ANO 31 Nº 266
MARÇO/1995
R$ 4,00

SABER

ELETRÔNICA



Neurônios Eletrônicos

Como funciona:
Multímetro

Novidades da Eletrônica

Service:
Monitores de Vídeo

1466 / Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém: R$ 5,20

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

PROVADOR DE CINESCÓPIOS PRC-20-P



É utilizado para medir a emissão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).
PRC 20 P..... R$ 320,00
PRC 20 D..... R$ 340,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 kV Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).
R$ 310,00

GERADOR DE BARRAS GB-51-M



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF , Vídeo, sincronismo e FI.
R$ 310,00

GERADOR DE BARRAS GB-52



Gera padrões: círculo, pontos, quadrículas, circulo com quadrículas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barras de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase. PALM/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3.
R$ 385,00

GERADOR DE FUNÇÕES 2 MHz - GF39



Ótima estabilidade e precisão, p/gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB -
GF39..... R$ 400,00
GF39D - Digital..... R$ 490,00

GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA -120MHz - GRF30



Sete escalas de frequências: A -100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.
R$ 340,00

ANALISADOR DE VIDEOCASSETE/TV AVC-64



Possui sete instrumentos em um: freqüêncímetro até 100 MHz, gerador de barras, saída de FI 45.75 MHz, Conversor de videocassete, teste de cabeça de vídeo, rastreador de som, remoto.
R$ 684,00

FREQÜÊNCÍMETRO DIGITAL



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.
FD30 - 1Hz/250 MHz..... R$ 420,00
FD31P - 1Hz/550MHz..... R$ 480,00
FD32- 1Hz/1.2GHz..... R$ 540,00

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.
R$ 220,00

TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO - VPP - TEF41



Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP..... R$295,00

PESQUISADOR DE SOM PS 25P



E o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um amplificador, rádio AM - 455 KHz, FM - 10.7 MHz, TV/Videocassete - 4.5 MHz..... R$ 290,00

FONTE DE TENSÃO



Fonte variável de 0 a 30 V .Corrente máxima de saída 2 A. Proteção de curto, permite-se fazer leituras de tensão e corrente AS tensão: grosso fino AS corrente.
FR34 - Digital..... R$ 250,00
FR35 - Analógica.... R$ 240,00

MULTÍMETRO DIGITAL MD42



Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω.
R$ 230,00

MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL MC27



Tensão c.c. 1000V - precisão 0,5 %, tensão c.a. 750V, resistores 20 MΩ, corrente DC AC - 10A. ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas 2n, 20n, 200n, 2000n, 20μF.
R$ 270,00

MULTÍMETRO/ZENER/ TRANSISTOR-MDZ57



Tensão c.c. - 1000V, c.a. 750V resistores 20MΩ. Corrente DC, AC - 10A, hFE, diodos, apito, mede a tensão ZENER do diodo até 100V transistor no circuito.
R$ 275,00

CAPACÍMETRO DIGITAL CD44



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2 μF, 20 μF, 200 μF, 2000 μF, 20 mF.
R$ 305,00

COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

LIGUE JÁ (011)942 8055 Preços Válidos até MAR/95.

FAÇA SEU FUTURO RENDER MAIS

INSTITUTO MONITOR

PREPARE-SE PARA O FUTURO COM AS VANTAGENS DA MAIS EXPERIENTE E TRADICIONAL ESCOLA À DISTÂNCIA DO BRASIL.

Este é o momento certo de você conquistar sua independência financeira: estude no Instituto Monitor! Através de cursos planejados sob medida para as condições brasileiras e empregando técnicas especiais de ensino, formadores de profissionais competentes, você irá especializar-se numa nova profissão e se estabelecer por conta própria. Tudo isso é possível em pouco tempo e com mensalidades que estão ao seu alcance.

CAPACIDADE



Utiliza os recursos mais modernos da informática para dar ao aluno atendimento rápido e eficiente.

SERIEDADE

Mantém equipe técnica especializada, garantindo a formação de competentes profissionais.

56 Anos EXPERIÊNCIA

Pioneiro no ensino à distância, conquistou definitivamente credibilidade e respeito em todo o país.

CURSOS PROFISSIONALIZANTES

- Eletrônica, Rádio e TV
- Caligrafia
- Chaveiro
- Eletricista Enrolador
- Silk-Screen
- Letrista e Cartazista
- Fotografia Profissional
- Desenho Artístico e Publicitário
- Eletricista Instalador
- Montagem e Reparação de Aparelhos Eletrônicos

ADMINISTRAÇÃO & NEGÓCIOS

- Direção e Administração de Empresas
- Marketing*
- Guia de Implantação de Negócios*

peça informações detalhadas sobre condições de pagamento e programas.

ESCOLA DA MULHER

- Bolos, Doces e Festas
- Chocolate
- Pão-de-Mel
- Sorvetes
- Licores

Indique no cupom "ESCOLA DA MULHER" e faça estes 5 cursos com uma só matrícula

- Manequins & Modelos*

peça informações detalhadas sobre este curso: moda, postura corporal, cuidados com o corpo, maquiagem, etc.

Descubra uma mina de ouro

Eletricista ENROLADOR



O caminho é fácil. Você só precisa estudar um pouco por semana e ter vontade de progredir. Nosso curso de Eletricista Enrolador conduz você ao caminho certo, capacitando-o a exercer essa importante profissão num tempo muito curto e sem qualquer dificuldade. Depois de preparado, você poderá trabalhar em qualquer indústria eletromecânica. São geralmente empresas grandes, multinacionais, que necessitam dos serviços de profissionais realmente capazes em suas seções de enrolamento de motores, pagando altos salários e ótimos benefícios.

Grandes possibilidades

Caso você queira trabalhar por conta própria, nosso curso também o prepara para isso. Em sua oficina, você poderá dedicar-se ao conserto de motores queimados, enrolando-os novamente e colocando-os em condições de serem reaproveitados. É um serviço que requer muita técnica e, por isso, é muito bem pago.

MONITOR: SEMPRE UMA CARREIRA DE SUCESSO

Anote no Cartão Consulta nº 01221

KITS OPCIONAIS

O aluno adquire, se desejar, na época oportuna e de acordo com suas possibilidades, materiais desenvolvidos para a realização de trabalhos práticos adequados para cada curso.

O melhor ensinamento
COMPARE
e mensalidades ao seu alcance

Mensalidades iguais, sem reajuste!

Peça já o seu curso

FONE: (011) 220 74 22

INSTITUTO MONITOR

Faça-nos uma visita à rua dos Timbiras, 263 (no centro de São Paulo), de 2ª a 6ª feira das 8 às 18 horas, aos sábados até 12 horas, ou ligue para: (011) 220-7422 ou FAX (011) 224-8350. Ainda, se preferir, ***envie o cupom para: Caixa Postal 2722 - CEP 01060-970 - São Paulo - SP***

Sim! Eu quero garantir meu futuro! Envie-me o curso de: SE- 266

Farei o pagamento em **4** mensalidades fixas e iguais, ***SEM NENHUM REAJUSTE***. E, a primeira mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao receber meus materiais de estudo, no correio, pelo sistema de ***Reembolso Postal***. Valor de cada mensalidade: **R$16,27** para o curso de Eletrônica, Rádio & TV e **R$12,91** para os outros cursos.

❑ ***Não mande lições,*** desejo apenas receber gratuitamente mais informações sobre o seguinte curso:

Nome _____

Endereço _____ Nº _____

CEP _____ Cidade _____ Est _____

Telefone _____ Assinatura _____

Valores sujeitos a alteração sem prévio aviso

ANUNCIOS\MONITOR\GERIM3FF

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 Raoul
Newton C. Braga
Olímpio José Franco
Reinaldo Ramos

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

Publicidade
Maria da Glória Assir

Capa
Edú

Fotolito
Liner S/C ltda.

Impressão
W. Roth S.A.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

Consultoria de Marketing/Circulação
CASALE PRODUÇÕES COMERCIAIS

SABER ELETRÔNICA (ISSN - 0101 - 6717) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** R. Jacinto José de Araújo, 315 - CEP 03087 - São Paulo - SP - BRASIL - Tel. (011) 296-5333. 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 Azcuenaga, 24 piso 2 oficina 4 - Buenos Aires - Argentina. Circulação: Argentina, Chile e Uruguai.

MÉXICO
EDITORIAL TELEVISION S.A. DE C.V. Lucio 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.

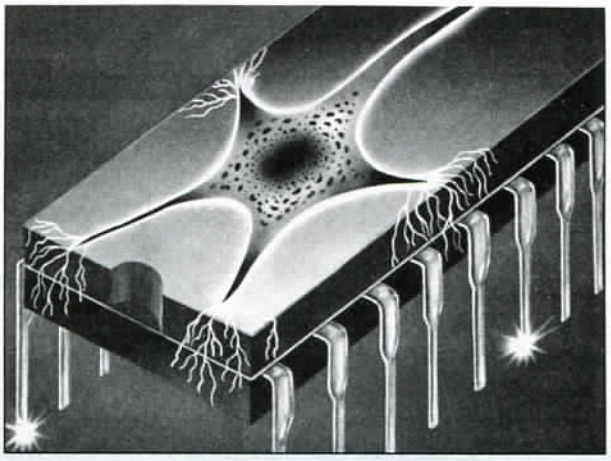
Não gostamos do pessimismo, somos sempre esperançosos. No início do governo Collor, apesar do impacto negativo das suas primeiras medidas, manifestamos a esperança de que algumas das mudanças - por exemplo, a abertura do nosso mercado - pudessem trazer benefícios à nação.

Este novo governo, apesar do discurso pela justiça social, até agora (escrevemos no inicio de fevereiro) nada fez para mostrar que tudo não passa de palavras. Ao que parece, o novo regime de governo será uma "ditadura parlamentarista" onde, como sempre, irão prevalecer os interesses miúdos dos "representantes" que o povo elegeu. Esperamos que os fatos venham provar que nos enganamos.

—— o ——

Os neurônios, em nosso sistema nervoso, desempenham funções complexas e que aparentemente são difíceis de duplicar por meios eletrônicos. Neste interessante artigo, Newton C. Braga descreve os resultados de experiências que resultaram no desenvolvimento de neurônios eletrônicos, capazes de duplicar, pelo menos em parte, o funcionamento dos neurônios do nosso cérebro. Confira.

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.



CAPA

Neurônios eletrônicos..... 4

Até que ponto as máquinas podem vir um dia a pensar, tomar decisões. Neste artigo vamos fazer uma análise do que realmente pode ocorrer no futuro e está ocorrendo agora e que levariam a termos máquinas que realmente pudessem ser chamadas de inteligentes.

MONTAGENS

Pontes de capacitância.....17

SDA3717AE - Acionador de motor de passo.. 20

Seqüencial multi-uso de bancada.....65

SABER SERVICE

Práticas de "Service"..... 49

Service de monitores de vídeo..... 56

Service de fornos de microondas..... 61

SABER PROJETOS

Bi-trêmulo para violões e guitarras..... 33

Brake light seqüencial..... 36

Eliminador de vícios..... 38

Detector de OVNIs..... 42

Projetos com o MC14497/MC3373..... 44

Projetos dos leitores..... 47

SEÇÕES

Novidades da eletrônica..... 28

Seção do Leitor..... 32

Reparação Saber Eletrônica (fichas de nºs 559 a 562)..... 81

Guia de Compras..... 83

DIVERSOS

Paradoxos e curiosidades da teoria de circuitos elétricos..... 14

Fase de sistemas de alto-falantes..... 25

LF353 - Duplo amplificador operacional J-FET..... 70

Circuitos úteis..... 76

Como funciona o multímetro..... 77

SABER ELETRÔNICA
Nº 266 - MARÇO/1995

NEURÔNIOS ELETRÔNICOS

Newton C. Braga



Se há algo que apavora a humanidade, principalmente depois do advento dos computadores, é imaginar que um dia estes possam pensar e com isso tomar decisões que venham afetar nosso futuro ou mesmo, segundo alguns acreditam, implicar na submissão do homem à máquina. Muitos livros e filmes de ficção focalizam este assunto de maneira até chocante, levando os leitores menos informados a pensar que realmente isso pode acontecer. Até que ponto as máquinas podem vir um dia a pensar e o que estamos fazendo no sentido de obter (ou evitar) isso é algo que todos gostariam de saber, principalmente os que hoje têm um computador ou trabalham com um. Neste artigo vamos fazer uma análise do que realmente pode ocorrer no futuro e está ocorrendo agora e que levariam a termos máquinas que realmente pudessem ser chamadas de inteligentes.

Para os cientistas do passado estava tudo resolvido: Sir Isaac Newton e outros achavam que uma vez que o homem era capaz de equacionar qualquer sistema, vivo ou inerte, bastaria ter os elementos correspondentes para poder fazer sua reprodução.

Assim, uma vez que tivéssemos as "equações" que descrevessem uma flor, uma pedra ou um pássaro seria possível reproduzir qualquer um deles com perfeição, a ponto de ser impossível distinguir o "natural" do "artificial".

Houve até quem, na época, propusesse que as academias de ciências, universidades e centros de pesquisas deveriam ser fechados e os cientistas e pesquisadores aposentados definitivamente por que "não havia mais nada para ser descoberto!".

Puro engano!

Quando pensamos na complexidade que o cérebro humano tem, com suas bilhões de unidades lógicas (neurônios), vemos que o homem está muito longe de conseguir uma reprodução, por mais simplificada que seja, de algo a que possamos atribuir uma inteligência.

Isso ficou claro quando as primeiras máquinas de calcular foram desenvolvidas, revelando-se meros dispositivos mecânicos.

O advento do computador inicialmente trouxe uma esperança de que não estaria longe o dia em que as máquinas "pudessem pensar", e muitos achavam nos anos 50 que, antes do ano 2 000, já teríamos verdadeiras "máquinas pensantes" a nosso serviço.

Os pesquisadores, entretanto, subestimaram a complexidade de nosso cérebro e superestimaram a capacidade dos computadores, e mesmo agora, a menos de 5 anos do fim do século, estamos muito longe de ter "máquinas pensantes".

Isso não significa, entretanto, que não exista uma preocupação no sentido de se obter máquinas que possam aprender pela experiência, a tomar decisões que não sejam programadas e até a reconhecer sons, como o da voz humana, ou formas como a da fisionomia, e estão sendo conseguidos alguns resultados bastante positivos. A própria evolução dos computadores que usamos hoje na maioria dos locais, e que são dispositivos baseados puramente em lógica, dificulta a obtenção desses comportamentos, mas isso não significa que não estejam sendo procuradas soluções e que algumas não estejam até levando a resultados muito interessantes.

As implicações morais e éticas que a convivência, no futuro, com uma máquina que raciocine e que até possua sentimentos, não fazem parte deste artigo. Deixamos isso para que o próprio leitor pense e quem sabe até nos dê algumas opiniões sobre o assunto.

AS SOLUÇÕES

a) Solução por *Software*

Um computador não pode fazer nada que não tenha sido previamente programado.

Se programarmos um computador de tal forma que ele saiba que 2+1 = 3, no dia em que aparecer o problema inverso, perguntando quanto é 1+2, ele não será capaz de concluir que é a mesma coisa. É claro que, se ele for programado para isso, as coisas mudam, mas isso implica na ação externa!

O homem se comporta de modo diferente: tudo que faz, gerando novas experiências, ele assimila e usa na resolução de novos problemas. É o que denominamos **aprendizado pela experiência**.

A estrutura lógica de um computador, baseada em regras fixas, no comportamento absolutamente lógico e inflexível dos circuitos, impede que ele tenha esse mesmo comportamento, pelo menos de forma natural.

Nos Estados Unidos, na Universidade de Carnegie Mellon, pesquisadores estão trabalhando no sentido de criar programas que possam fazer com que, se novas informações forem obtidas no processamento ou no trabalho normal de um computador, elas sejam "assimiladas" e passem a fazer parte deste programa.

O sistema denominado SOAR, quando recebe um problema para resolução, em primeiro lugar, verifica se ele conhece uma solução.

Se isso não acontecer, usa um procedimento especial no sentido de procurar, no "universo" dessas soluções, uma que possa ser usada, e se der certo, ele a "incorpora" de modo a poder usar em outras situações.

Os sistemas "inteligentes" em que isso ocorre podem, portanto, aumentar seu "conhecimento" à medida que trabalharem, pois cada nova experiência passa a fazer parte de um arquivo que ele consulta na resolução dos problemas seguintes.

Esse trabalho, muito interessante, é feito por um grupo de pesquisadores que então prevê que o computador não tenha todas as soluções dos problemas programadas inicialmente, mas sim uma série de procedimentos no sentido de procurá-las.

Desta forma, à medida que processa problemas e vai encontrando soluções, ele vai "aprendendo" e com isso consegue resolver os problemas mais rapidamente à medida que "adquire experiência".

Talvez, no futuro , seja interessante vermos nos anúncios de venda de computadores "usados" a importante citação de "tantos anos de experiência" que valorizariam ainda mais uma máquina desse tipo!

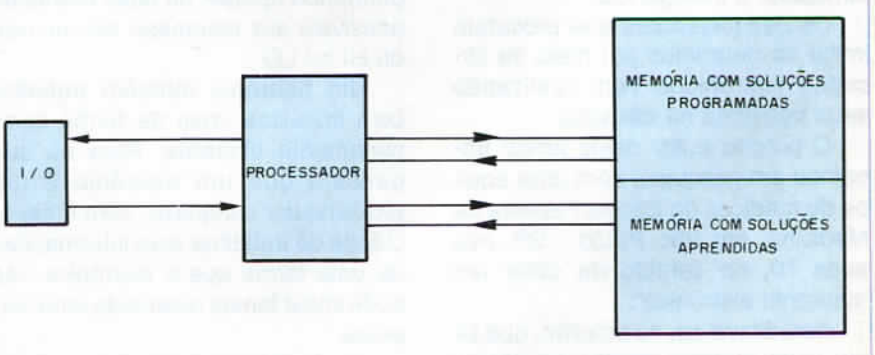


Fig. 1 - "Sistema inteligente" que agrega novas soluções à memória.

Muitos sistemas "inteligentes" atuais, baseados em *software*, comportam-se desta forma, podendo incorporar a solução encontrada para um problema não programado a um banco de dados.

Mas existe uma dificuldade enorme no sentido de se obter máquinas realmente inteligentes: os cientistas acreditam que para que a máquina possa realmente tomar decisões por conta própria num nível aceitável, seriam necessárias pelo menos 10 milhões de situações programadas para que houvesse um banco de consulta que possibilitasse a resolução dos problemas mais comuns.

E, para decepcionar um pouco os que esperam ver esta máquina funcionando rapidamente, informamos que até agora, depois de 5 anos de trabalho, os cientistas só conseguiram prever 1,5 milhão dessas situações programadas.

A solução por *software*, ao que parece, mesmo com as enormes velocidades dos nossos computadores e um crescente número de unidades de memória, ainda está um pouco longe.

b) A Solução Eletrônica

Biônica é o nome da ciência que, por meios eletrônicos e mecânicos, procura imitar os seres vivos. Um braço mecânico que tenha circuitos sensores interligados com o sistema nervoso de uma pessoa e que pode mover-se comandado por impulsos nervosos vindos do cérebro dessa pessoa é um exemplo de aplicação da biônica.

Se pudermos montar células nervosas artificiais e ligá-las numa estrutura semelhante ao nosso cérebro, é de se esperar que esta estrutura adquira uma propriedade muito almejada: a inteligência.

Os pesquisadores que procuram imitar os neurônios por meio de circuitos eletrônicos vêm realizando seus trabalhos há décadas.

O próprio autor deste artigo trabalhou em pesquisa, com uma equipe de médicos da Escola Paulista de Medicina, em São Paulo - SP, nos anos 70, no sentido de obter um "neurônio eletrônico".

Acreditava-se, na ocasião, que se um certo número desses neurônios fosse interligado, seria possível estudar de maneira mais eficaz o modo como se processa o aprendizado, e com isso partir para a construção de verdadeiras máquinas inteligentes.

