL
R. Capitão Silveira, 551
CEP 78934 - Fone: (069) 421-2195 Ji-Paraná

ORVACI NUNES
Av. Transcontinental, 1569
CEP 78934 - Fone: (069) 421-1786 Ji-Paraná

CASA DOS RÁDIOS
R. Ricardo, Franco, 45 - CEP 78968
Fone: (069) 451-2373 Pimenta Bueno

SANTA CATARINA

CAPITAL

BIT ELETRÔNICA LTDA
R. Liberato Bittencourt, 1868 - CEP 88075
Fone: (0482) 44-6063 Florianópolis

ELETRÔNICA RADAR
R. Gen. Liberato Bittencourt, 1999 - CEP 88070
Fone: (0482) 23-1751 Florianópolis

K. YAMAGISHI
R. Felipe Shmit, 57, loja 05 - CEP 88010
Fone: (0482) 22-8779 Florianópolis

OUTRAS CIDADES

BLUCOLOR COM. DE PEÇAS ELETRÔNICAS
R. Sete de Setembro, 2139 - CEP 89010
Fone: (0473) 22-2221 Blumenau

FLUPEL COMERCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Sete de Setembro, 1595 - CEP 89010
Fone: (0473) 22-3222 Blumenau

IRMÃOS BROLIS
R. Padre Pedro Baldomicimil, 57 - CEP 88800
Fone: (0484) 33-1681 Criciúma

VANIO BELMIRO
Av. Centenário, 3950 - CEP 88800
Fone: (0484) 33-9311 Criciúma

DELTRONIC VSS
Av. Centenário, 4501
CEP 88800 Criciúma

EBERHARDT COM. IND.
R. Abdon Batista, 110
CEP 89200 - Fone: (0474) 22-3494 Joinville

EMILIO MAK STOCK
R. Luiz Niemeyer, 220
CEP 89200 - Fone: (0474) 22-9352 Joinville

VALGRI COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av. Getúlio Vargas, 595
CEP 89200 - Fone: (0474) 22-8680 Joinville

COMERCIAL MAGNOTRON
Rua Aristolino Ramos, 1295
CEP 88500 - Fone: (0482) 22-0102 Lages

ELETRÔNICA CAMÕES
R. Humberto de Campos, 75
CEP 88500 - Fone: (0492) 23-2355 Lages

SERGIPE

CAPITAL

RÁDIO PEÇAS
R. Apulcro Mota, 609 - sl. 09
CEP 49010 - Fone: (079) 222-02214 Aracaju

SÃO PAULO

CAPITAL

ALFATRONIC
Av. Reboças, 1028
CEP 05402 - Fone: (011) 852-9277 São Paulo

ARPEL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 270
CEP 01207 - Fone: (011) 223-5866 São Paulo

CALVERT COMÉRCIO DE COMPONENTES
R. Andaraí, 53 - Vila Maria - CEP 02117
Fone: (011) 292-9221/82-5705 São Paulo

CARMON INDÚSTRIA ELETRÔNICA
Av. Paula Ferreira, 1766
CEP 02916 - Fone: (011) 876-0094 São Paulo

CASA RÁDIO FORTALEZA
Av. Rio Branco, 218
CEP 01206 - Fone: (011) 223-617 São Paulo

CASA SÃO PEDRO
R. Mal. Tito, 1200
CEP 08020 - Fone: (011) 297-5648 São Paulo

CEAMAR

**CRISTAIS DE 1 MHz a 150 MHz
INFORMÁTICA
COMPONENTES ELETRÔNICOS**
R. Sta. Ifigênia, 568 - São Paulo - SP.
CEP 01207 - Fone: (011) 223-7577
FAX: (011) 220-8216
TELEX: 01127209

CELM CIA - EQUIPADORA DE LABORATÓRIOS MODERNOS
R. Barata Ribeiro, 369 - Bela Vista
CEP 01308 - Fone: (011) 257-033 São Paulo

CENTRO ELETRÔNICO
R. Sta. Ifigênia, 424
CEP 01207 - Fone: (011) 221-2933 São Paulo

CETEISA CONTRO TÉCNICO E IND. DE STO AMARO
R. Barão de Duprat, 312 - CEP 04743
Fone: (011) 548-4262/522-1384 São Paulo

CHIPS ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 248
CEP 01209 - Fone: (011) 222-7011 São Paulo

CINEL COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 403
CEP 01207 - Fone: (011) 223-4411 São Paulo