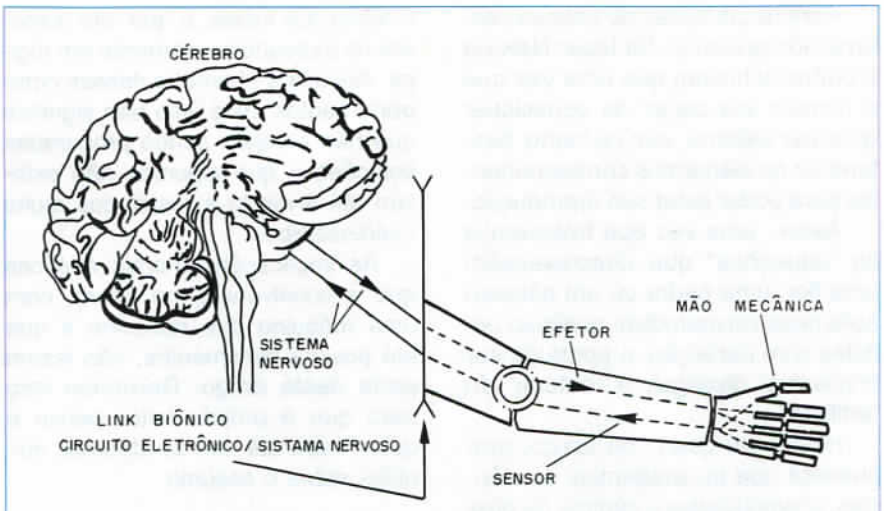


Fig. 2 - Princípio de funcionamento de uma "mão biônica".

As pesquisas no Brasil infelizmente não duraram muito, mas em outros países os avanços foram muito grandes e hoje já se fala em "redes neurais", ou "computadores neurais" que possuem uma estrutura completamente diferente dos computadores comuns, assemelhando-se mais à estrutura de nosso cérebro (com muito mais simplicidade, é claro) mas que também apresentam propriedades extremamente interessantes.

Para entender bem a solução por *hardware* será interessante entendermos inicialmente como funciona o neurônio ou célula nervosa natural, e a partir daí tentar reproduzir um equivalente eletrônico.

O que diferencia o nosso sistema nervoso, incluindo o cérebro, de um computador comum, é a forma como os pulsos são processados.

Os computadores digitais trabalham exclusivamente com lógica, respondendo apenas de duas maneiras possíveis aos estímulos: sim ou não ou HI ou LO.

Um neurônio também trabalha com impulsos, mas de forma completamente diferente. Para os que pensam que um neurônio é um processador complexo, com a capacidade de trabalhar com informações de uma forma que a eletrônica não pode imitar temos reservada uma surpresa.

Conforme mostra a figura 4, os neurônios possuem "terminais de entrada" que recebem trens de impulsos e um "terminal de saída" que emite um trem de impulsos que depende da combinação dos impulsos recebidos nas entradas.

Diferentemente dos circuitos lógicos, os neurônios levam em conta na resposta tanto a amplitude como a duração e a própria quantidade de impulsos de cada entrada para fornecer sua resposta.

Além disso, devemos levar em conta que existem "entradas" que tanto podem servir para estimular como inibir a célula.

Não se trata, portanto, de um dispositivo digital propriamente dito, mas sim com um comportamento mais próximo do analógico, pois variando linearmente os três parâmetros de entrada podemos ter uma combinação quase infinita de situações.

Mais do que isso, o neurônio não tem uma resposta fixa aos estímulos, mas "se adapta" a elas.

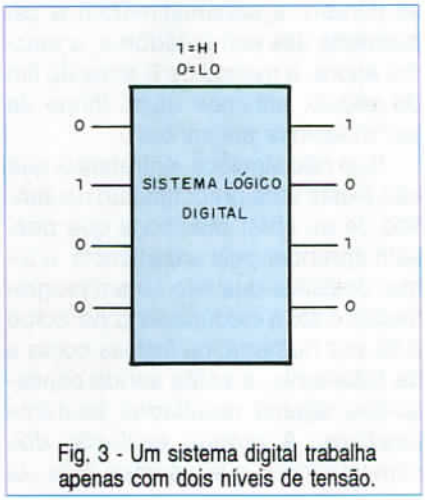


Fig. 3 - Um sistema digital trabalha apenas com dois níveis de tensão.

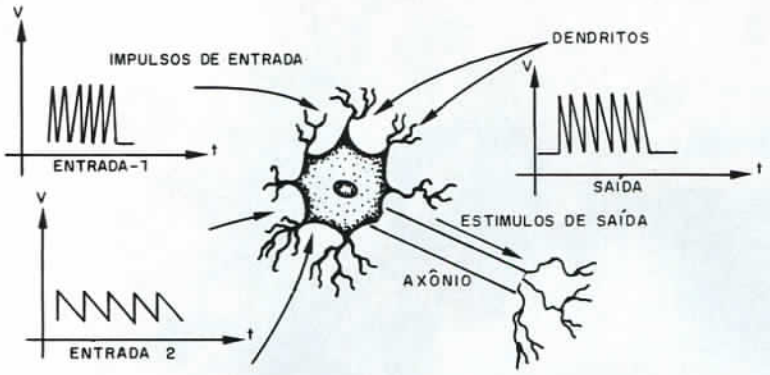


Fig. 4 - Funcionamento de um neurônio.

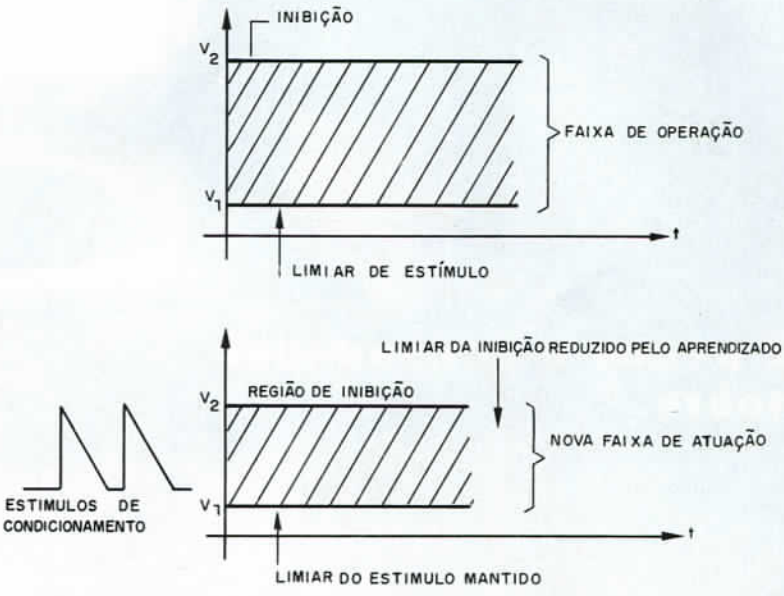


Fig. 5 - Como um neurônio aprende.

Se numa certa entrada predominarem estímulos de determinadas características, por exemplo de determinada intensidade, a faixa de repostas do neurônio que inicialmente era larga pode se estreitar e se adaptar a estes estímulos, conforme mostra a figura 5.

Isso significa que ele "aprende" a reconhecer tais estímulos, e em pouco tempo deixará de responder aos estímulos que estejam fora desta faixa.

A SOLUÇÃO ELETRÔNICA

Evidentemente não vamos utilizar circuitos lógicos para obter uma estrutura que se comporte da forma indicada.

Mas, se o leitor pensa que seria muito difícil obter um circuito capaz de apresentar o comportamento descrito está enganado.

Uma equipe de pesquisadores do Institute of Technology de Pasadena - Califórnia, encontrou uma solução bastante simples e interessante para reproduzir neurônios e que pode até ser usada para experiências pelos leitores interessados.

Analisemos o circuito desenvolvido pelos pesquisadores:

Inicialmente vamos tomar uma configuração bastante conhecida de nossos leitores que é o amplificador diferencial com dois transistores, mostrado na figura 6.

Os dois transistores nesta configuração conduzem de modo a manter o mesmo potencial nos seus emissores que estão interligados.

Se um dos transistores recebe um sinal de base, o circuito se desequilibra de tal forma que o outro transistor também modifica seu estado de condução.

Se os dois transistores forem excitados, o circuito reage de forma combinada para que na saída tenhamos uma tensão que corresponda a uma diferença amplificada dessas tensões.

Se as tensões ou estímulos aplicados nas entradas deste circuito forem iguais, o circuito se ajusta e não temos tensão de saída.

Em outras palavras, este circuito só fornece uma resposta se os estímulos ou tensões de entrada forem diferentes entre si, daí seu nome de "amplificador diferencial".

Observe que este circuito funciona de maneira bem diferente dos circuitos digitais em que temos saídas do tipo 0 ou 1, ou seja, apenas dois níveis de tensão: neste circuito temos uma saída proporcional à diferença das tensões de entrada, numa ampla gama de valores.

Este comportamento nos permite fazer uma associação muito mais real ao neurônio, onde temos uma entrada estimuladora e uma inibidora.

Mas ainda podem ser feitos aperfeiçoamentos neste circuito, se desejarmos que ele responda a pulsos com o mesmo formato de onda que os neurônios, levando em conta agora os tempos.

Para isso, o que se faz é acrescentar um integrador ao circuito. Com ele os impulsos muito rápidos não provocam respostas, mas somente os impulsos na forma de trens que

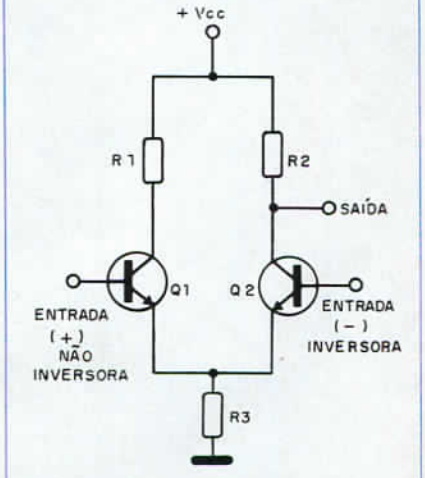


Fig. 6 - Um amplificador diferencial.

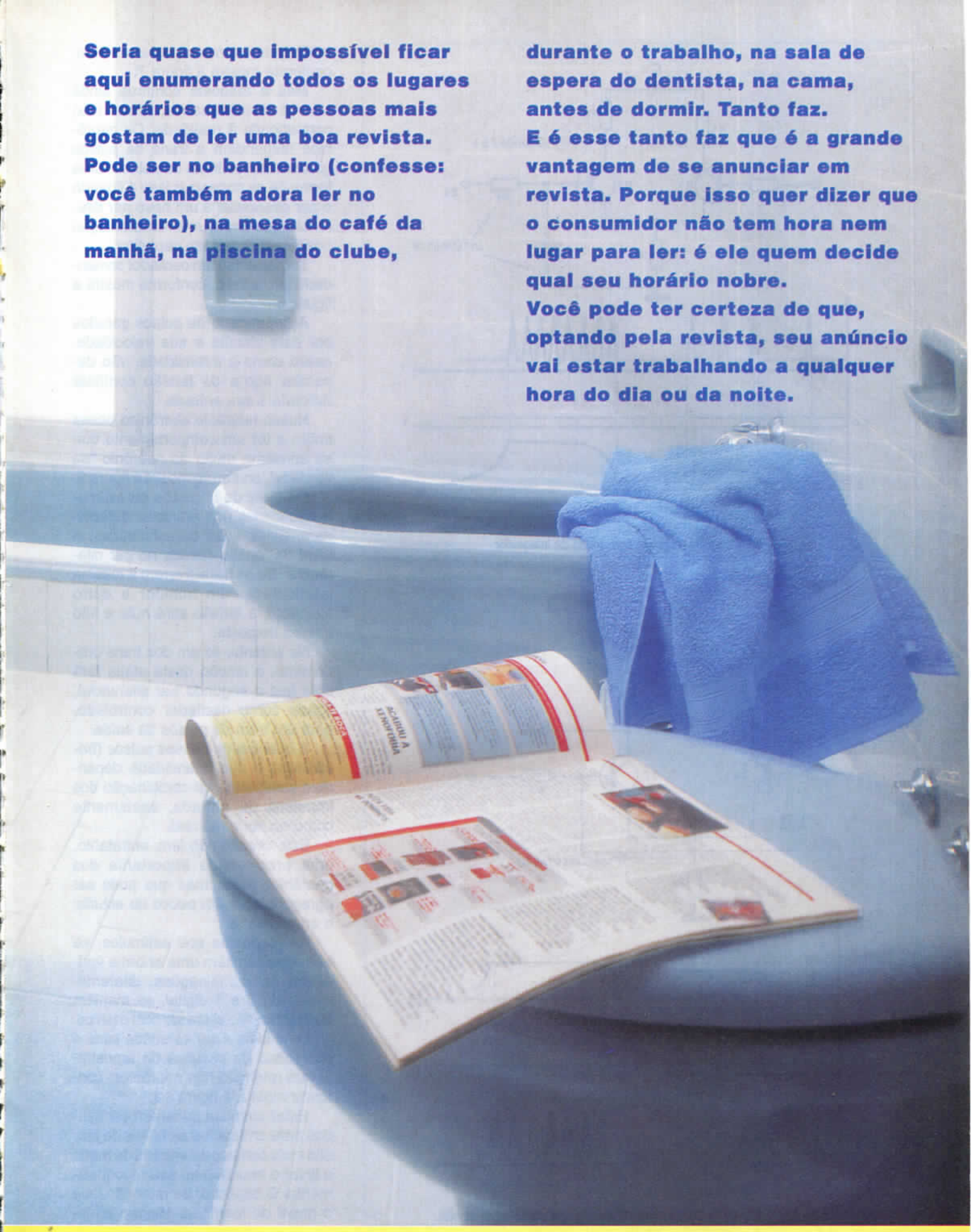


ANER ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS EDITORES DE REVISTAS APOIO **ANATEC** ASSOC. NAC. DOS EDITORES DE PUBL. TÉC. DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS.

Seria quase que impossível ficar aqui enumerando todos os lugares e horários que as pessoas mais gostam de ler uma boa revista. Pode ser no banheiro (confesse: você também adora ler no banheiro), na mesa do café da manhã, na piscina do clube, durante o trabalho, na sala de espera do dentista, na cama, antes de dormir. Tanto faz.

E é esse tanto faz que é a grande vantagem de se anunciar em revista. Porque isso quer dizer que o consumidor não tem hora nem lugar para ler: é ele quem decide qual seu horário nobre.

Você pode ter certeza de que, optando pela revista, seu anúncio vai estar trabalhando a qualquer hora do dia ou da noite.



Quem pode comprar revista, pode comprar seu produto.

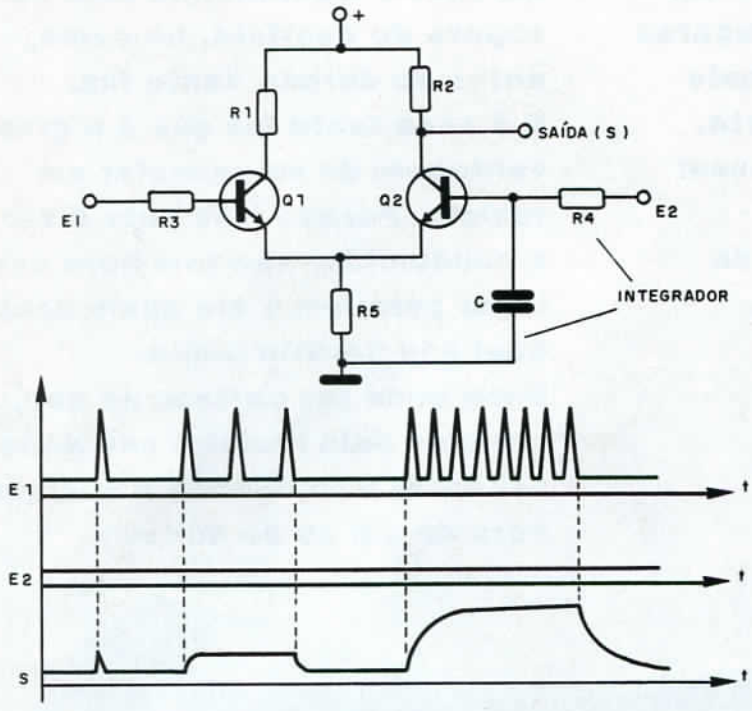


Fig. 7 - Curva de resposta com o uso do integrador.

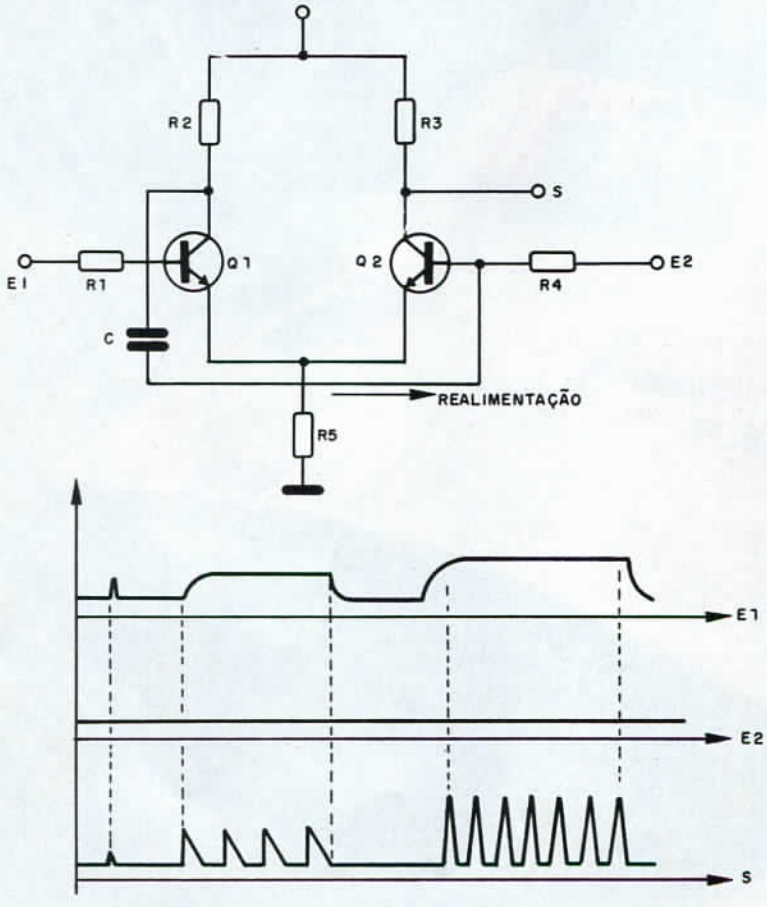


Fig. 8 - Comportamento do oscilador diferencial comandado por tensão.

então geram uma resposta contínua, conforme mostra a figura 7.

Mas a resposta contínua ainda não é interessante, pois não corresponde à realidade. Os neurônios respondem a trens de pulsos gerando novos trens de pulsos. Uma forma de se conseguir isso é ligando o par diferencial a um novo par diferencial que tenha uma realimentação positiva feita por um capacitor.

Temos então um oscilador comandado por tensão, conforme mostra a figura 8.

A quantidade de pulsos gerados por este circuito e sua velocidade, assim como a intensidade, vão depender agora da tensão contínua aplicada à sua entrada.

Nosso neurônio eletrônico passa então a ter um comportamento que se aproxima muito do neurônio "de verdade", conforme mostra a figura 9.

Os trens de impulsos ou estímulos aplicados nas entradas determinam, pelas suas características, o nível de tensão gerado no par diferencial. Se os trens tiverem a mesma intensidade, um inibidor e outro excitador, a tensão será nula e não haverá resposta.

No entanto, se um dos trens predominar, a tensão desta etapa fará com que o segundo par diferencial, ligado como oscilador controlado, gere um trem de pulsos de saída.

A quantidade desses pulsos (freqüência) e sua intensidade dependem justamente da combinação dos impulsos de entrada, exatamente como no neurônio real.

Este circuito não tem, entretanto, uma propriedade importante dos neurônios reais, mas que pode ser agregada com um pouco de estudo: o aprendizado.

As respostas aos estímulos, se bem que admitam uma enorme variedade de combinações, diferentemente do 0 e 1 digital, se mantêm constantes, não alterando com o tempo.

Uma idéia a ser estudada seria o acréscimo de circuitos de amostragem e retenção nos neurônios, conforme mostra a figura 10.