CITRAN ELETRÔNICA
R. Assunga, 535
CEP 04131 - Fone: (011) 272-1833 São Paulo

CITRONIC
R. Aurora, 277 3º e 4º and.
CEP 01209 - Fone: (011) 222-4766 São Paulo

COLORADO ELETRÔNICA BRAIDO
R. Domingos de Moraes, 3045
CEP 04035 - Fone: (011) 581-9683 São Paulo

COMERCIAL EDUARDO
R. Com. Afonso Kherlakiam
CEP 01023 - Fone: (011) 229-1333 São Paulo

COMERCIAL NAKAHARA
R. Timbiras, 174
CEP 01208 - Fone: (011) 222-2283 São Paulo

COMERCIAL STARTEC
Av. Prof. Luís I. Anhaia Mello, 4776
CEP 03154 - Fone: (011) 271-4689 São Paulo

COMESP COMERCIAL ELÉTRICA
R. Sta. Ifigênia, 370
CEP 01207 - Fone: (011) 222-3699 São Paulo

CONCEPAL CENTRO DE COMUNICAÇÕES TELEFÔNICAS PAULISTA
R. Vitória, 302/304
CEP 01210 - Fone: (011) 222-7322 São Paulo

CONDUVOLT COM. IND.
R. Sta. Ifigênia, 177 - CEP 01207
Fone: (011) 229-8710/229-9492 São Paulo

CRP COMÉRCIO E REPRESENTAÇÃO
R. Sta. Ifigênia, 498, 2º grupo 04 - CEP 01207
Fone: (011) 221-2151 São Paulo

C.S.R. CENTRO SUL
R. Paranaíba, 140
CEP 07190 - Fone: (011) 208-7244 Guarulhos

DEZMILWATTS COMERCIO DE MATERIAIS ELÉTRICOS
R. Sta. Ifigênia, 440/494
CEP 01207 - Fone: (011) 220-436 São Paulo

DISC COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Vitória, 128
CEP 01210 - Fone: (011) 223-6903 São Paulo

DURATEL TELECOMUNICAÇÕES
R. dos Andradas, 473
CEP 01208 - Fone: (011) 223-8300 São Paulo

ELÉTRICA COMERCIAL SERGON
R. Sta. Ifigênia, 419
CEP 01207 - Fone: (011) 221-1909 São Paulo

ELETRÔNICA BRESSAN COMPON. LTDA
Av. Mal. Tito, 1174 - S. Miguel Paulista
CEP 06020 - Fone: (011) 297-1785 São Paulo

ELETRÔNICA GALUCCI
R. Sta. Ifigênia, 501
CEP 01207 - Fone: (011) 223-3711 São Paulo

ELÉTRICA MONTELEONE
R. Lavapés, 1148
CEP 01519 - Fone: (011) 278-2777 São Paulo

ELÉTRICA PAULISTA
R. Sta. Ifigênia, 584
CEP - Fone: (011) 223-0300 São Paulo

ELÉTRICA SITAG
R. Sta. Ifigênia, 510 CEP 01207
Fone: (011) 222-0522/Telex (011) 25459
FAX (011) 222-8252 São Paulo

ELETRIMP
R. Sta. Ifigênia, 383
CEP 01207 - Fone: (011) 220-4411 São Paulo

ELETRIMP
R. Aurora, 279
CEP 01209 - Fone: (011) 221-0133 São Paulo

ELETRONIK IND. E COM. LTDA
R. Sta. Ifigênia, 667
CEP 01207 - Fone: (011) 223-9259 São Paulo

ELECTRON NEWS
R. Sta. Ifigênia, 349
CEP 01207 - Fone: (011) 221-1335 São Paulo

ELETRÔNICA BICAÇO LTDA
Travessa da Amizade, 15-B - Vila da Penha
Fone: (011) 391-9285 São Paulo

ELETRÔNICA BUTANTÃ
Rua Butantã, 121 - CEP 05424
Fone: (011) 210-3900/210-8319 São Paulo

ELETRÔNICA CATODI
R. Sta. Ifigênia, 398
CEP 01207 - Fone: (011) 221-4198 São Paulo

ELETRÔNICA CATV
R. Sta. Ifigênia, 44
CEP 01207 - Fone: (011) 229-5877 São Paulo

ELETRÔNICA CENTENÁRIO
R. dos Timbiras, 228/32
CEP 01208 - Fone: (011) 223-6110 São Paulo

ELETRÔNICA EZAKI
R. Baltazar Carrasco, 128
CEP 05426 - Fone: (011) 815-7699 São Paulo