Estes circuitos poderiam ser usados para armazenar os níveis de tensão mais comuns na entrada de modo a levar o neurônio ao seu reconhecimento. O capacitor de retenção faria o papel de memória. Mesmo arma-

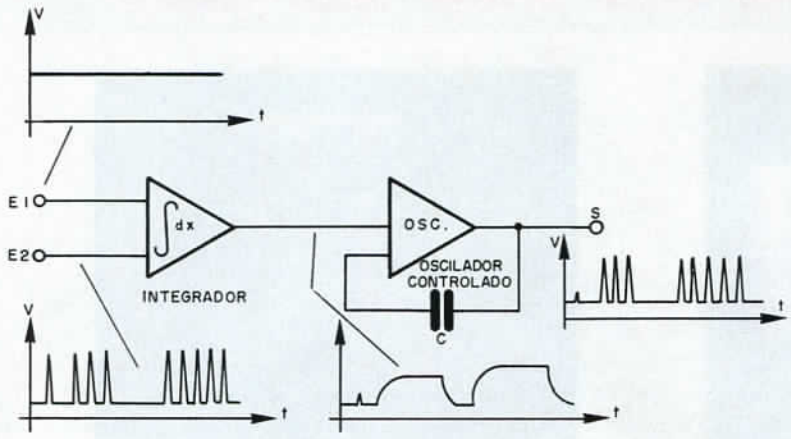


Fig. 9 - Neurônio eletrônico completo.

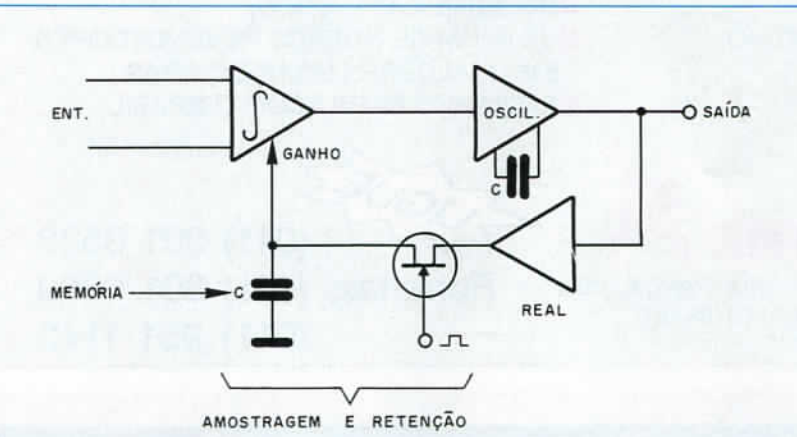


Fig. 10 - Uma "memória" para um neurônio com circuito de amostragem e retenção.

CIRCUITO PRÁTICO

Na figura A damos o circuito prático de um neurônio que pode ser usado em experiências pelos leitores interessados. Os resistores e capacitores de tempo (integração e freqüência) eventualmente devem ser alterados na faixa indicada conforme o tipo de aplicação, ou seja, a velocidade com que se pretenda fazer o sistema funcionar.

Lembramos também que a fonte de alimentação usada deve ser simétrica.

A base deste circuito é um duplo amplificador operacional, que na verdade tem uma estrutura interna formada por um amplificador diferencial de entrada e um circuito amplificador (normalmente em classe B).

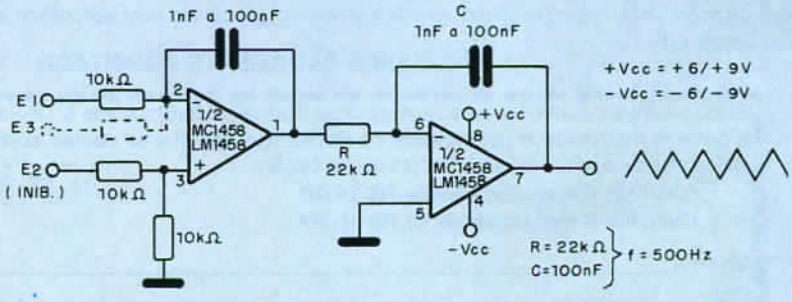


Figura A

zenando cargas, talvez no máximo durante algumas horas, isso poderia ser suficiente para satisfazer um pesquisador numa bateria de testes.

Montando uma boa quantidade destes circuitos seria possível criar uma estrutura neural capaz de processar sinais de forma bem diferente dos circuitos digitais, talvez revelando traços de comportamento que até então eram atribuidos apenas às criaturas vivas.

CONCLUSÃO

As máquinas neurais já funcionam em muitos lugares.

Computadores deste tipo são usados em aeroportos para "farejar" explosivos e tóxicos, pois os sensores não podem excitar circuitos digitais comuns dada a variedade de respostas que podem ter.

Máquinas que, pelas informações de sensores, monitoram seu próprio funcionamento, dando indicações de onde estariam prováveis defeitos, já são baseadas em redes neurais.

Não resta dúvida que o próximo passo na interligação mais íntima do homem com a máquina seria justamente uma estrutura com um funcionamento baseado em princípios comuns, e o neurônio é a solução.

Somente com este tipo de circuito o homem conseguirá "conversar" com um computador em sua linguagem e ser entendido por ele. Dizer, entretanto, que quando isso ocorrer, o computador alcançará o nível humano com pensamentos e sentimentos próprios é algo que não podemos arriscar.

Mas leve-se em conta quantas coisas também não nos atrevíamos a afirmar há apenas algumas dezenas de anos...

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 01
Regular	marque 02
Fraco	marque 03

ALARMES





- CENTRAL DE ALARME;
- SENSORES EM INFRAVERMELHO;
- BATERIAS GEL, SELADA
- SIRENES
- FABRICAÇÃO - VENDAS

- SOLICITE CATÁLOGOS;
- SEJA UM DE NOSSOS REVENDEDORES EM QUALQUER LUGAR DO BRASIL;
- ENVIAMOS PARA TODO O BRASIL

ALARM CONTROL

EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS P/ SEGURANÇA LTDA.
Rua Estevão Mellio, 577 - CEP: 02136-060
São Paulo - SP

LIGUE (011) 201 8538
Fone/fax: (011) 201 6360
(011) 951 1142

Anote no Cartão Consulta nº 01711

ELETRÔNICA RÁDIO ÁUDIO & TV



As Escolas Internacionais do Brasil oferecem, com absoluta exclusividade, um sistema integrado de ensino independente, através do qual você se prepara profissionalmente economizando tempo e dinheiro. Seu Curso de Eletrônica, Rádio, Áudio & TV é o mais completo, moderno e atualizado. O programa de estudos, abordagens técnicas e didáticas seguem fielmente o padrão estabelecido pela "INTERNATIONAL CORRESPONDENCE SCHOOLS", escola americana com sede nos Estados Unidos onde já estudaram mais de 12 milhões de pessoas.

PROGRAMA DE TREINAMENTO

Além do programa teórico você montará, com facilidade, um aparelho sintonizador AM/FM estéreo, adquirindo, assim, a experiência indispensável à sua qualificação profissional.

ASSISTÊNCIA AO ALUNO

Durante o curso professores estarão à sua disposição para ajudá-lo na resolução de dúvidas e avaliar seu progresso.

CERTIFICADO

Ao concluir o curso, obtendo aprovações nos testes e exame final, o aluno receberá um Certificado de Conclusão com aproveitamento.

NÃO MANDE PAGAMENTO ADIANTADO

Escolas Internacionais do Brasil

Rua dos Timbiras, 263
Caixa Postal 6997 - CEP 01064-970
São Paulo - SP

Central de Atendimento:

Fone: (011) 220-7422; Fax: (011) 224-8350

Uma empresa **CIMCULTURAL**

Estou me matriculando no curso completo de Eletrônica, Rádio, Áudio & TV. Pagarei a primeira mensalidade pelo sistema de Reembolso Postal e as demais conforme instruções da escola, de acordo com minha opção:

SE - 266

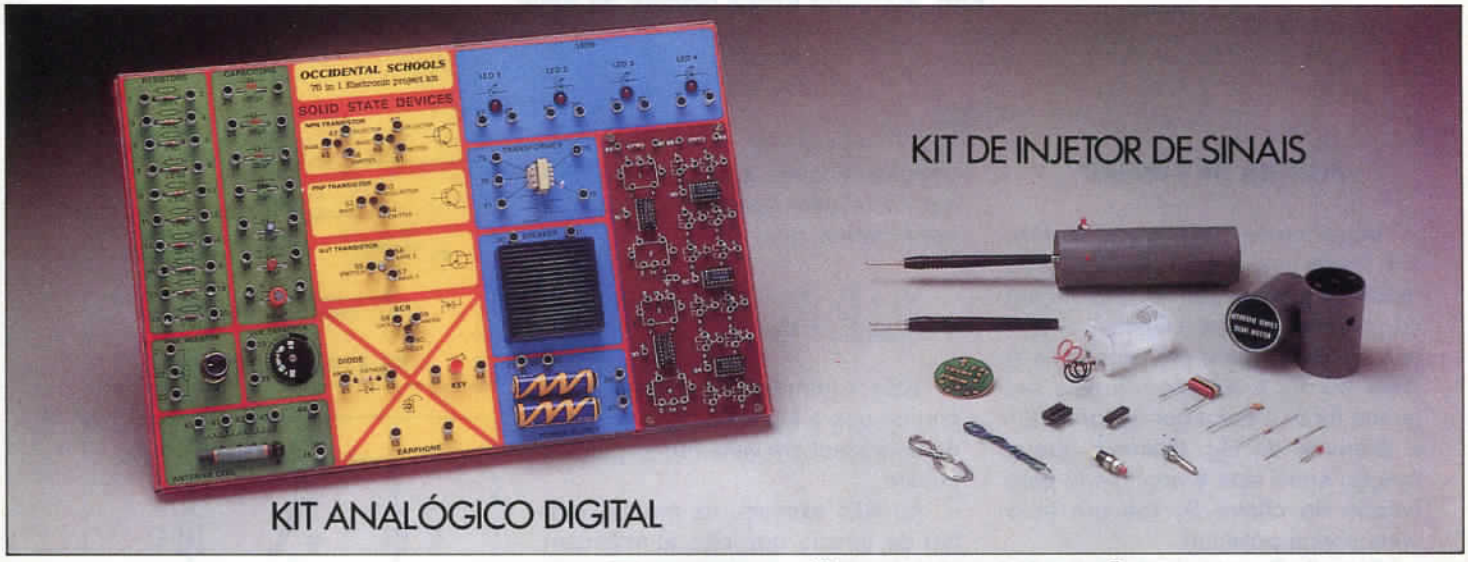
☐ Com kit- 9 mensalidades de R$ 24,40
☐ Sem kit- 9 mensalidades de R$ 16,30

Nome _____
End. _____
Bairro _____ CEP _____
Cidade _____ Est. _____
Data ___/___/___ Assinatura _____

As mensalidades serão reajustadas de acordo com a situação econômica do país.

Anote no Cartão Consulta nº 01502

Eletrônica sem choques



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 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.

EM 10 MESES VOCÊ VIRA FERA.

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

Anote no Cartão Consulta nº 01501

OCCIDENTAL SCHOOLS
cursos técnicos especializados
Av. São João, 1588, 2º s/loja - Tel.: (011) 222-0061 - CEP 01211-900 - *SP*

À
FAX.: (011) 222-9493
Occidental Schools
CAIXA POSTAL 1663
CEP 01059-970 *São Paulo SP*

SE-266

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

Nome_____
Endereço_____
Bairro_____ CEP_____
Cidade_____ Estado_____

PARADOXOS E CURIOSIDADES DA TEORIA DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

Eng. Marcello Praça Gomes da Silva

FONTES DE TENSÃO

Imaginemos duas fontes de tensão ideais (isto é, sem resistência ou indutância internas) e que sejam conectadas tal qual a figura 1. A tensão fornecida pela primeira fonte é dada por E_1 e a fornecida pela segunda fonte é dada por E_2 (onde E1 é diferente de E_2). Observe que a ligação entre elas é controlada pelo estado da chave S_1 (de um pólo versus uma posição).

Quando S_1 está aberta, o circuito está interrompido e a tensão nos bornes de cada fonte é igual à sua força eletromotriz (FEM ou EMF, do inglês *eletromotive force*). Quando S_1 está fechada, aparece uma contradição. Se aplicarmos a Lei das Tensões de Kirchhoff (LTK ou KVL, do inglês Kirchhoff *Voltage Law*) iremos encontrar que $E_1 = E_2$ (porém, por hipótese, já sabemos que E_1 é diferente de E_2) e, por outro lado, sabemos que a tensão presente nos bornes de uma fonte de tensão ideal (o nosso caso) não é afetada pelas ligações externas. Eis aí o paradoxo:

$E_1 = E_2$ (segundo a KVL)
$E_1 \neq E_2$ (de acordo com a Teoria de Circuitos)

O leitor que porventura não tenha compreendido o porque da aplicação da KVL ter originado $E_1 = E_2$ pode acompanhar a dedução a seguir.

Chame um ponto qualquer do circuito de A, e o potencial elétrico nesse ponto (em relação à uma referência comum) é dado por V_a. Percorra o circuito fechado até retornar ao ponto A e considere as quedas e subidas de potencial (lembre-se de que os fios de ligação e a chave S_1 na posição fechada são supostos ideais, isto é, sem resistência elétrica) e assim temos que:

$V_a + E_1 - E_2 - V_a = \text{zero}$
logo, $E_1 = E_2$

Esta contradição é originária do fato de que a situação descrita é por demais irreal em vista dos seguintes pontos:

[a] Não existem, na prática, fontes de tensão que não apresentem resistência ou indutâncias internas (por menores que sejam);

[b] Os fios de ligação apresentam sempre alguma resistência elétrica (e, mesmo que retilíneos, apresentam alguma indutância);

[c] Quando uma chave está fechada, sempre apresenta uma resistência por menor que seja (chamada resistência de contato R_c).

Quando consideramos estas afirmações (ou pelo menos uma única delas), a contradição desaparece e a KVL passa a apresentar resultado que a definição dos geradores ideais (pois haverá uma tensão que se estabelecerá sobre a resistência adicional evitando que surja alguma contradição).

FONTES DE CORRENTE

Vamos supor duas fontes de corrente ideais (isto é, sem condutância ou capacitância internas) e conectadas tal como nos mostra a figura 2. A corrente gerada pela primeira fonte é I_1 e pela segunda fonte é I_2 (onde I_1 é diferente de I_2, por hipótese). Observe que a ligação entre as duas é controlada pelo estado da chave S_1 (um pólo x uma posição). A corrente

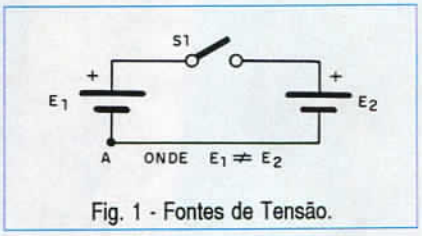


Fig. 1 - Fontes de Tensão.

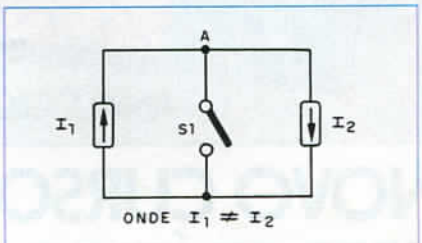


Fig. 2 - Fontes de Corrente.

gerada por uma fonte de corrente ideal não vinculada independe das ligações externas a que ela está submetida. As fontes de corrente não podem ser adquiridas no mercado eletro-eletrônico, todavia podem ser implementadas usando-se componentes diversos (por exemplo através de um transistor e resistores). Ao implementarmos as fontes práticas de corrente, temos de atentar para o fato de existirem faixas de operação onde a geração de corrente torna-se viável e onde o comportamento se aproxima daquele da fonte de corrente ideal.

Quanto mais estiver afastada destes limites, mais distante do comportamento ideal será o comportamento real da fonte implementada.

Quando S_1 está fechada não há contradição pois as duas correntes I_1 e I_2, circulam através do curto-circuito no braço *shunt*.

Ao abrirmos S_1, as duas fontes estão em série e a contradição aparece. Então vejamos:

Apliquemos a Lei das Correntes de Kirchhoff (LGK ou KGL, do inglês Kirchoff *Currente Law*) ao ponto A. Se S_1 está fechada, podemos escrever:

$I_1 = I + I_2$
logo, $I = I_1 - I_2$ (1)

Quando S_1 está aberta (circuito aberto), não há corrente circulando pelo braço *shunt* e daí temos que I = zero. Substituindo I = zero na equação (1), temos que:

$0 = I_1 - I_2$
logo, $I_1 = I_2$

o que é um contra-senso, pois sabemos de antemão que I_1 é diferente de I_2. Eis aí o paradoxo.

Tal qual o exemplo anterior (fonte de tensão), esta contradição se origina do fato de que a situação é irreal em razão do seguinte ponto:

[a] Não existem, na prática, fontes (ou geradores) de corrente que não apresentem condutâncias ou capacitâncias internas.

Quando levamos em consideração esta afirmativa, a contradição irá desaparecer pois sempre haverá dois braços *shunt* (com condutâncias G_1 e G_2 por exemplo) que fornecerão caminhos alternativos permanentes para as duas correntes (I_1 e I_2) independentemente do estado da chave S_1. Tudo se passa como se tivéssemos dois circuitos em separado (um para I_1 e outro para I_2).

Vamos estudar agora alguns componentes especiais de circuitos que são bem diferentes dos tradicionais (resistor: indutor ou bobina; transformador; capacitor; fonte de tensão e de corrente, independentes ou vinculadas).

Estes componentes especiais são o *nullator*, o *norator* e o *nullor*. Os seus nomes estão grafados tal escreve-se na língua inglesa em virtude de serem praticamente desconhecidos na literatura técnica brasileira (e portuguesa). As transcrições, caso o leitor assim o desejar, para a nossa língua materna são as seguintes: nulator, norator e nulor sem a duplicação da letra L e com as pronúncias abrasileiradas). No presente artigo preferi manter a ortografia original inglesa.

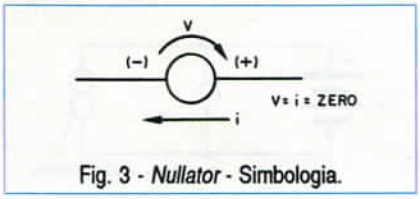


Fig. 3 - *Nullator* - Simbologia.

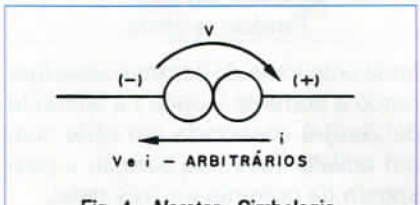


Fig. 4 - *Norator* - Simbologia.

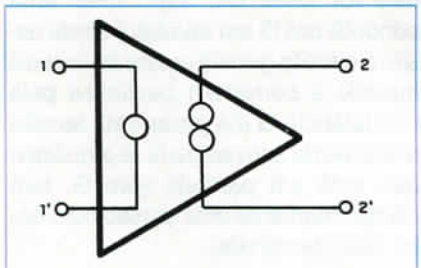


Fig. 5 - *Nullor* - Simbologia.

O *nullator* é um elemento singular descrito no artigo técnico "*Network Synthesis with Negative Resistors*" (ou "Sintese de Redes com Resistores Negativos") de autoria de Carlin e Youla e que saiu publicado em um exemplar da Proc. Inst. Radio Engineers de 1961.

O *nullator* é um elemento de uma porta ou bipólo (tendo portanto dois pólos ou dois terminais) com as seguintes características:

[a] A tensão sobre ele é sempre igual a zero:

[b] A corrente que o atravessa é sempre igual a zero.

Sendo assim, o *nullator* se comporta, ao mesmo tempo, como se fosse um curto-circuito (característica A) e um circuito aberto (característica B). A figura 3 mostra seu símbolo.

A curiosidade desse elemento reside no fato de que se tivermos um curto-circuito (diferença de potencial nula), este irá possibilitará a passagem de qualquer corrente elétrica (intensidade e sentido) e, por outro lado, se tivermos um circuito aberto (corrente nula) este irá possibilitar o estabelecimento de qualquer voltagem (intensidade e polaridade). Contudo, parece inconcebível um elemento que simultaneamente apresente comportamento de curto-circuito (característica A) e de circuito aberto (característica B).

O *norator*, descrito no mesmo artigo anterior, é um elemento de uma porta que permite passar sobre ele uma corrente de qualquer intensidade e que sobre ele se estabeleça uma diferença de potencial de qualquer valor (uma independentemente da outra). A figura 4 mostra seu símbolo.

A curiosidade deste elemento é devida ao fato dele possibilitar a passagem de qualquer corrente elétrica e de poder ser submetido à qualquer voltagem (ao mesmo tempo). A primeira característica é típica dos curtos enquanto que a segunda é típica dos circuitos abertos.

O leitor deve ter observado que tanto o *nullator* quando o *norator* são muito semelhantes em seus comportamentos pois ambos apresentam de forma simultânea as características de curto-circuito e de circuito aberto (só que opostas).