ELETRÔNICA FORNEL
R. Sta. Ifigênia, 304
CEP 01207 - Fone: (011) 222-9177 São Paulo

ELETRÔNICA MARCON
R. Serra do Jaire, 1572
CEP 03175 - Fone: (011) 292-4492 São Paulo

ELETRÔNICA MAX VÍDEO
Av. Jabaquara, 312
CEP 04046 - Fone: (011) 577-9689 São Paulo

ELETRÔNICA N. SRA. DA PENHA
R. Cel. Rodovalho, 317
CEP 03632 - Fone: (011) 217-7223 São Paulo

ELETRÔNICA RUDI
R. Sta. Ifigênia, 379
CEP 01207 - Fone: (011) 221-1387 São Paulo

ELETRÔNICA SANTANA
R. Voluntários da Pátria, 1495
CEP 02011 - Fone: (011) 298-7066 São Paulo

ELETRÔNICA SERI-SON
R. Timbiras, 270
CEP 01208 - Fone: (011) 221-7317 São Paulo

ELETRÔNICA SOLT MAJOR
R. Sta. Ifigênia, 502
CEP 01209 Fone: (011) 222-6788 São Paulo

ELETRÔNICA STONE
R. dos Timbiras, 159
CEP 01208 - Fone: (011) 220-5487 São Paulo

ELETRÔNICA TAGATA
R. Camargo, 457 - Butantã
CEP 05510 - Fone: (011) 212-2295 São Paulo

ELETRONIL COMPONENTES ELETR.
R. dos Gusmões, 344
CEP 01212 - Fone: (011) 220-9175 São Paulo

ELETROPAN COMP. ELETRÔNICOS
R. Antônio de Barros, 312
CEP 03401 - Fone: (011) 941-9733 São Paulo

ELETRORÁDIO GLOBO
R. Sta. Ifigênia, 860
CEP 01207 - Fone: (011) 220-2895 São Paulo

ELMIRON COMERCIO DE ELETR. E INFORMÁTICA
R. Sta. Ifigênia, 80
CEP 01207 - Fone: (011) 229-4716 São Paulo

ERMARK ELETRÔNICA
R. Gal. Osório, 185
CEP 01213 - Fone: (011) 221-4779 São Paulo

**PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA,
CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA**

ERPRO COMERCIAL ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 295/4º
CEP 01208 - Fone: (011) 222-4544 São Paulo
CEP 01208 - Fone: (011) 222-6748 São Paulo
ETIL COMÉRCIO DE MATERIAL ELÉTRICO
R. Sta. Ifigênia, 724
CEP 01207 - Fone: (011) 221-2111 São Paulo

ESQUEMATECA ELETRÔNICA AURORA

R. Aurora, 174/178 - Sta. Ifigênia
CEP 01209 - São Paulo - SP
Fones: (011) 222-9971/6748 e 223-1732
**Esquemas avulsos,
Equemários, Manuais de Serviço,
Livros, Revistas, Kits, Transcoders
para TV, Games, VCR**

FERRAMENTAS PONTES
R. Vitória, 204
CEP 01210 - Fone: (011) 222-2255 São Paulo
FERRAMENTAS PONTES
R. Aurora, 215
CEP 01209 - Fone: (011) 221-0942 São Paulo
FILCRES ELETRÔNICA
R. Aurora, 165
CEP 01209 - Fone: (011) 223-7388 São Paulo
FILCRIL COMÉRCIO ELETRÔNICO
R. Sta. Ifigênia, 480
CEP 01207 - Fone: (011) 220-3833 São Paulo
GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES
R. Sta. Ifigênia, 211
CEP 01207 - Fone: (011) 223-9188 São Paulo
GRANEL DISTRIBUIDORA DE PRODUTOS ELETRÔNICOS
R. Sta. Ifigênia, 261
CEP 01207 São Paulo
G.S.R. ELETRÔNICA
R. Antônio de Barros, 235
CEP 03401 - Fone: (011) 294-6792 São Paulo
INTERMATIC ELETRÔNICA
R. dos Gusmões, 351
CEP 01212 - Fone: (011) 222-7300 São Paulo
IRKA COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Vitória, 192/9º sl. 91
CEP 01210 - Fone: (011) 220-2591 São Paulo
J.M.C. COMERCIAL ELÉTRICA
R. Vitória, 81
CEP 01210 - Fone: (011) 221-0511 São Paulo
KENI NAGUNO
Av. Renata, 476
CEP 03377 - Fone: (011) 918-5377 São Paulo

**HEADLINE
COM. DE PROD. ELETRÔN. LTDA.**
R. Augusta, 1371 - Conj. 211
Bela Vista - São Paulo - SP
CEP 01305 - Fone: (011) 284-1817
**A tecnologia mais completa
para recuperação de
cabeçotes de vídeo.**

LED TRON COM. COMP. APAR. ELET. LTDA
R. dos Gusmões, 353 - s/7
CEP 01212 - Fone: (011) 223-1905 São Paulo
MAQLIDER COM. E ASSISTÊNCIA TÉCNICA
R. dos Timbiras, 168/172 - CEP 01208
Telefax: (011) 221-0044 São Paulo
METRÔ COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Voluntários da Pátria, 1374
CEP 02010 - Fone: (011) 290-3088 São Paulo
MUNDISON COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 399
CEP 01207 - Fone: (011) 220-7377 São Paulo
NOVA SUL COMÉRCIO ELETRÔNICO
R. Luis Góes, 793 - Vila Mariana
CEP 04043 - Fone: (011) 579-8115 São Paulo
PALÁCIO COMERCIAL ELÉTRICA
R. Sta. Ifigênia, 197
CEP 01207 - Fone: (011) 228-3609 São Paulo
RÁDIO ELÉTRICA SÃO LUIZ
R. Padre João, 270-A
CEP 03637 - Fone: (011) 296-7018 São Paulo
RÁDIO KIT SON
R. Sta. Ifigênia, 386
CEP 01207 - Fone: (011) 222-0099 São Paulo
ROBINSON'S MAGAZINE
R. Sta. Ifigênia, 269
CEP 01207 - Fone: (011) 222-2055 São Paulo

**SABER ELETRÔNICA
COMPONENTES**
Av. Rio Branco, 439 - sobreloja
Sta. Ifigênia
CEP 01205 - São Paulo - SP
Fone: (011) 223-4303 e 223-5389
**SEMICONDUtores, KITS,
LIVROS E REVISTAS**

SANTILETRO SANTA IFIGÊNIA
R. Gal Osório, 230
CEP 01213 - Fone: (011) 223-2111 São Paulo
SANTILETRO SANTA IFIGÊNIA
R. Sta. Ifigênia, 602
CEP 01207 - Fone: (011) 221-0579 São Paulo
SHELDON CROSS
R. Sta. Ifigênia, 498/1º
CEP 01207 - Fone: (011) 223-4192 São Paulo
SOKIT
R. Vitória, 345
CEP 01210 - Fone: (011) 222-9467 São Paulo
SOM MARAVILHA
R. Sta. Ifigênia, 420
CEP 01207 - Fone: (011) 220-3660 São Paulo
STARK ELETRÔNICA
R. Des. Bandeira de Melo, 181
CEP 04743 - Fone: (011) 247-2866 São Paulo
STARK ELETRÔNICA
R. N. Sra. da Lapa, 394 - CEP 05072
Fone: (011) 261-7873/261-4707 São Paulo
LUPER ELETRÔNICA
R. dos Gusmões, 353, S/12 - CEP 01212
Fone: (011) 221-8906 São Paulo
TELEIMPORT ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 402
CEP 01207 - Fone: (011) 222-2122 São Paulo
TRANSFORMADORES LIDER
R. dos Andradas, 486/492
CEP 01208 - Fone: (011) 222-3795 São Paulo
TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 215
CEP 01208 - Fone: (011) 221-1355 São Paulo
UNITRONIC COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 312
CEP 01207 - Fone: (011) 223-1899 São Paulo
UNIVERSOM COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 187
CEP 01207 - Fone: (011) 227-5666 São Paulo
UNIVERSOM TÊC. E COM. DE SOM
R. Gal. Osório, 245
CEP 01213 - Fone: (011) 223-8847 São Paulo
VALVOLÂNDIA
Rua Aurora, 275
CEP 01209 - Fone: (011) 222-1246 São Paulo
WA COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Sta. Ifigênia, 595
CEP 01207 - Fone: (011) 222-7368 São Paulo
WALDESA COM. IMPORT. E REPRES.
R. Florêncio de Abreu, 407
CEP 01029 - Fone: (011) 229-8644 São Paulo
ZAMIR RÁDIO E TV
R. Sta. Ifigênia, 473
CEP 01207 - Fone: (011) 221-3613 São Paulo
ZAPI COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA
Av. Sapopemba, 1353
CEP 03345 - Fone: (011) 965-0274 São Paulo