O *nullor* é um dispositivo de duas portas (1-1' - entrada e 2-2' - saída) tendo por conseguinte quatro pólos ou quatro terminais. Na porta 1-1' (*Input port*) o *nullor* é constituído por um *nullator* e na porta 2-2' (*output port*) por um *norator*. A figura 5 mostra sua simbologia. Observe que os dois ficam englobados por um triângulo (o qual lembra a simbologia de um amplificador).

Foi demonstrado em um artigo técnico denominado "*On The Nullor*" (ou "Sobre o Nulor") de autoria de Martinelli, na revista Proc. Inst. Elect. Electron. Enginners de 1965, que um transistor ideal é equivalente a um *nullor*. O leitor deve atentar, nesse ponto, para uma das aplicações desses elementos teóricos que é a simulação de elementos ativos (tal qual os transistores). Esta simulação é feita geralmente com o uso de *softwares* (programas de computador) especiais denominados simuladores de circuitos. Neles é possível o projetista testar o desempenho de um novo circuito eletrônico, em relação a um grande número de parâmetros (ganho ou atenuação, banda passante, freqüências de corte, etc.), de tal forma que se obtém uma grande quantidade de informações antes mesmo de construir um protótipo. Com o desenvolvimento cada vez maior deste tipo de *software*, a simulação se tor-

na cada vez mais acurada. Finalizando este artigo, vamos propor que o leitor analise o circuito da figura 6, onde uma fonte de tensão ideal de FEM = E V e com a polaridade mostrada, é conectada em paralelo com um *nullator* e com um *norator*. Este é um circuito singular por ser composto por elementos singulares. A presença do *nullator*, no braço *shunt* do meio, causa uma contradição. A teoria Elementar dos Circuitos nos diz que componentes em paralelo estão submetidos à mesma diferença de potencial. Como a fonte da tensão ideal tem uma FEM de E V (onde E é diferente de zero) então a diferença de potência entre os dois componentes (*nullator e norator*) vale E V (todos estão em paralelo). Mas o *nullator* tem sempre v = i = zero entre seus terminais, logo a contradição está formada. Outro circuito singular paradoxal é o mostrado na figura 7,

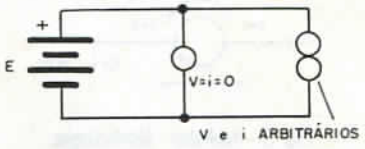


Fig. 6 - Circuito singular I
Paradoxo de tensão.

onde uma fonte de corrente ideal (gerando a corrente I, onde I é diferente de zero) é conectada em série com um *nullator* (que não permite a passagem de corrente através dele).

Mesmo se o gerador de corrente não for ideal (ou seja, tiver uma condutância G em paralelo) ainda assim o circuito geraria contradição, pois quando a corrente I passasse pela condutância G iria gerar uma tensão diferente de zero sobre G (e o *nullator*, que está em paralelo com G, tem obrigatoriamente uma tensão nula entre seus terminais).

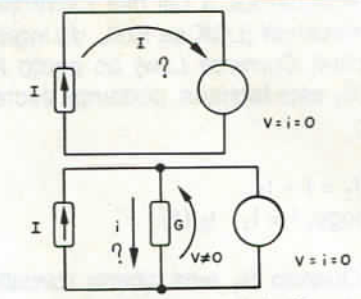


Fig. 7 - Circuito singular II
Paradoxo de corrente e
Paradoxo de tensão.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 04
Regular	marque 05
Fraco	marque 06

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

OSCILOSCÓPIO ANALÓGICO 20 MHz MOD. SC.6020 (IMPORTADO).

COM GARANTIA POR 12 MESES CONTRA DEFEITOS DE FABRICAÇÃO.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	
EIXO VERTICAL/DEFLEXÃO VERTICAL	EIXO HORIZONTAL/DEFLEXÃO HORIZONTAL
MODO DE OPERAÇÃO CH 1 : CH2 - DUAL : ADD	VARREDURA SWEEP MODE AUTO; NORM
SENSIBILIDADE 5mV-20V/DIV	TEMPO DE VARREDURA SWEEP TIME 0,2 •S - 0,5 S/DIV
RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA DC:DC-20 MHZ / AC:10 HZ-20 MHZ	GATILHAMENTO TRIGGER SOUCER CH2; LINE; INT; LINE;
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA 1MW / 30 pF ± 3pF	ACOPLAMENTO TRIGGEER COUPLING AC; AC - LF; TV
TEMPO DE SUBIDA < 17,5 nS	
FREQÜÊNCIA CHOP 200 KHZ	
MAX. TENSÃO PERMITIDA 600 Vp-p (300 V DC + PICO AC)	



PREÇO DE LANÇAMENTO R$ 850,00 A VISTA
OU 3 X R$ 298,00 (1 + 2 EM 30 E 60 DIAS)
+ DESPESAS POSTAIS (SEDEX)

A GARANTIA É DE RESPONSABILIDADE DA ICEL COM. DE INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA.

COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

LIGUE JÁ (011) 942 8055 ESTE PREÇO É VÁLIDO ATÉ - MARÇO/1995

PONTES DE CAPACITÂNCIA

Newton C. Braga

Um dos problemas que todo o praticante de eletrônica encontra é o referente à identificação e prova de capacitores de pequenos valores, como os cerâmicos, poliéster e styroflex. As marcações em códigos e eventualmente apagadas podem deixar o montador em situações difíceis em caso de montagens, reparação ou mesmo experimentação. Com as duas pontes de capacitância que descrevemos, capacitores de 10 pF a 1 µF podem ser testados e medidos com boa precisão.

A principal vantagem do circuito que descrevemos é a de não usar indicadores caros do tipo microamperímetro.

Com componentes de baixo custo, a precisão deste instrumento vai depender somente da tolerância dos capacitores usados na calibração da escala.

A indicação é sonora (tipo ajuste de nulo) e o aparelho funciona tanto com pilhas como com bateria, o que o torna totalmente portátil.

Se você não possui um capacímetro, e o multímetro para capacitores de pequeno valor detecta apenas curtos, a montagem destas pontes de capacitância (uma delas) é indispensável.

CARACTERÍSTICAS:

Versão 1:

- Tensão de alimentação: 6 ou 9 V
- Consumo de corrente: 5 mA (max)
- Faixa de capacitâncias medidas: 10 pF a 1 µF
- Número de faixas: 4

Versão 2:

- Tensão de alimentação: 3 ou 6 V
- Consumo de corrente: 5 mA (tip)
- Faixa de capacitância medidas: 10 pF a 1 µF
- Número de faixa: 4

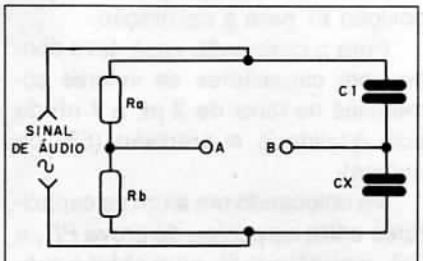


Fig. 1 - Princípio de operação da ponte.

COMO FUNCIONA

O princípio da medida de capacitâncias por ponte pode ser facilmente entendido se considerarmos o potenciômetro P_2 dos dois circuitos como duas resistências separadas pelo cursor.

Desta forma, quando a resistência R_a aumenta R_b diminui e vice-versa, o que ocorre na movimentação do cursor do potenciômetro num sentido e no outro, conforme mostra a figura 1.

Se aplicarmos neste circuito um sinal de áudio, os capacitores C_1 e C_x (que é a capacitância do componente em prova) também formam um circuito divisor de tensão.

Supondo que C_1 e C_x sejam iguais, ao ajustarmos o cursor do potenciômetro, quando R_a for igual a R_b teremos uma condição de equilíbrio do circuito, e nos pontos A e B do *buzzer* não aparece sinal algum.

Se o sinal aplicado ao circuito estiver na faixa de áudio, à medida que movimentarmos o cursor do potenciômetro ele vai diminuindo de intensidade até desaparecer, justamente na posição em que a ponte equilibra.

Se C_x for diferente de C_1, podemos ainda obter o equilíbrio da ponte, e portanto cancelar o som no buzzer, desde que R_a, R_b, C_1 e C_2 formem, nesta ordem uma proporção:

$$R_a/R_b = C_1/C_x$$

Isso ocorre porque as reatâncias capacitivas de C_1 e C_x dependem das capacitâncias, na razão inversa de seus valores.

Se colocarmos no circuito C_1 de valor conhecido, podemos usar diversos C_x de valores padronizados para calibrar a escala de P_1 e assim medir capacitâncias.

No nosso caso, de modo a abranger uma boa faixa de valores, usamos 4 valores para C_1 (de C_2 a C_5 no circuito da versão 1) selecionados por uma chave (S_2), o que nos proporciona 4 escalas de medidas de capacitância.

Veja então que para ter este tipo de prova precisamos, além de tudo o que foi visto, de um gerador de sinais de áudio.

As pontes são iguais para as duas versões, mudando apenas a fonte de sinal de áudio.

Na primeira versão temos um oscilador elaborado em torno de uma porta NAND do 4093 e que tem sua freqüência ajustada em P_1. Este componente deve ser ajustado para que a freqüência fique em torno de 7 kHz, que é o valor em que o *buzzer* tem maior rendimento.

Na segunda versão temos um circuito integrado 7555, que é a versão CMOS de baixa tensão e baixo consumo do conhecido 555 e cuja freqüência também é ajustada em P_1 para o valor de maior rendimento do transdutor cerâmico.

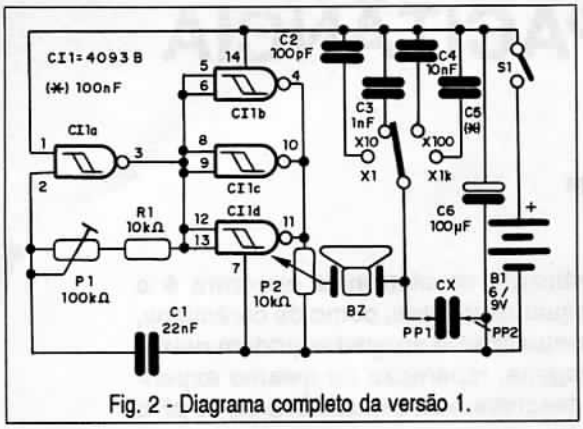


Fig. 2 - Diagrama completo da versão 1.

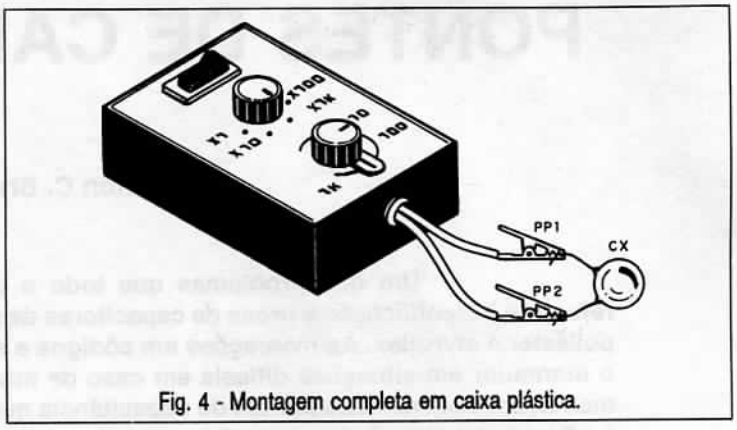


Fig. 4 - Montagem completa em caixa plástica.

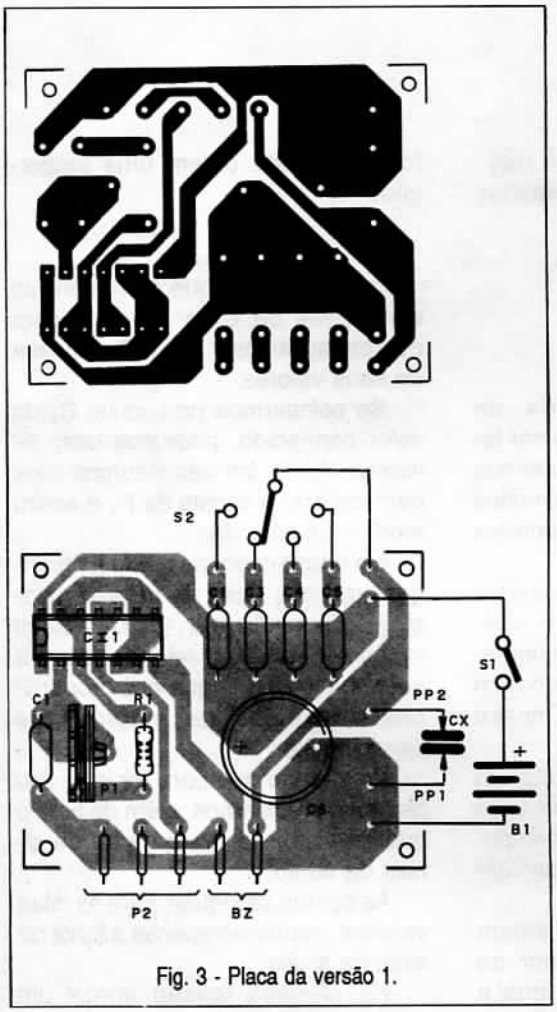


Fig. 3 - Placa da versão 1.

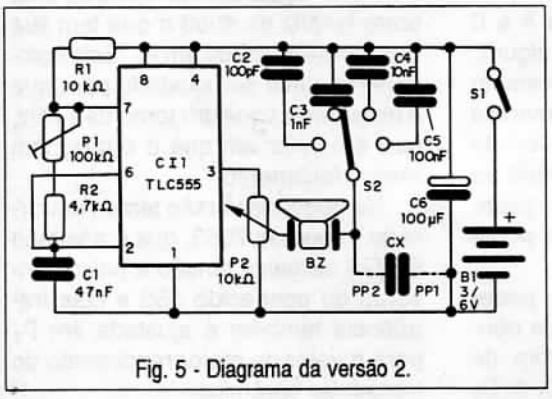


Fig. 5 - Diagrama da versão 2.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo da versão 1. A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso para esta versão é mostrada na figura 3.

Sugerimos que o integrado seja montado em soquete, para maior segurança e facilidade de substituição.

P_1 é um *trimpot*, já que o ajustamos uma única vez, mas P_2 deve ser um potenciômetro linear e seu botão deve ter uma escala bem ampla para facilitar a leitura e calibração.

Os capacitores pode ser todos cerâmicos ou de poliéster, exceto C_6, que é um eletrolítico para 12 V ou mais de tensão de trabalho.

Se você tiver dificuldades em encontrar a chave S_2, de 1 pólo x 4 posições, pode usar dois bornes e manter guardados os capacitores usados como padrão, ligando-os neste ponto quando for usar o aparelho.

O *buzzer* BZ é do tipo Metaloplástica MP-10 ou equivalente.

Na verdade, qualquer transdutor de cristal ou piezoelétrico cerâmico pode ser usado neste ponto. Não servem alto-falantes ou dispositivos de baixa impedância.

Para conexão dos capacitores em prova podemos usar dois fios com garras, pois a presença da mão nos terminais pode afetar a leitura de valores baixos.

Todo o conjunto cabe numa caixinha plástica, conforme mostra a figura 4. Para a alimentação podemos usar pilhas ou bateria, sempre observando a polaridade do suporte ou conector.

Na figura 5 temos o diagrama completo da versão 2.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é dada na figura 6.

Para o circuito integrado também sugerimos o uso de soquete. Nos dois projetos é importante que os capacitores da ponte (C_2, C_3, C_4, C_5) sejam de boa precisão, pois eles determinarão a precisão da escala.

PROVA E USO

Inicialmente interligue as garras jacaré e acione S_1, levando o potenciômetro P_2 à posição em que o som do transdutor BZ seja mais forte.

Ajuste depois P_1 para que tenhamos a freqüência em que o som se torne mais intenso. Isso vai ocorrer normalmente em torno de 5 a 7 kHz para o MP-10.

Feito isso, coloque a chave S_2 na posição x1 para a calibração.

Para a calibração você deve contar com capacitores de valores comerciais na faixa de 2 pF a 1 nF de boa qualidade e precisão (5% ou menos).

Vá colocando um a um os capacitores entre as pontas de prova PP_1 e PP_2 e ajustando P_2 para obter o cancelamento do som. Marque neste

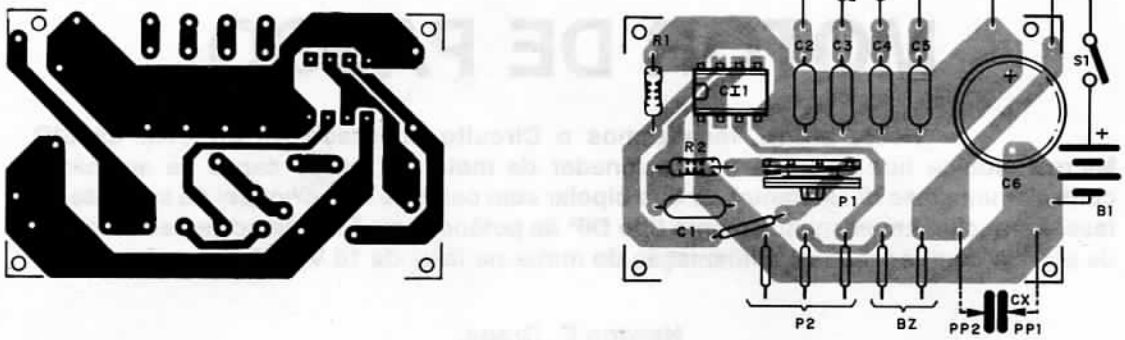


Fig. 6 - Placa da versão 2.

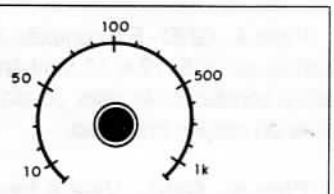


Fig. 7 - Escala aproximada obtida com capacitores padrão.

ponto da escala o valor do capacitor usado. Com os capacitores indicados o leitor deve obter uma escala como mostra a figura 7.

Com a calibração desta escala as demais estarão automaticamente calibradas.

Isso quer dizer que passando S_2 para a posição x10 os valores que levam ao equilíbrio com C_x nas pontas de prova são 10 vezes maiores que os indicados na escala. Na posição 3 são 100 vezes maiores e na posição 4, 1000 vezes maiores.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho.

Para isso ligue o capacitor desconhecido (C_x) e tente ajustar o nulo de som em P_2. Se a posição em que isso for conseguido ficar longe do centro do cursor, mude a posição de S_2. Depois é só fazer a leitura.

Se não houver equilíbrio, então o capacitor está aberto, em curto ou tem valor fora da faixa de alcance do aparelho, que vai de aproximadamente 10 pF a 1 µF.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 07
Regular	marque 08
Fraco	marque 09

LISTA DE MATERIAL

Versão 1:
Semicondutores:
CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS
Resistores (1/8 W, 5%):
R_1 - 10 kΩ
P_1 - trimpot de 100 kΩ
P_2 - Potenciômetro linear de 10 kΩ
Capacitores:
C_1 - 22 nF - cerâmicos ou poliéster
C_2 - 100 pF - cerâmico - ver texto
C_3 - 1 nF - cerâmico ou poliéster (ver texto)
C_4 - 10 nF - cerâmico ou poliéster (ver texto)
C_5 - 100 nF - cerâmico ou poliéster (ver texto)
C_6 - 100 µF - eletrolítico de 6 ou 12 V
Diversos:
BZ - MP-10 ou equivalente - transdutor piezoelétrico
S_1 - Interruptor simples
S_2 - Chaves de 1 pólo x 4 posições (ver texto)
B_1 - 6/9 V - 4 pilhas ou bateria
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, botões para S_2 e potenciômetro, suporte para pilhas ou conector de bateria, garras jacaré (PP_1 e PP_2), fios, solda etc.

Versão 2:
Semicondutores:
CI_1 - TLC555 - circuito integrado CMOS timer
Resistores (1/8 W, 5%)
R_1 - 10 kΩ
R_2 - 4,7 kΩ
P_1 - trimpot de 100 kΩ
P_2 - potenciômetro linear de 10 kΩ
Capacitores:
C_1 - 47 nF - poliéster ou cerâmico
C_2 - 100 pF - cerâmico (ver texto)
C_3 - 1 nF - cerâmico ou poliéster (ver texto)
C_4 - 10 nF - cerâmico ou poliéster (ver texto)
C_5 - 100 nF - cerâmico ou poliéster (ver texto)
C_6 - 100 µF - eletrolítico de 6 V
Diversos:
BZ - MP-10 ou equivalente - transdutor cerâmico
S_1 - Interruptor simples
S_2 - Chave de 1 pólo x 4 posições (ver texto)
B_1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, botões para S_2 e P_2, suporte de pilhas, garras jacaré, fios, solda etc.

MINI-DRYL

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

R$ 23,00

Válido até 30/03/95

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

Pedidos: pelo telefone (011)942-8055 Disque e Compre
ou veja as instruções na solicitação de compra da última página.
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé CEP:03087-020 - São Paulo - SP.

SDA3717AE - ACIONADOR DE MOTOR DE PASSO

Neste artigo, focalizamos o Circuito Integrado SDA3717AE da SID Microeletrônica que consiste num acionador de motor de passo capaz de acionar e controlar uma fase de um motor do tipo bipolar com controle tipo *Chopper* da corrente de fase. Fornecido em encapsulamento tipo DIP de potência, ele fornece correntes de saída de até 1 A com tensões de alimentação do motor na faixa de 10 V a 46 V.

Newton C. Braga

Este circuito integrado destina-se ao controle de motores de passo bipolar com aplicações principais na informática, robótica e sistemas de automação. Fabricado pela SID Microeletrônica, ele tem uma corrente de saída que pode ser selecionada em três níveis, por meio de duas entradas lógicas que têm acesso a um dos três comparadores. Quando ambas as entradas estão no nível alto, o dispositivo é desabilitado. Um sinal lógico de entrada separada controla o sentido da corrente. Temos também um monoestável, programado por um RC externo que permite o ajuste da duração do pulso de corrente.

O setor de potência deste integrado consiste em um acionador do tipo ponte-H (figura 1) com quatro diodos de "*clam*" (diodos de proteção) para recirculação de corrente.

Temos ainda uma conexão externa com os emissores inferiores para a inserção de um resistor de medida.

Para acionamento completo de um motor de passo são necessários dois **SDA3717AE** e poucos componentes externos, conforme daremos em exemplo de aplicação. A faixa de temperaturas para operação indicada pelo fabricante é de 0 a 70 °C.

Na figura 2 temos o encapsulamento e a respectiva pinagem deste circuito integrado.

O circuito equivalente interno é mostrado na figura 3.

A seguinte tabela da verdade (tabela 1) mostra o funcionamento do circuito integrado em função dos sinais de comando na entrada 0 e entrada 1, correspondentes aos pinos 9 e 7 respectivamente. As especificações máximas são dadas na tabela 2.

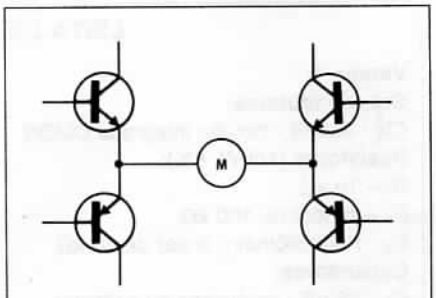


Fig. 1 - Ponte H para acionamento de motor.

FUNÇÕES DOS TERMINAIS

Pino 1 - Saída B - Esta é a conexão de saída (com o pino 15).

O estágio de saída consiste numa ponte H com 4 transistores e 4 diodos *clamp*, com características apropriadas para as aplicações em comutação.

Pino 2 - Duração do pulso - Neste pino temos a ligação da malha RC externa que ajusta o tempo de desacionamento para dois dos transistores de potência inferiores.

Pino 3 - Tensão de alimentação B - Este pino corresponde à entrada de tensão de alimentação para metade da etapa de saída (veja também o pino 14).

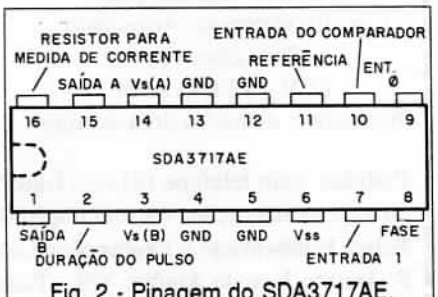


Fig. 2 - Pinagem do SDA3717AE.

Pino 4 - GND - É a conexão ao terra. Com os pinos 5, 12 e 13 também serve para a condução de calor do *die* para o cobre do circuito impresso.

Pino 5 - GND - Veja a função do pino 4.

Pino 6 - Tensão de alimentação lógica - Neste pino é feita a alimentação para o circuito lógico.

Pino 7 - Entrada 1 - Juntamente com o pino 9 (entrada 0) temos acesso aos três comparadores internos que permitem a seleção do nível de corrente de saída. Esta corrente também depende do resistor sensor da tensão de referência conforme tabela da verdade.

Tabela 1 - Tabela da Verdade

entrada 0 (terminal 9)	entrada 1 (terminal 7)	
H	H	Sem corrente
L	H	Baixa corrente
H	L	Média corrente
L	L	Alta corrente

Pino 8 - Fase - Nesta entrada lógica TTL é determinado o sentido da corrente através da carga. Com um nível alto, temos a circulação da corrente de saída, entre a saída A (fonte) e a saída B (dreno). Um *Schmitt Trigger* nesta entrada proporciona boa imunidade ao ruído e um circuito de atraso previne o curto-circuito na etapa de saída durante o chaveamento.

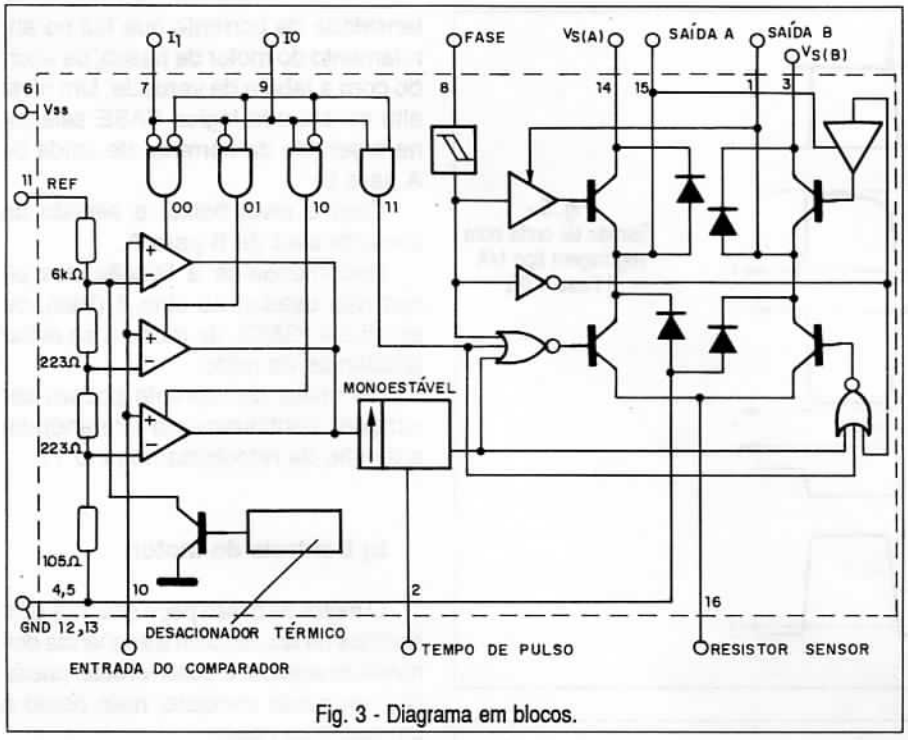


Fig. 3 - Diagrama em blocos.

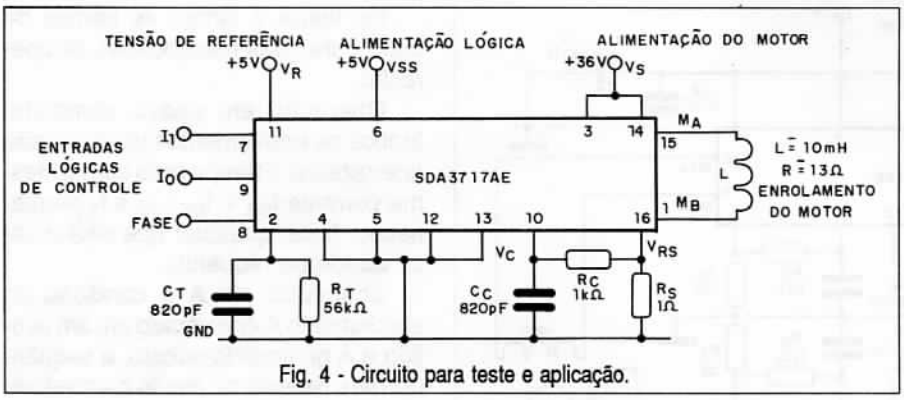


Fig. 4 - Circuito para teste e aplicação.

Tabela 2 - Especificações máximas

SÍMBOLO	PARÂMETRO	MIN.	MÁX.	UNID.
V_s	Tensão de alimentação de potência (pinos 14,3)		50	V
V_{ss}	Tensão de alimentação lógica (pino 6)		7	V
V_i	Tensão lógica de entrada (pinos 7, 8 e 9)		6	V
V_r	Tensão de entrada de referência (pino 11)		15	V
V_c	Entrada do comparador (pino 10)			V_{ss}
I_o	Corrente de saída (operação C.C.)		1,2	A
T	Temperatura para armazenamento	-55	150	°C
T_j	Temperatura de operação de junção		150	°C

Pino 9 - Entrada 0 - Veja a entrada 1 (pino 7)

Pino 10 - Entrada do comparador - Esta entrada está conectada a três comparadores. A queda de tensão no resistor sensor é realimentada nesta entrada via um filtro passa baixas (Rc Cc). O transistor de potência inferior é desabilitado quando a tensão de medida exceder a tensão de referência do comparador relacionado. Quando isso ocorre, a corrente diminui por um tempo relacionado por R_T C_T.

$T_{off} = 0,69 \times R_T \times C_T$.

Pino 11 - Referência - Neste pino é aplicada a tensão de referência dos três comparadores. Esta tensão determina a corrente de saída, que também depende de Rs e das entradas 0 e 1.

Pino 12 - GND - Veja o pino 4

Pino 13 - GND - Veja o pino 4

Pino 14 - Tensão de alimentação A - neste pino é aplicada a tensão para metade da etapa de saída (Veja o pino 3).

Pino 15 - Saída A - Veja a função do pino 1.

Pino 16 - Resistor sensor - Este pino tem conexão com os emissores inferiores da etapa de saída, para inserção do resistor sensor de corrente.

APLICAÇÕES

Na figura 4 temos um circuito para teste e aplicação. As formas de onda com regulagem do tipo MA (Fase = 0) são mostradas na figura 5.

Para um controle de motor de passo de duas fases são usados dois circuitos integrados, conforme mostra a figura 6. O funcionamento e utilização deste circuito são explicados a seguir:

a) Programação:

As entradas lógicas I_1 e I_o colocam em três níveis diferentes a in-

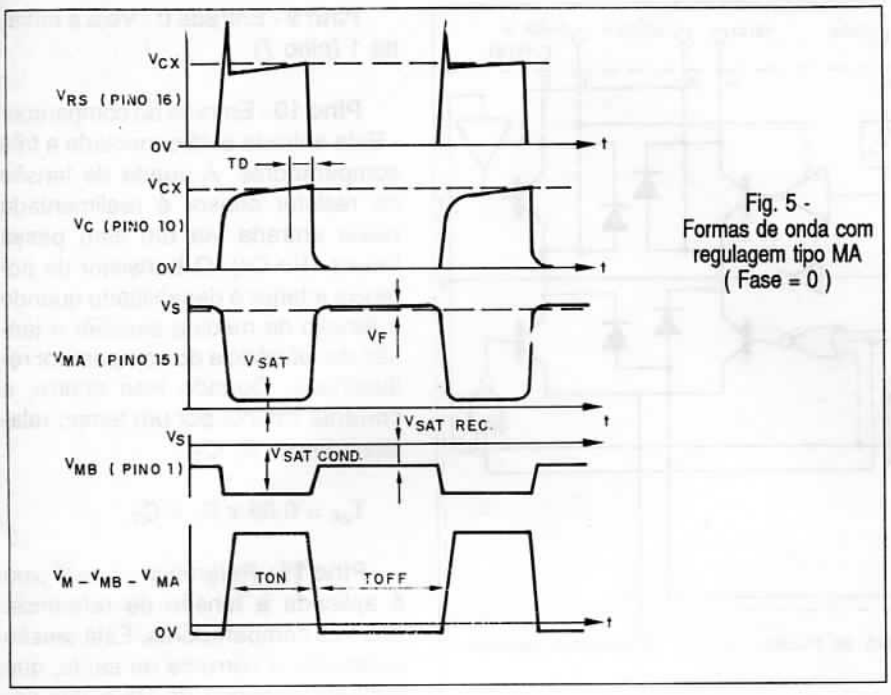


Fig. 5 - Formas de onda com regulagem tipo MA (Fase = 0)

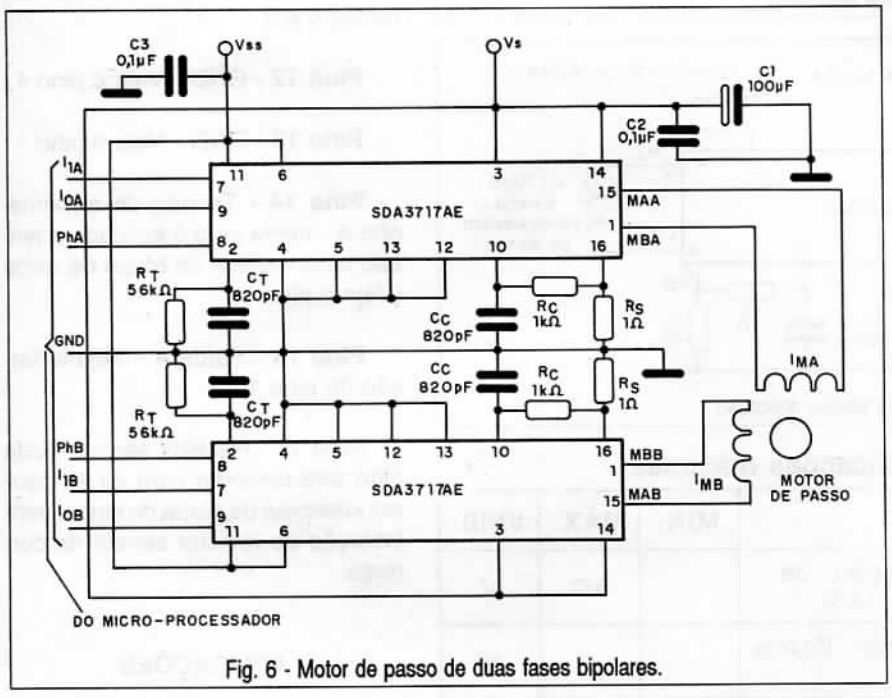


Fig. 6 - Motor de passo de duas fases bipolares.

Tabela 3.0 - Características Elétricas

SÍMBOLO	PARÂMETRO	CONDIÇÕES DE TESTE	MIN.	TIP	MAX.	UNID.
V_s	Tensão de alimentação (pinos 3, 14)		10		46	V
V_{ss}	Tensão de alimentação lógica (pino 6)		4,75		5,25	V
I_{ss}	Corrente de alimentação lógica (pino 6)			7	15	mA
I_r	Corrente de entrada de referência (pino 11)	V_r = 5V		0,75	1	mA

tensidade de corrente que flui no enrolamento do motor de passo, de acordo com a tabela da verdade. Um nível alto na entrada lógica FASE seleciona o sentido da corrente de saída de A para B.

Com o nível baixo, o sentido da corrente será de B para A.

Recomenda-se a ligação dos pinos não usados ao pino 6 (Vss), ou ao pino 4 (GND), de modo a se evitar problemas de ruído.

Os níveis de corrente podem ser variados continuamente alterando-se a tensão de referência no pino 11.

b) Controle do motor:

O motor de passo pode girar nos dois sentidos de acordo com a seqüência dos níveis de entrada. É possível obter operação em passo completo, meio passo e um quarto de passo.

Na figura 7 temos as formas de onda para duas modalidades de operação.

Operação em passo completo: ambos os enrolamentos do motor são energizados o tempo todo com a mesma corrente $I_{MA} = I_{MB}$; I_o e I_1 permanecem fixos, qualquer que seja o valor do torque requerido.

Chamando de A a condição do enrolamento A energizado em um sentido e A no sentido oposto, a seqüência para rotação de passo completo é:

AB → AB → AB → AB etc.

Para rotação no sentido oposto, a seqüência deve ser invertida.

No modo de operação de passo completo o torque é constante em cada passo.

Operação em meio passo: uma potência é aplicada alternadamente a um enrolamento a ambos conforme a seqüência:

AB → B → AB → A → $A\overline{B}$ → $\overline{B}$ →

$A\overline{B}$ → A etc.

Como no passo completo, isto pode ser feito em qualquer nível de corrente. O torque não é constante, mas é menor quando apenas um

Tabela 3.1 - Características elétricas - Par diodo-transistor de fonte

SÍMBOLO	PARÂMETRO	CONDIÇÕES DE TESTE	MIN.	TIP	MAX.	UNID.
V_{sat}	Tensão de saturação (pino 1,15)	I_M = - 0,5 A período condução (V.fig.5) período recirculação		 1,7 1,1	 2,1 1,35	V
V_{sat}	Tensão de saturação (pino 1,15)	I_M = - 1 A período condução (V.fig.5) período recirculação		 2,1 1,7	 2,8 2,5	V
I_{lk}	Corrente de fuga	V_s = 46 V			300	µA
V_f	Tensão direta do diodo	I_M = - 0,5 A		1	1,25	V
		I_M = - 1 A		1,3	1,7	V
L_{slk}	Corrente de fuga do substrato quando em "*clamp*"	I_M = - 0,5 A			2	mA
		I_M = - 1 A			5	

Tabela 3.2 - Características elétricas - Comparadores

SÍMBOLO	PARÂMETRO	CONDIÇÕES DE TESTE	MIN.	TIP	MAX.	UNID.
V_{CI}	Tensão baixa *threshold* para comparador (pino 10)	V_r = 5 V I_o = L I_1 = H	66	78	90	mV
V_{CM}	Tensão média *threshold* para comparador (pino 10)	V_r = 5 V I_o = L I_1 = H	236	251	266	mV
V_{CH}	Tensão alta *threshold* para comparador (pino 10)	V_r = 5 V I_o = L I_1 = H	396	416	436	mV
I_C	Corrente de entrada no comparador (pino 10)				± 20	µA
t_{off}	Tempo de corte	R_t = 560 kΩ C_T = 820 pF	25		35	µs
t_d	Atraso de desligamento	(veja fig. 5)			2	µs
I_{off}	Corrente de fuga de saída (pinos 1,15)	I_o = H I_1 = H			100	µA

Tabela 3.3 - Características elétricas - Par diodo-transistor de dreno

SÍMBOLO	PARÂMETRO	CONDIÇÕES DE TESTE	MIN.	TIP	MAX.	UNID.
V_{SAT}	Tensão de saturação (pino 1, 15)	I_M = 0,5 A		1,1	1,35	V
		I_M = 1 A		1,6	2,3	V
I_{LK}	Corrente de fuga	V_S = 46 V			300	µA
V_F	Corrente de fuga do substrato quando em "fuga"	I_M = 0,5 A		1,1	1,5	V
		I_M = 1 A		1,4	2	

Tabela 3.4 - Características elétricas - Entradas lógicas

SÍMBOLO	PARÂMETRO	CONDIÇÕES DE TESTE		MIN.	TIP	MAX.	UNID.
V_{IL}	Tensão de entrada "baixa" (pinos 7, 8, 9)					0,8	V
V_{IH}	Tensão de entrada "alta" (pinos 7, 8, 9)			2		V_{SS}	V
I_{IL}	Corrente para tensão de entrada "baixa"	V_I = 0,4 V	pino 8			-100	µA
			pinos 7, 9			-400	µA
I_{IH}	Corrente para tensão de entrada "alta"	V_I = 2,4 V	pinos 7, 8, 9			10	µA

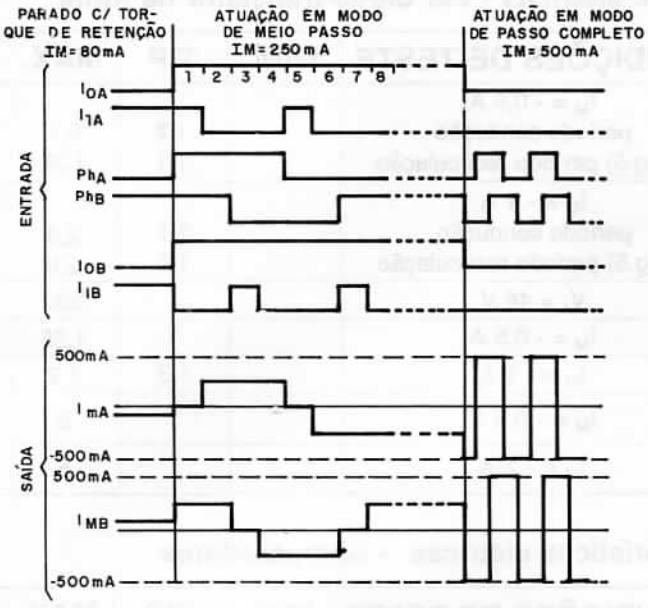


Fig. 7 - Formas de ondas para modo meio passo e passo completo.

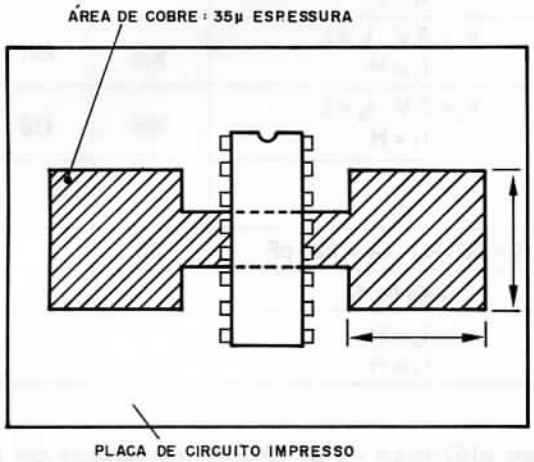


Fig. 8
Área de cobre utilizada como dissipador de calor.

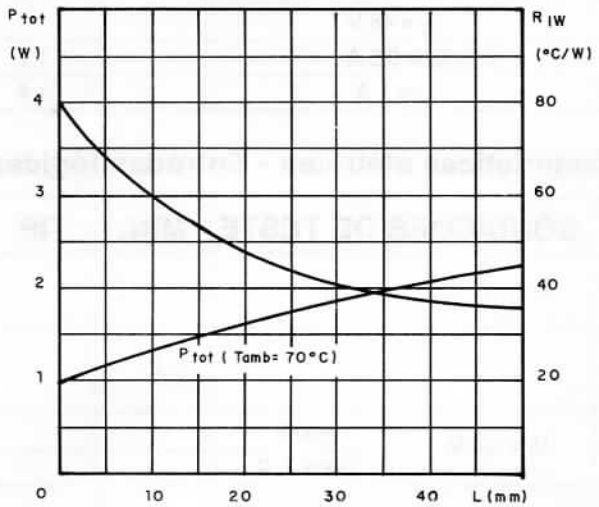


Fig. 9
Máxima potência dissipável e resistência térmica entre a junção e ambiente x comprimento "L".

enrolamento é energizado. Um enrolamento é desligado colocando simultaneamente I_0 e I_1 no nível alto.

Operação em quarto de passo : é preferível realizar a operação em quarto de passo com potência total, porque de outro modo, os passos serão muito irregulares quanto ao tamanho.

Os quartos de passo extras são adicionados à seqüência de meio passo colocando-se um enrolamento em meia corrente, de acordo com a seqüência:

$$AB \rightarrow \frac{AB}{2} \rightarrow B \rightarrow \frac{AB}{2} \rightarrow \bar{A}B \rightarrow \frac{\bar{A}B}{2} \rightarrow \bar{A} \text{ etc.}$$

Seleção do motor

Como o SDA3717AE proporciona uma corrente de acionamento constante, com operação de comutação, deve ser tomado cuidado para selecionar motores de passo com baixas perdas histeréticas para prevenir sobre-aquecimento do motor.

INSTRUÇÕES DE MONTAGEM

A Rthj-amb do SDA3717AE pode ser reduzida através da soldagem dos pinos GND em uma área adequada de cobre da placa de circuito impresso ou em um dissipador externo de calor.

Na figura 8 temos a maneira sugerida pelo fabricante de fazer a montagem deste componente em uma placa, aproveitando a área cobreada para dreno de calor.

Na figura 9 temos um gráfico que mostra a máxima potência dissipável (Ptot) e a Rthj-amb em função do lado "L" de dois quadrados de áreas iguais de cobre com espessura de 35 µ (conforme a figura 8).

O dreno de calor externo ou a área de cobre do circuito impresso deve ser conectado ao terra. As características elétricas são dadas na tabela 3.0, 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 10
Regular	marque 11
Fraco	marque 12

FASE DE SISTEMAS DE ALTO-FALANTES

Newton C. Braga

Numa instalação de alto-falantes é comum que se use fios de duas cores (preto e vermelho) sem que no entanto, seja dada importância ao fato deles terem essas cores para identificar sua polaridade. A polaridade dos alto-falantes, mesmo sendo dispositivos que reproduzem sinais alternados, é importante pelo fato dela determinar a fase dos sinais. O que isso significa vamos explicar em palavras simples neste artigo.

Os alto-falantes reproduzem os sons pela movimentação de um cone de papelão ou plástico para frente e para trás quando a bobina acoplada a este cone é percorrida por uma corrente fornecida pelo amplificador, conforme mostra a figura 1.

O ar na frente e por trás do alto-falante é comprimido e descomprimido criando uma perturbação que se propaga pelo espaço.

A força a que o cone é submetido depende portanto do sentido de circulação da corrente em sua bobina e da polaridade de um ímã permanente.

Se tivermos um único alto-falante reproduzindo um sinal sonoro, a polaridade desse sinal não é importante, pois os efeitos obtidos quando o ar é movimentado num sentido ou no outro é o mesmo para nossos ouvidos: em ambos os casos, conforme mostra a figura 2, é criada uma perturbação sonora com a forma de onda do som original que se propaga até os nossos ouvidos.

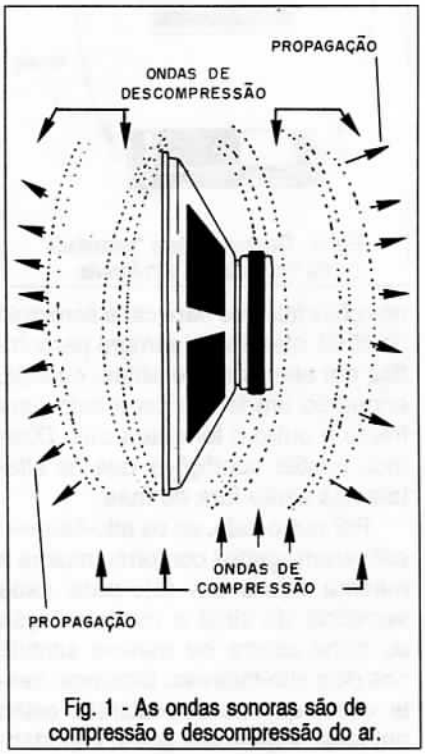


Fig. 1 - As ondas sonoras são de compressão e descompressão do ar.

No entanto, se tivermos dois alto-falantes que devam reproduzir o mesmo sinal, é muito importante que isso ocorra com um movimento coordenado de seus cones.

Assim, se os cones tenderem a se movimentar em sentidos opostos com o mesmo semiciclo de um sinal, conforme mostra a figura 3, ocorre um fenômeno de "interferência destrutiva". Nos pontos em que temos maior grau de compressão do ar provocada por um dos alto-falantes, o outro alto-falante, por se movimentar em sentido contrário provoca descompressão. Em outras palavras, neste local o sinal se anula. Se os dois alto-falantes estiverem muito próximos um do outro, ou numa mesma caixa acústica, a ligação que os leve a funcionar desta forma é altamente prejudicial à qualidade da reprodução. Por outro lado, se a movimentação dos cones for tal que tenhamos compressão do ar nos mesmos semiciclos, o rendimento da reprodução será muito maior, conforme mostra a figura 4.

No primeiro caso, em que os movimentos dos cones ocorrem em sentidos opostos, dizemos que os alto-falantes estão fora de fase enquanto que no segundo caso dizemos que os alto-falantes estão em fase.

Como garantir que os alto-falantes tenham seus cones se movimentando no mesmo sentido com o mesmo semiciclo de um sinal de áudio?

Para que a ligação de dois ou mais alto-falantes a um mesmo canal de um amplificador não leve a uma reprodução descontrolada, ou

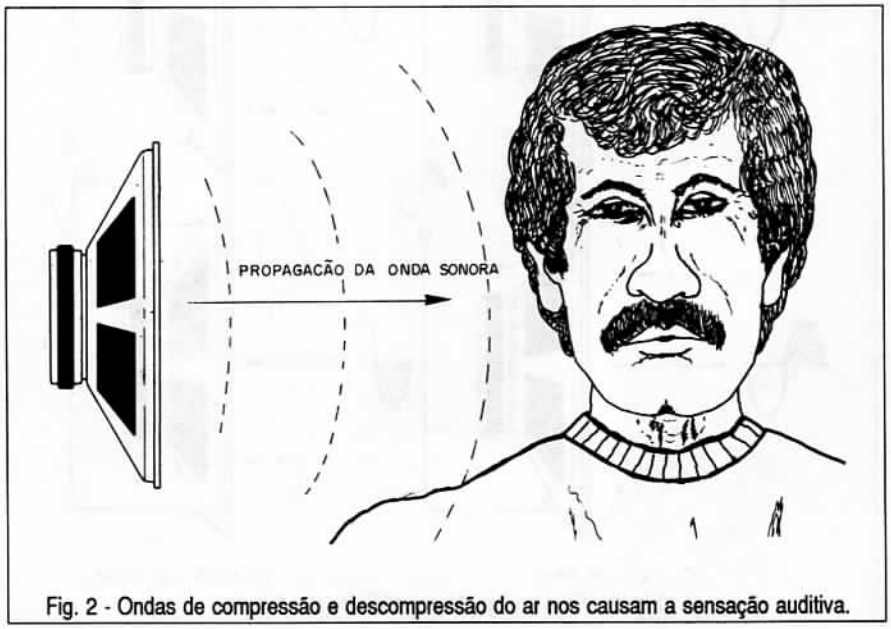


Fig. 2 - Ondas de compressão e descompressão do ar nos causam a sensação auditiva.

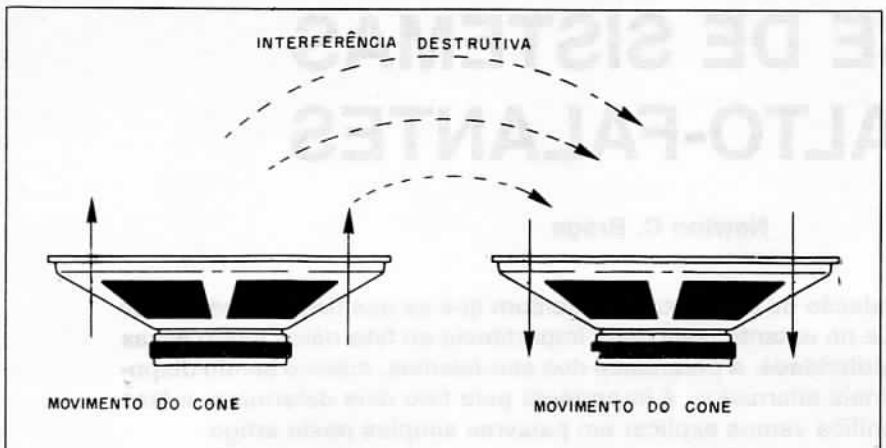


Fig. 3 - Alto-falantes fora de fase interferem no som produzido.

seja, fora de fase, os alto-falantes são dotados de marcações que permitem sua conexão em fase.

O que se faz então é aplicar ao alto-falante um sinal, por exemplo de uma simples pilha, que leve à circulação de uma corrente num sentido conhecido pela sua bobina, conforme mostra a figura 5.

Se com a aplicação dessa corrente o cone se movimenta para frente, o pólo positivo da pilha estará no pólo positivo do alto-falante.

Veja que a marcação de um (+) num terminal de um alto-falante não tem nada a ver com polaridade ou com a obrigatoriedade de se fixar um sentido de circulação para a corrente. O (+) indica apenas que, se neste ponto tivermos em determinado instante um sinal que seja positivo em relação ao outro terminal, a movimentação do cone será para frente.

Mas, o importante para o instalador de alto-falantes é observar que num conjunto desses elementos, pela marcação da polaridade ou fase, podemos garantir que o movimento de todos ocorra sempre no mesmo sentido.

Assim, se tivermos alto-falantes em série, por exemplo 2 deles, conforme mostra a figura 6, temos duas possibilidades para a conexão. No primeiro caso, os sinais (+) estão em posições tais que para cada semiciclo do sinal, eles serão sempre percorridos em sentidos diferentes, ou seja, enquanto um tem o cone indo para frente o outro o tem para trás. Dizemos nestas condições que os alto-falantes estão fora de fase.

Por outro lado, se os alto-falantes estiverem ligados conforme mostra a mesma figura em (b), para cada semiciclo do sinal a movimentação do cone ocorre no mesmo sentido nos dois alto-falantes. Dizemos, neste caso, que os alto-falantes estão em fase. Veja então que é importan-

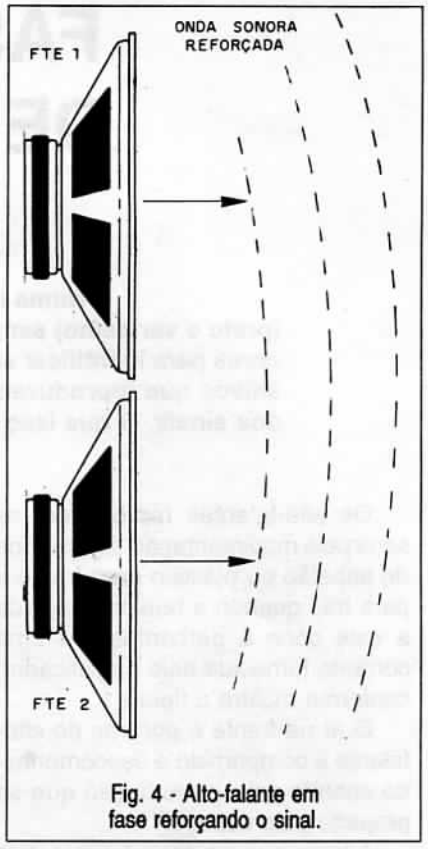


Fig. 4 - Alto-falante em fase reforçando o sinal.

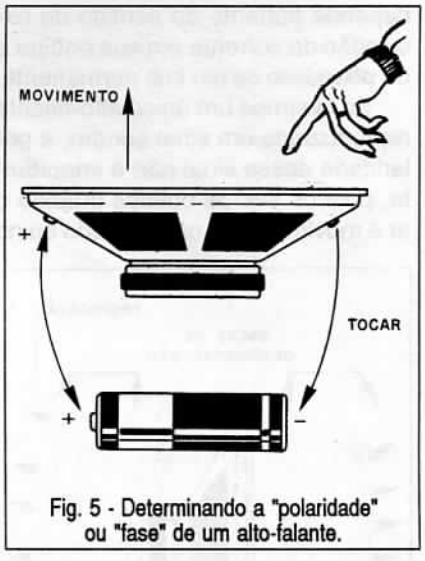


Fig. 5 - Determinando a "polaridade" ou "fase" de um alto-falante.

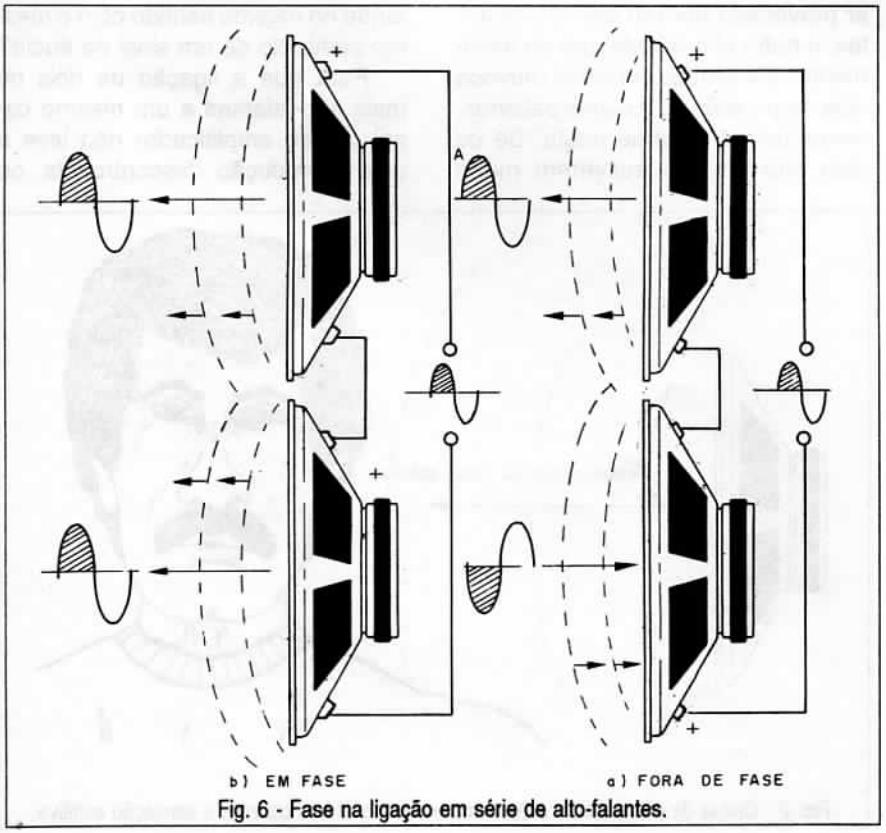


Fig. 6 - Fase na ligação em série de alto-falantes.

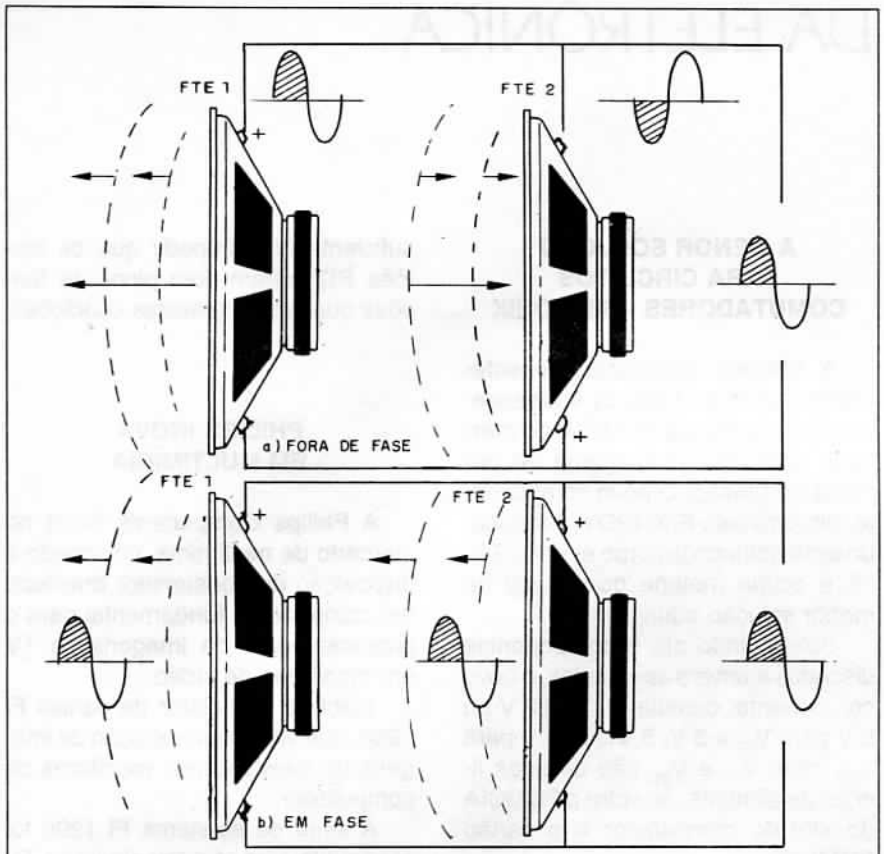


Fig. 7 - Fase na ligação de alto-falantes em paralelo.

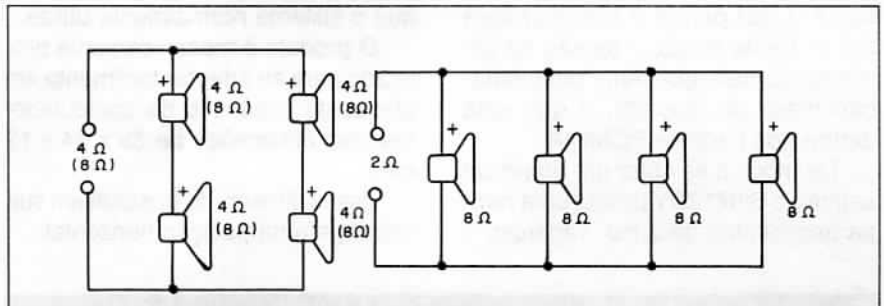


Fig. 8 - Fase para associação de quatro alto-falantes.

te observar este tipo de conexão, por exemplo num carro ou numa caixa acústica que são ambientes em que precisamos garantir que os alto-falantes estejam em fase para que não ocorram problemas de distorções ou perdas de rendimento.

O mesmo é válido para os alto-falantes ligados em paralelo, conforme mostra a figura 7.

No primeiro caso os alto-falantes estão em oposição de fase, pois no mesmo semi-ciclo do sinal, os movimentos dos cones ocorrem em sentidos opostos.

Para a conexão em fase de dois alto-falantes, temos a conexão mostrada em (b) da mesma figura.

Tudo o que vimos é válido para um número maior de alto-falantes, conforme mostra a figura 8.

Na prática fica mais fácil observar a ligação da fase tomando como referência as cores dos fios de conexão do amplificador, pois a saída de sinal também é polarizada da mesma forma. Por este motivo é que se utilizam fios pretos e vermelhos nas saídas de alto-falantes. Mas não basta que os alto-falantes de um sistema tenham a ligação correta da fase.

Se tivermos diversos alto-falantes ligados a um mesmo canal de um amplificador é importante que haja uma correta distribuição da potência entre eles, e isso significa que além

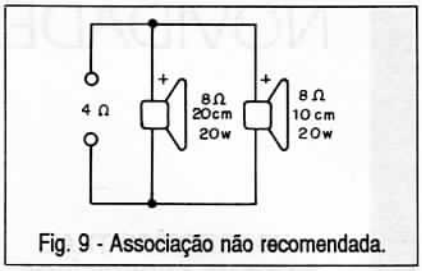


Fig. 9 - Associação não recomendada.

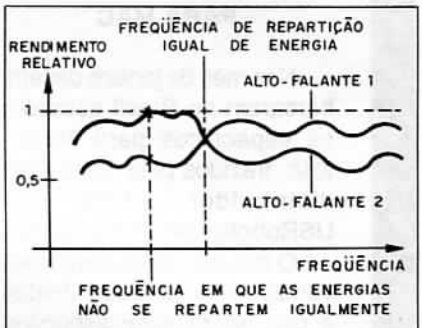


Fig. 10 - Rendimentos diferentes prejudicam a qualidade da reprodução.

de mesmas características elétricas eles devem também ter as mesmas características mecânicas.

Assim, não é conveniente ligar alto-falantes de potências e tamanhos diferentes em paralelo, mesmo que suas impedâncias estejam de acordo com o desejado, conforme mostra a figura 9. O que ocorre é que alto-falantes diferentes possuem curvas de respostas diferentes, conforme indicado na figura 10.

Assim, para uma dada freqüência do sinal, por exemplo 1 kHz, os alto-falantes terão uma impedância e portanto rendimento diferentes. A repartição da energia do amplificador nestas condições será desigual, e um dos alto-falantes passará a ter uma reprodução em nível menor que o outro. Em outras palavras, nestas condições os alto-falantes se comportarão de modos diferentes na faixa de reprodução do som.

Evidentemente, as potências dos alto-falantes devem ser levadas em conta, pois eles devem receber sempre um sinal menor do que o que sejam capazes de reproduzir. Se a potência aplicada for maior do aquela que eles podem suportar, o resultado pode ser a queima.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 13
Regular	marque 14
Fraco	marque 15

NOVIDADES DA ELETRÔNICA

USROBOTICS TRAZ MODEMS ESPECIFÍCOS PARA MAC

Nos mês de janeiro desembarcaram no Brasil acessórios específicos para Macintosh, trazidos pela Centertap, distribuidor oficial da USRobotics em nosso país.

O modelo de Modem mais vendido nos Estados Unidos e que agora está disponível no Brasil é o Sportster com velocidades de transmissão de até 28 800 bps.

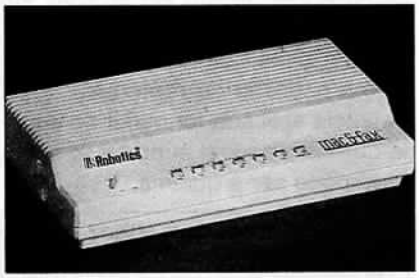
Este equipamento também é compatível com todas as velocidades inferiores, sendo indicado para pequenos escritórios, trabalhos em casa e uso pessoal.

O modelo tem padrão para correção de erros de transmissão e recurso de compressão de dados que, acionado, pode enviar informações em até 115 200 bps.

O preço sugerido para o produto é de R$ 650,00.

Outro modelo disponível é o Sportster com velocidade de transmissão de até 14 400 bps e que, com o recurso da compressão de dados, pode enviar informações numa velocidade de até 57 600 bps. Este equipamento chega com preço sugerido de R$ 360,00.

Os dois modelos vêm com cabos e *softwares* específicos para uso em Mac, e têm garantia de 5 anos.



Os modens da USRobotics para Macintosh já estão disponíveis em nosso país em dois modelos com velocidades de transmissão de 28 800 e 14 400 bps.

A MENOR SOLUÇÃO PARA CIRCUITOS COMUTADORES - SILICONIX

A Siliconix apresentou recentemente a menor chave de interfaceamento de potência PCMCIA do mercado com uma nova gama de padrões de tensão. O novo componente, denominado Si9712DY, é fabricado em invólucro de corpo estreito SO-16 e ocupa metade do espaço da menor solução equivalente.

Substituindo até 9 componentes discretos e *drivers* associados, o novo componente comuta 0 V, 3,3 V ou 5 V para V_{cc} e 3 V, 5 V ou 12 V para V_{pp} onde V_{cc} e V_{pp} são as duas linhas de alimentação entre o PCMCIA do *slot* do computador e o cartão PCMCIA.

O Si9712DY foi projetado de modo a proporcionar uma resistência máxima, quando em condução, de apenas 111 mΩ para 5 V e 85 mΩ para 3,3 V. Deste modo, a tensão de alimentação não apresenta uma variação maior do que 5%, o que está dentro dos padrões PCMCIA.

De modo a se obter um *power-up* seguro, o Si9712DY possui uma rampa ascendente de 2 ms, vagarosa o suficiente para impedir que os cartões PC sofram com picos de tensões que ocorram nestas condições.

PHILIPS INOVA EM MULTIMÍDIA

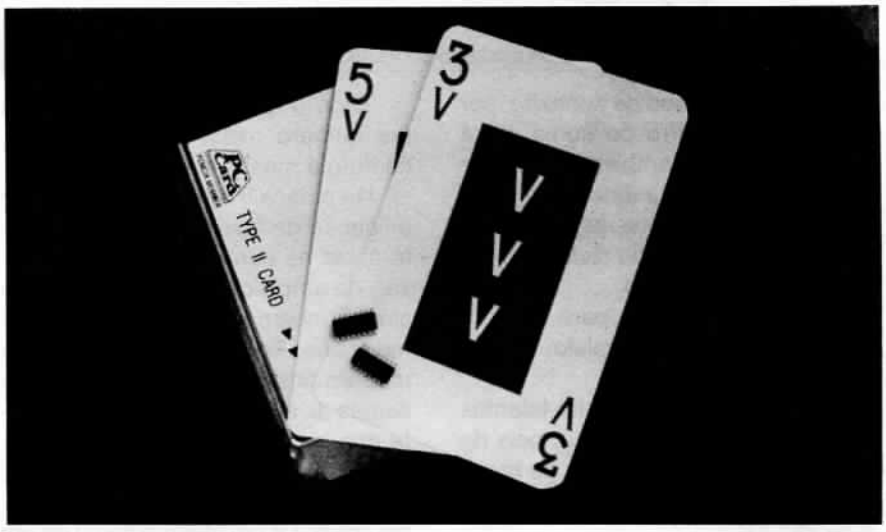
A Philips Components inova no mercado de multimídia, colocando à disposição do consumidor brasileiro um componente fundamental para o processamento de imagens de TV em monitores de vídeo.

Trata-se do seletor de canais FI 1200, que viabiliza a exibição de imagens de televisão nos monitores de computador.

A série de seletores FI 1200 foi concebida para receber sinais de TV tanto na faixa de VHF como UHF, transmitidos via ar ou por cabo, cobrindo toda a gama de freqüências que o sistema normalmente utiliza.

O produto é mecanicamente projetado para se adaptar facilmente em placas de expansão de computadores com dimensões de 35 x 34 x 12 mm.

Essas dimensões possibilitam sua montagem na posição horizontal.



O Si9712DY da Siliconix, Interface Switch, apresenta a menor solução para montagem em superfície de sistemas de interfaceamento entre PC cards e computadores portáteis, *sub-notebooks* e *palmtops*.

O seletor possui ainda controle se sintonia PLL via canal de comunicação serial I^2C, alimentado com tensão de 5 V. O seletor FI 1200 cumpre integralmente as principais normas de radiação, imunidade a ruídos, tais como FCC, CENELEC e AMTSBLATT.

Na mesma família encontramos o modelo FI1236 para aplicações específicas nos mercados americano e brasileiro, cumprindo os requisitos técnicos exigidos por estes mercados.

Os seletores FI 1220 encontram-se disponíveis com conectores de entrada tipo F ou miniphono.

RESISTORES DE POTÊNCIA EM ALUMÍNIO

Um novo produto da Philips Components é o AE - *Aluminium Encased Wirewound Resistor*, ou resistor de fio em encapsulamento de alumínio.

Este resistor pode dissipar potências elevadas em dimensões relativamente pequenas tendo em vista as características térmicas da cápsula de alumínio que o envolve.

A cápsula permite que o resistor seja fixado a uma chassi através de parafusos, eliminando suportes adicionais, além de oferecer uma boa resistência mecânica ao resistor e também em relação a solventes e ambientes agressivos.

O AE poderá ser usado como limitador em circuitos de potência, limitador de picos de corrente de partida para a proteção de motores e outras aplicações nas quais as características básicas citadas sejam importantes.

As potências de dissipação estão na faixa de 5 a 200 W com valores ôhmicos na faixa de 0,22 Ω a 47 kΩ.

CHAVE ELETRÔNICA CONTROLA APENAS UM ELÉTRON

A Hitachi desenvolveu um dispositivo com base em polisilicon cujo funcionamento obedece a leis da mecânica quântica que lhe possibilitam controlar a passagem de um elétron de cada vez. O dispositivo atinge o limite da capacidade de miniaturização para uma célula de memória, onde está sendo usado experimentalmente.

O canal por onde passam os elétrons controlados deste novo dispositivo, que consiste numa memória, tem apenas 100 nm (nanômetros) de largura.

OUTRA DO JAPÃO

A Hitachi está anunciando um novo dispositivo semicondutor que permite o armazenamento de seqüências de imagens em câmaras de vídeo.

O dispositivo consiste num banco de memórias de 256 Mbit. O dispositivo, extremamente compacto, pode armazenar imagens na forma comprimida correspondente a tempos de até 30 minutos.

Os sinais de vídeo são digitalizados e transferidos para a memória, eliminando assim a necessidade de uma fita na câmara de vídeo.

Segundo a Hitachi o dispositivo deve estar disponível nas câmaras de vídeo dentro de 5 anos, eliminando-se assim a necessidade do uso das fitas no registro das imagens.

O preço previsto para o lançamento do produto dentro de 5 anos é da ordem de R$ 900,00.

ESTÁ CHEGANDO A TV EM 3D

Pesquisadores da Universidade de Montford, em Leicester, estão trabalhando no que pode ser o primeiro sistema prático de TV em 3 dimensões.

Com este sistema, o movimento do telespectador faz com que ele possa ver a imagem de diferentes ângulos, sem a necessidade de óculos especiais.

Para o sistema, exige-se que o receptor tenha uma resolução horizontal de 2048 pixels e uma resolução vertical de 1536 linhas, além de uma velocidade de transmissão apenas uma e meia vez maior do que a usada atualmente nos sistemas de alta definição (HDTV).

O difícil do sistema está na necessidade de uma compressão de dados de 16 para 1 para que se obtenha os efeitos desejados.

A captura das imagens tem por base dispositivos semicondutores dotados de microlentes que podem capturar as imagens de diferentes ângulos, o que é necessário para uma transmissão tridimensional.

Para que os leitores tenham uma idéia das dificuldades de produção do dispositivo, basta dizer que a separação entre as lentes deve ser de apenas 125 micrômetros.

KIT DE INICIAÇÃO TMS320 Texas Instruments

No passado, desenvolver um DSP (*Digital Signal Processor*) exigia um elevado investimento. Com o TMS320 DSP *Starter Kit* da TI (Texas Instruments) o desenvolvimento deste tipo de projeto torna-se acessível a qualquer um, inclusive iniciantes. Este *kit* permite experimentos em tempo real, sendo simples de usar e dando liberdade para que seja criado o seu próprio hardware no equipamento existente ou ainda de se criar novos *hardwares* e expandir um sistema de diversas maneiras.

Cada *kit* da Texas contém um *software* completo e documentação, além de :

➢ Porta serial RS-232 para comunicação com seu PC

➢ Jaque de 2,5 mm que permite alimentar o aparelho com qualquer eliminador comum de pilhas.

➢ Dois jaques RCA padrão (para entradas e saídas analógicas) de modo a permitir conexões diretas com microfones, alto-falantes e outros transdutores equivalentes.

➢ Uma EPROM *on-board* que permite a comunicação do *Kit* com o PC.

➢ Uma RAM de 1,5 *k-words on-chip* no modelo de 33 MHz e de 2 *k-words* no modelo de 40 MHz.

SUB-SISTEMAS DE FI DE 3V DE BAIXÍSSIMA POTÊNCIA

A Analog Devices apresentou recentemente dois novos componentes, o AD607 e AD608, que permitem a realização de projetos de sistemas de comunicação sem fio com alimentação de 3V.

Estes componentes reúnem num *chip* todos os componentes necessários à elaboração das etapas de FI e RF de um receptor, com uma faixa passante de 500 MHz e um ponto de compressão IP3 de -5 dBm. Neste *chip* encontramos os amplificadores, *drivers* dos filtros e circuito de compensação.

Os dois componentes operam com alimentações de 3 V e exigem menos de 25 mW para operação. Estes dois componentes foram projetados por Barrie Gilbert, o invertor da Célula de Gilbert.

As principais características destes componentes são:

AD607:

Saída I linear; GSM, TDMA (IS54), CDMA (IS95), DCS-1800, PCS-1900/ DCS-1900 e opera com sinais genéricos AM, FM, CW ou SSB.

AD608:

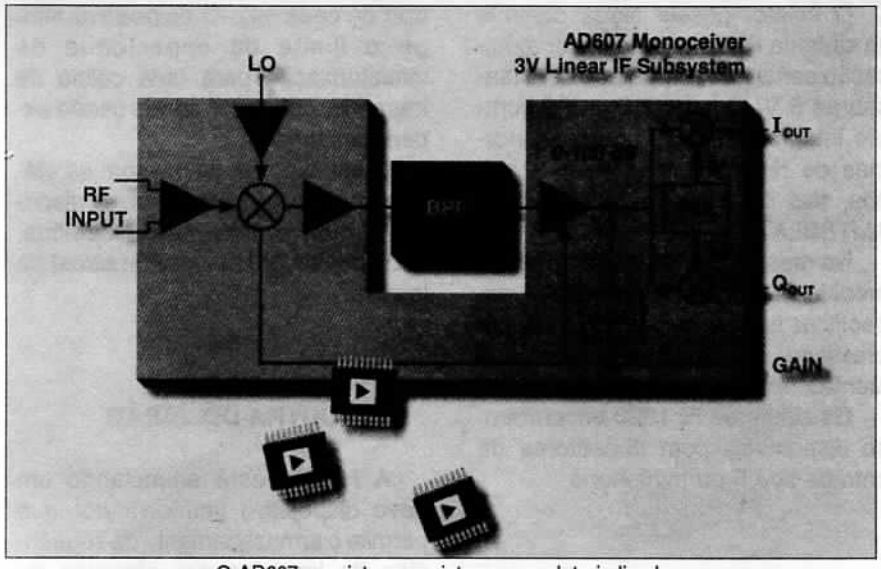
Logarítmico (RSSI)/Saída limiyada, PHS, AMPS/NAMPS, TACS/ ETACS, GSM (aquitetura log/polar), operando com sinais FM ou PM.

SOM DIGITAL PARA A TV

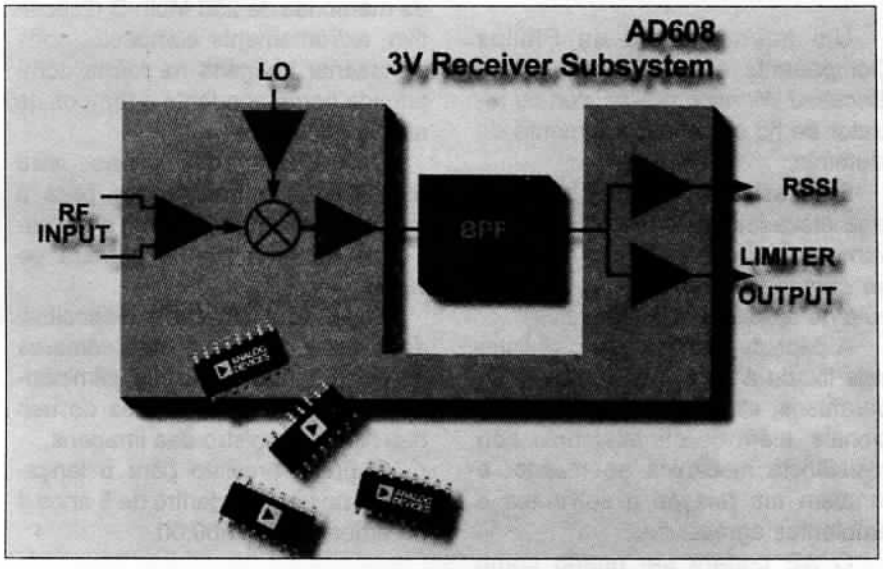
Na Europa, o sistema NICAM permite que canais de áudio sejam transmitidos com imagens de TV, mas com som digitalizado. O resultado desta transmissão é que, utilizando-se no receptor um processador apropriado, obtém-se para a TV uma qualidade de som equivalente à obtida dos CDs.

Além da melhor qualidade de áudio, com este sistema os efeitos de Surround e estéreo adquirem uma nova dimensão, o que facilita a obtenção dos sistemas de Home Theater sem a necessidade de equipamentos adicionais sofisticados.

Os receptores com o sistema NICAM já são comercializados na Europa com diferentes formatos. ■



O AD607 consiste num sistema completo indicado para aplicações sem fio com GSM, TDMA ou CDMA.



O AD608 contém um subsistema de 3 V de IF, mixer e amplificador logarítmico/limitador. É indicado para aplicações como AMPS e GSM.

SPYFONE

Um micro transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. Funciona com 4 pilhas comuns, de grande autonomia, e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.

Até 30/03/95
R$ 37,00

Não atendemos por Reembolso Postal

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.
Disque e Compre (011) 942-8055.
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

VITRINE

KIT DE SILK SCREEN COM CURSO EM VÍDEO

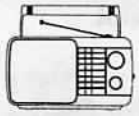
A MÁQUINA DE ESTAMPAR E IMPRIMIR NÃO INVISTA MAIS DE 2 SALÁRIOS M. PARA TER A SUA PEQUENA EMPRESA

O kit é uma empresa completa. Você faz estampas em cores em camisetas, imprime adesivos, bola de bexiga, brindes, painéis eletrônicos e circuitos impressos.
O curso em vídeo e apostila mostra tudo sobre silk. Ideal também para lojas (imprime cartão de visita, envelopes, sacolas).

Solicite catálogo gratis e receba amostras impressas com o kit

PROSERGRAF - Caixa Postal, 488
CEP 19001-970 - Pres. Prudente - SP
Fone:(0182) 47-1210 - Fax:(0182) 471291

Anote no Cartão Consulta nº 01328





3 FAIXAS
115 A 174MHZ
+ SW e AM

RECEPTOR DE VHF AIR 7000 o rádio



OUÇA: AERONAVES – POLICIA
BOMBEIROS – VHF MARITIMO
RADIO-AMADORES E MUITO MAIS!

NÃO É KIT!

Caixa Postal-45.426
CEP-04092-000

CGR RÁDIO SHOP
FONE(011) 283-0553
PÇA. OSWALDO CRUZ, 124 CJ. 172
CEP-04004-903-SÃO PAULO SP

Anote no Cartão Consulta nº 01210

FAÇA VOCÊ MESMO SEU CIRCUITO IMPRESSO

CONVENCIONAL OU COM FURO METALIZADO

* PARA PROTOTIPOS OU QUANTIDADES
* ALTA DENSIDADE
* ACABAMENTO INDUSTRIAL
* INDEPENDÊNCIA DE FORNECEDORES
* BAIXO CUSTO

MAIORES INFORMAÇÕES
DISCOVERY
Telefone: (011) 220 4550

Anote no Cartão Consulta nº 01330

GRÁTIS

Catálago de Esquemas e de Manuais de Serviço

Srs. Técnicos e Oficinas do Ramo, solicitem grátis à

ALV APOIO TÉCNICO ELETRÔNICO LTDA.

C. Postal 79306 - CEP 25515-000
— SÃO JOÃO DE MERITI - RJ —

Anote no Cartão Consulta nº 01411

CURSOS EM VÍDEO DO PROFº MARCO AURÉLIO THOMPSON

INSTALE VOCÊ MESMO SUA ANTENA PARABÓLICA.

Inclui montagem e manutenção



GRÁTIS KIT INCLINÔMETRO

GRÁTIS KIT DE UM GERADOR DE BARRAS.

CONSERTE VOCÊ MESMO SEU TELEVISOR MONOCROMÁTICO

Mesmo sem entender de eletrônica.
COMO? É FÁCIL:

1º) Você localiza na apostila a imagem e o som que o TV defeituoso apresenta.
2º) Avança ou retrocede a fita até o conta giros indicar a localização do defeito procurado.
3º) Basta "imitar" o técnico que que vai consertar o televisor " na sua frente" e sanar o defeito. Gostou? Então faça logo o seu pedido.

PROMOÇÃO DE LANÇAMENTO:
Uma fita R$ 35,00 ou as duas por R$ 55,00

Envie para: **GRUPO CULTURAL FAREUA - Caixa Postal 79963 Nilópolis - RJ**
Faça-nos uma visita: Av. Getúlio de Moura, 1541 sala 206 (a 30 metros da estação de Nilópolis)

Nossas fitas são acompanhadas de apostila e utilizam recursos modernos de Multimídia e Computação Gráfica.
Outras vantagens: Estágio Garantido (Informe-se) e tira dúvidas permanente e gratuito.
Sistema Compre Fácil: Envie cheque nominal, Vale postal ou xerox do compravante de depósito na conta 10453-1, Bradesco, Ag. Nilópolis e receba sua fita em no máximo 10 dias após recebermos seu pedido.

NÃO TRABALHAMOS COM REEMBOLSO POSTAL

FAÇA AGORA O SEU PEDIDO:

Nome:
End:

Fita escolhida:
☐ Antena Parabólica ☐ Televisão
Opção de pagamento (anexe o comprovante):
☐ Cheque ☐ Depósito ☐ Vale Postal

Não recorte sua revista, envie XEROX.

Anote no Cartão Consulta nº 01084

CADINHO ELÉTRICO ORIONTEC

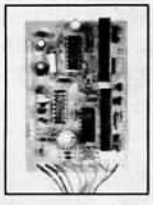
Indispensável para indústrias eletro-eletrônicas

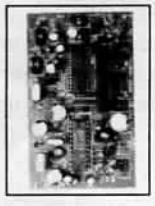
Ideal p/ soldagem e desoldagem de componentes eletrônicos

Termostato Automático
Temperatura ajustável
Cuba Aço Inox
Tamanhos 15x15x3,5 - 400 watts/220
Tamanhos 20x20x3,5 - 700 watts/220
Tamanhos 30x30x3,5 - 1050 watts/220



TRANSCODERS





- Interno para vídeo
  NTX - 4,7 , 4,8 e multiplex
- Interno para TV
  TV1 - para TVs importadas de NTSC para PAL-M
  TV2 - para TVs nacionais de PAL-M para NTSC

TS 5050 - externo
Para câmeras, vídeo cassetes, vídeo-disco e vídeo-games de NTSC para PAL-M

Rua Apacê, 41A - Jabaquara - CEP: 04347-110 - Telefone: (011) 585 9671

Anote no Cartão Consulta nº 01327

CIRCUITOS IMPRESSOS

FACE SIMPLES OU DUPLA FACE
FUROS METALIZADOS
LAY-OUTS E ARTES FINAIS
PROCESSADOS EM COMPUTADOR
E IMPRESSORA LAZER
PREÇOS COMPETITIVOS
EM PROTÓTIPOS E SÉRIE

EQUIPO ELETR. COM. e IND.
R. Sinfrônio Nazaré, 71
CEP: 58800-240 - Sousa - PB
Fonefax: (083) 521-2296

Cartão Consulta nº 01061

SEÇÃO DO LEITOR

AMPLIFICADOR PARA WALKMAN

Recebemos de diversos leitores solicitações no sentido de publicarmos bons amplificadores para walkman, com potências na faixa de 1 a 5 W.

Na verdade, na edição anterior (Revista Saber Eletrônica 265) esses projetos foram publicados na pg. 17, sem a indicação de que poderiam ser usados com tal finalidade. As únicas modificações que devem ser feitas nestes projetos referem-se á troca dos potenciômetros de volume (P_1) dos dois circuitos por resistores fixos de 47 Ω x 1/2 W para servirem de carga para os fones, que são retirados e permitem que o volume seja ajustado no próprio walkmam que serve de fonte de sinal. Uma mesma fonte pode ser usada para alimentar dois amplificadores do tipo escolhido, uma cada canal.

FET DE POTÊNCIA DO ELETRIFICADOR INTERMITENTE

O mercado de componentes está numa fase problemática e mesmo coisas simples como resistores podem faltar, o que não dizer então de componentes mais sofisticados como circuitos integrados e FETs de potência?

Assim, para os leitores que tiverem dificuldade em obter o FET de potência do eletrificador intermitente da revista 265 (pg 35) sugerimos sua troca por um Darlington de potência NPN como qualquer um dos seguintes:

BDX33, TIP110, TIP111, TIP112, TIP120, TIP121, TIP122, TIP130, TIP131 ou TIP132.

O coletor será ligado ao transformador, o emissor ao terra e a base ao resistor R_3. O resistor R_4 pode ser retirado neste caso.

EQUIVALENTE PARA VÁLVULA GEIGER

Diante da dificuldade em obter a válvula do projeto da revista 265 (pg. 68) além de seu custo elevado, alguns leitores nos consultaram sobre a possibilidade de se usar algum componente equivalente no detector de radiação.

Se bem que existem diodos de grande superfície indicadores para esta finalidade sua obtenção e custo também não estimula os montadores.

Por outro lado, alguns já tentaram usar lâmpadas néon de grandes dimensões, mas estas apresentam sérios inconvenientes.

Pelas suas dimensões e pelo fato do vidro bloquear muitas partículas que devem ser detectadas, a sensibilidade do aparelho cai muito, impedindo sua utilização numa aplicação mais séria.

Desta forma, infelizmente, se os montadores quiserem obter um projeto com as características originais, não devem tentar substituir a válvula Gieger-Muller.

MIXER COM MP102

O leitor Alvaro Neri - Terezina - PI, deseja montar um mixer com FET MPF102 mas está com dificuldade em obter este componente.

Recomendamos usar o BF245 que é equivalente tendo apenas disposição de terminais diferente, conforme mostra a figura 1.

MONITOR DE TENSÃO DE REDE

O leitor José Ubiratan Bezerra - Fortaleza - CE, nos envia uma carta dizendo que o monitor de tensão de rede da revista 257 - pg 33 de sua montagem, não pará de emitir bips, mesmo quando ligado à rede. O problema que detectamos está no desenho da placa de circuito impresso (fig. 3) em que o diodo D_1 está com a polaridade invertida, impedindo assim que o LED interno ao CI excite o foto-transistor.

Faça a inversão e o circuito funcionará satisfatoriamente.

ATENÇÃO

Pedimos o favor que Adiel Mendonça, Josimar Sartori, L.A. O. Nunes, autores do artigo "Transforme seu PC em freqüencímetro", que entre em contato com a Editora Saber, pelo telefone (011) 296-5333. Pedimos também que os leitores Newton Pessoa de Almeida Jr. - Rio de Janeiro, e Nelson Gossi - Ubirajara - SP, entrem em contato com a Editora Saber.

PEQUENOS ANÚNCIOS

- Preciso do diagrama da Eletrola Philips AG-1026 - urgente - Valdir Vazzi - Rua Poeta Toninho Bittencourt, 17 - Fátima - Varginha - MG.
- Vendo diagramas de transmissor de FM com alcance de 12 km - Caixa postal 0221 - Osasco - SP - CEP. 06001-970 - Mande carta selada para resposta.

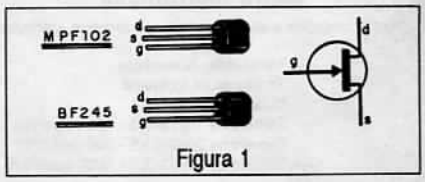


Figura 1

Editora Saber
Rua Jacinto José de Araújo, 315
Tatuapé - São Paulo - SP
CEP. 03087-020

BI-TRÊMULO PARA VIOLÕES E GUITARRAS

Newton C. Braga

Efeitos sonoros para instrumentos musicais que tenham captadores eletrônicos podem significar muito para pequenos conjuntos ou mesmo músicos amadores e profissionais. Muitos tipos de pedais podem ser encontrados nas casas especializadas e um dos mais populares é o trêmulo.

A possibilidade do leitor montar seu próprio trêmulo é atraente, principalmente se forem usados componentes comuns, e é justamente isso que mostramos como fazer neste artigo. O nosso trêmulo, entretanto, vai além dos comuns, pois seu efeito é duplo, o que será explicado no decorrer do artigo.

O trêmulo consiste num efeito em que se produz uma variação de amplitude do som. A variação é ritmada e ocorre numa baixa freqüência, o que sugere que a reprodução está ocorrendo de uma forma "tremida", daí a origem de seu nome. Na prática, e sem recursos eletrônicos, este efeito pode ser obtido com uma movimentação rápida de amortecimento das cordas (num instrumento de corda como o violão) ou com o abafamento ritmado de uma surdina (num instrumento de sopro).

Para a Eletrônica, o efeito é obtido de uma forma diferente e até mais simples: basta modular a amplitude do sinal de áudio com um oscilador de baixas freqüências.

É justamente isso que será feito com o circuito que propomos, com a vantagem de que o circuito, por ser duplo, pode fornecer uma modulação alternada, ou seja, em dois canais defasados, o que resulta num efeito muito interessante se o amplificador usado for estéreo.

O que fazemos então é jogar o sinal do instrumento em canais separados do amplificador e fazer a modulação defasada, conforme sugere a figura 1.

Isso significa que, quando o nível do sinal de um canal aumenta, no outro, a amplitude do sinal diminui. O resultado final no efeito de trêmulo é como se o som corresse rapidamente de uma caixa para a outra, isso quando o pedal for acionado.

O circuito utiliza somente transistores como elementos ativos, o que facilita bastante a montagem por parte dos leitores menos experientes e com dificuldade de obtenção de componentes. Suas características, por outro lado, se adaptam à maioria dos captadores usados em instrumentos musicais de corda, e mesmo de sopro, e à entrada da maioria dos amplificadores.

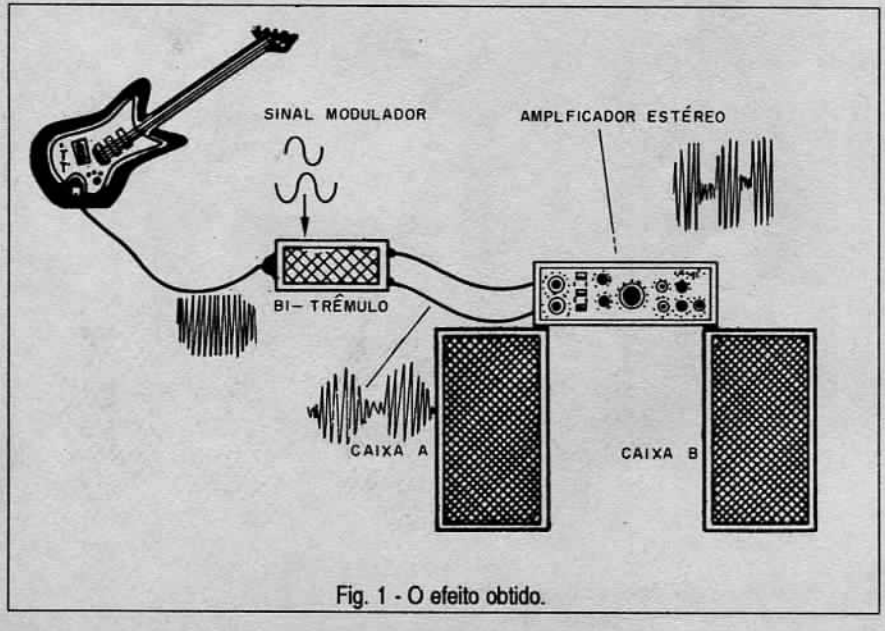


Fig. 1 - O efeito obtido.

Características:

- Tensão de alimentação: 9 V (bateria)
- Corrente consumida: 10 mA (tip)
- Ganho de tensão: 5 (tip)
- Freqüência de modulação: 1 Hz (aprox.)

Para gerar o sinal de baixa freqüência necessário à modulação do som, é utilizado um oscilador com base nos transistores Q_1 e Q_2. A freqüência deste oscilador é determinada basicamente por 3 capacitores: C_1, C_2 e C_3, que devem ter os mesmos valores. O ajuste fino da freqüência, assim como o início das oscilações, são determinados pelo ajuste de P_1, que será justamente o componente adaptado ao pedal.

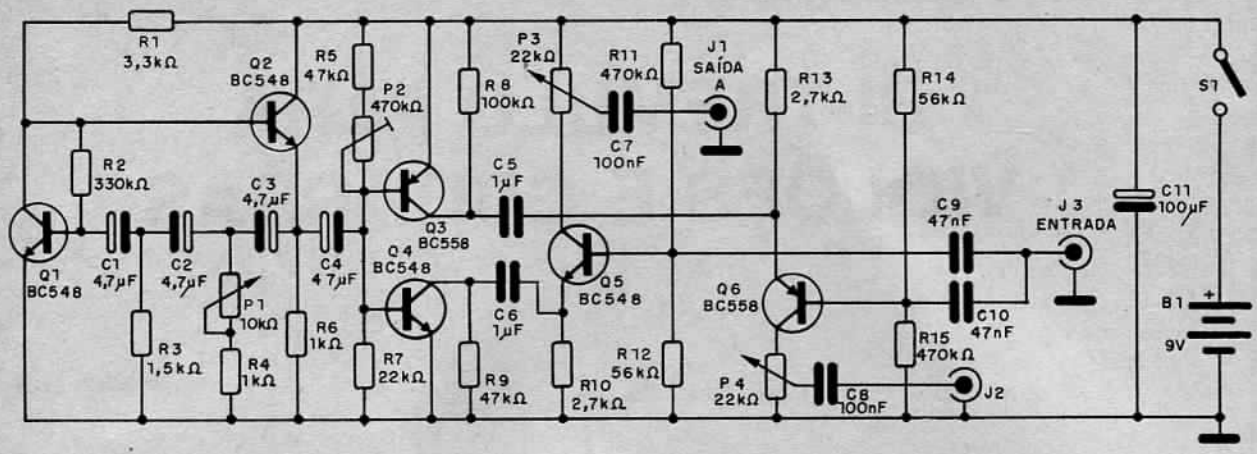


Fig. 2 - Diagrama completo do Bi-trêmulo.

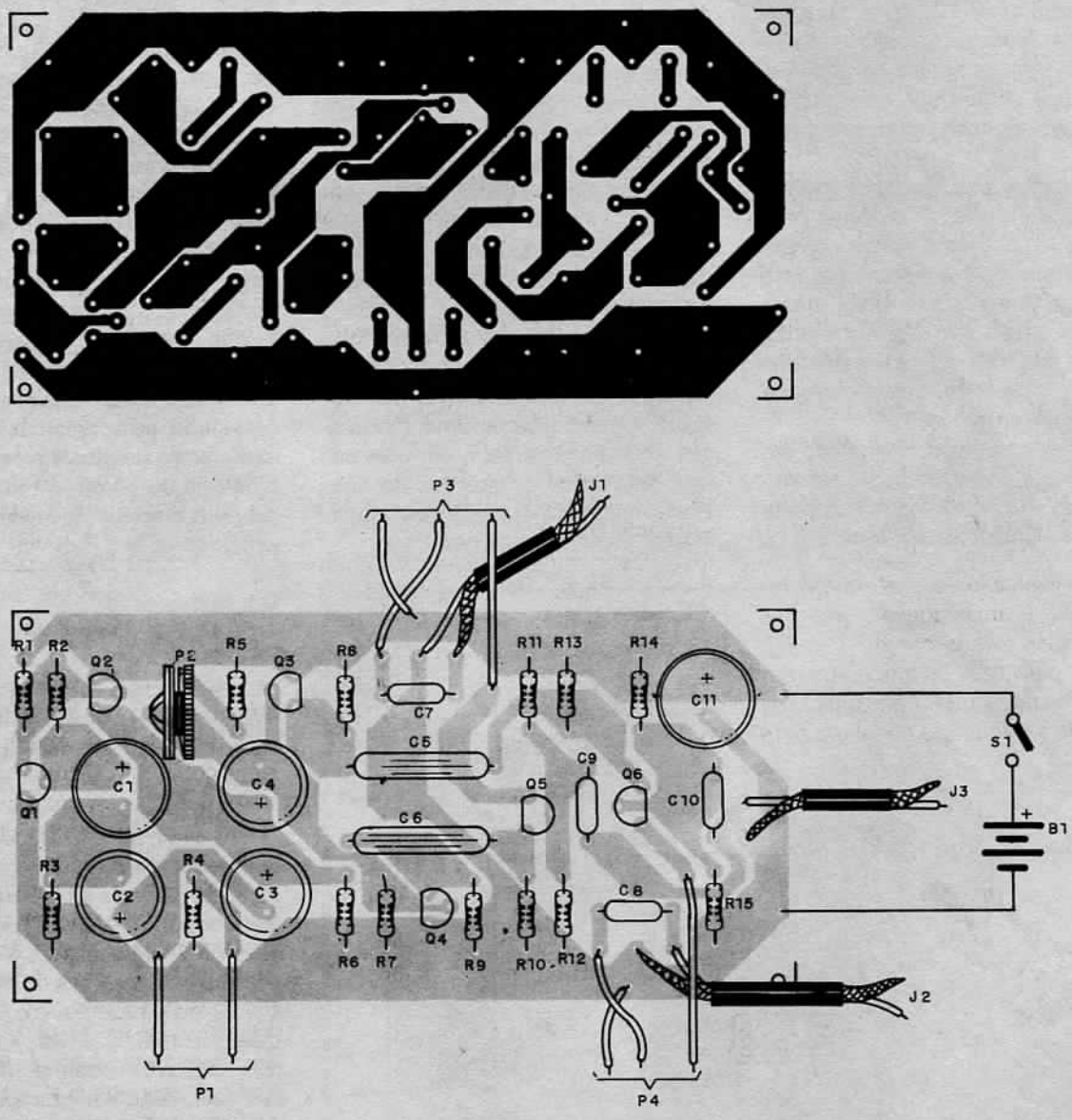


Fig. 3 - Placa de circuito impresso do Bi-Trêmulo.

O sinal de baixa freqüência gerado por este circuito é enviado à base de dois transistores complementares (Q_3 e Q_4), de modo que, em seus coletores, obtemos sinais defasados de 180 graus, ou seja, sinais com as fases invertidas.

Estes sinais são aplicados aos emissores de dois outros transistores (Q_5 e Q_6) que funcionam como pré-amplificadores de áudio para os sinais captados do instrumento musical e que entram no circuito via C_9 