OUTRAS CIDADES

RÁDIO ELETRÔNICA GERAL
R. Nove de Julho, 824
CEP 14800 - Fone: (0162) 22-4355 Araraquara
TRANSITEC
Av. Feijó, 344
CEP 14800 - Fone: (0162) 36-1162 Araraquara
WALDOMIRO RAPHAEL VICENTE
Av. Feijó, 417
CEP 14800 - Fone: (0162) 36-3500 Araraquara
ELETRÔNICA CENTRAL DE BAURUR
R. Bandeirantes, 4-14
CEP - 17015 - Fone: (0142) 24-2645 Baurur
ELETRÔNICA SUPERSOM
Av. Rodrigues Alves, 386
CEP 17015 - Fone: (0142) 23-8426 Baurur
NOVA ELETRÔNICA DE BAURUR
Pça. Dom Pedro II, 4-28
CEP 17015 - Fone: (0142) 34-5945 Baurur
MARCONI ELETRÔNICA
R. Brandão Veras, 434
CEP 14700 - Fone: (0173) 42-4840 Bebedouro

CASA DA ELETRÔNICA
R. Saudades, 592
CEP 16200 - Fone: (0186) 42-2032 Bebedouro
ELETRÔNICA JAMAS
Av. Floriano Peixoto, 662
CEP 18600 - Fone: (0142) 22-1081 Botucatu
ANTENAS CENTER COM. DE INSTAL.
R. Visconde do Rio Branco, 364
CEP 13013 - Fone: (0192) 32-1833 Campinas
ELETRÔNICA SOAVE
R. Visconde do Rio Branco, 405
CEP 13013 - Fone: (0192) 33-5921 Campinas
J L LAPENA
R. Gal. Osório, 521
CEP 13010 - Fone: (0192) 33-6508 Campinas
ELETRÔNICA CERDEÑA
R. Olinto Salvetti, 76 - Vila Rosell
CEP 13990 Espírito Santo do Pinhal
VIPER ELETRÔNICA
R. Rio de Janeiro, 969 - CEP 15600
Fone: (0174) 42-5377 Fernandópolis
ELETRÔNICA DE OURO
R. Couto Magalhães, 1799
CEP 14400 - (018) 722-8293 Franca
MAGLIO G. BORGES
R. General Telles, 1365
CEP 14400 - Fone: (018) 722-6205 Franca
CENTRO-SUL REPRES. COM. IMP. EXP
R. Paraúna, 132/40
CEP 07190 - Fone: (011) 209-7244 Guarulhos
CODAEL COM. DE ARTIGOS ELETRÔN
R. Vigário J.J. Rodrigues, 134
CEP 13200 - Fone: (011) 731-5544 Jundiá
AURELIO DE ALMEIDA GALLO
R. Barão do Rio Branco, 361
CEP - 13200 - Fone: (011) 437-1447 Jundiá
TV TÉCNICA LUIZ CARLOS
R. Alferes Franco, 587
CEP 13480 - Fone: (0194) 41-6673 Limeira
ELETRÔNICA RICARDISOM
R. Carlos Gomes, 11
CEP 16400 - Fone: (0145) 22-2034 Lins
SASAKI COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av. Barão de Mauá, 413/315
CEP 09310 - Fone: (011) 416-3077 Mauá
ELETRÔNICA RADAR
R. 15 de Novembro, 1213
CEP - 17500 - Fone: (0144) 33-3700 Marília
ELETRÔNICA BANON LTDA
Av. Jabaquara, 302/306 - CEP 04048
Fone: (011) 276-4876 Mirandópolis
KAJI COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Dona Primitiva Vianco, 345
CEP 06010 - Fone: (011) 701-1289 Osasco
NOVA ELETRÔNICA
R. Dona Primitiva Vianco, 189
CEP 06010 - Fone: (011) 701-8711 Osasco
CASA RADAR
R. Benjamin Constant, 1054
CEP 13400 - Fone: (0194) 33-8525 Piracicaba
ELETRÔNICA PALMAR
Av. Armando Sales Oliveira, 2022
CEP 13400 - Fone: (0194) 22-7325 Piracicaba
FENIX COM. DE MAT. ELETRÔN.
R. Benjamin Constant, 1017 - CEP 13400
Fone: (0194) 22-7078 Piracicaba
PIRALARMES SEGURANÇA ELETRÔNICA
R. do Rosário, 685 - CEP 13400
Fone: (0194) 33-7542 / 22-4939 Piracicaba
ELETRÔNICA MARBASSI
R. João Procópio Sobrinho, 191
CEP 13660 - Fone: (0195) 81-3414 Sorocaba
ELETRÔNICA ELETROLAR RENÉ
R. Barão do Rio Branco, 132/138 - CEP 19010
Fone: (0182) 33-4304 Pres. Prudente
PRUDENTECNICA ELETRÔNICA
R. Ten. Nicolau Maffei, 141 - CEP 19010
Fone: (0182) 33-3264 Pres. Prudente
REFRISOM ELETRÔNICA
R. Major Felício Tarabay, 1263 - CEP 19010
Fone: (0182) 22-2343 Pres. Prudente
CENTRO ELETRÔNICO EDSON
R. José Bonifácio, 399 - CEP 19020
Fone: (016) 634-0040 Ribeirão Preto
FRANCISCO ALOI
R. José Bonifácio, 485 - CEP 14010
Fone: (016) 623-2129 Ribeirão Preto
HENCK & FAGGION
R. Saldanha Marinho, 109 - CEP 14010
Fone: (016) 634-0151 Ribeirão Preto
POLASTRINI E PEREIRA LTDA
R. José Bonifácio, 338/344 - CEP 14010
Fone: (016) 634-1663 Ribeirão Preto

ELETRÔNICA SISTEMA DE SALTO LTDA
R. Itapiru, 352 - CEP 13320
Fone: (011) 483-4861 Salto
F.J.S. ELETROELETRÔNICA
R. Marechal Rondon, 51 - Estação - CEP 13320
Fone: (011) 483-6802 Salto
INCOR COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Siqueira Campos, 743/751 - CEP 09020
Fone: (011) 449-2411 Santo André
RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA
R. Cel. Alfredo Flaquer, 148/150 - CEP 09020
Fone: (011) 414-6155 Santo André
JE RÁDIOS COMÉRCIO E INDÚSTRIA
R. João Pessoa, 230
CEP 11013 - Fone: (0132) 34-4336 Santos
VALÉRIO E PEGO
R. Martins Afonso, 3
CEP 11010 - Fone: (0132) 22-1311 Santos
ADONAI SANTOS
Av. Rangel Pestana, 44
CEP 11013 - Fone: (0132) 32-7021 Santos
LUIZ LOBO DA SILVA
Av. Sen. Feijó, 377
CEP 11015 - Fone: (0132) 323-4271 Santos
ELETROTEL COM. ELETRÔN.
R. José Pelosini, 40 - CEP 09720
Fone: (011) 458-8699 S. Bernardo do Campo
CASA DAS ANTENAS
R. Geminiano Costa, 652
CEP 13560 - Fone: (0162) 71-4119 São Carlos
ELETRÔNICA PINHE
R. Gen. Osório, 235
CEP 13560 - Fone: (0162) 72-7207 São Carlos
ELETRÔNICA B B
R. Prof. Hugo Darmento, 91 - CEP 13870
Fone: (0196) 22-2169 S. João da Boa Vista
TARZAN COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Rubião Júnior, 313 - CEP 12210
Fone: (0123) 21-2866/22-3266 S.J. Campos
IRMÃOS NECCHI
R. Gal. Gicério, 3027 - CEP 15015
Fone: (0172) 33-0011 São José do Rio Preto
TORRES RÁDIO E TV
R. 7 de Setembro, 99/103 - CEP 18035
Fone: (0152) 32-0349 Sorocaba
MARQUES & PROENÇA
R. Padre Luiz, 277
CEP 18035 - Fone: (0152) 33-6850 Sorocaba
SHOCK ELETRÔNICA
R. Padre Luiz, 278
CEP 18035 - Fone: (0152) 32-9258 Sorocaba
WALTEC II ELETRÔNICA
R. Cel. Nogueira Padilha, 825
CEP 18052 - Fone: (0152) 32-4276 Sorocaba
SERVYTEL ELETRÔNICA
Largo Taboão da Serra, 89 - CEP 06754
Fone: (011) 491-6318 Taboão da Serra

**COMERCIANTE DE
ELETRÔNICA**
Queremos você aqui.
**Este guia de compras
é um serviço que
prestamos aos nossos
leitores e que, por
isso mesmo, deveria
ser completo.**
**Assim, se a sua loja
não constar da
relação acima,
escreva-nos para que
possamos incluí-la.**
**Do mesmo modo, se o
seu endereço mudar,
comunique-nos para
que possamos fazer a
atualização.**

**PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA,
CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA**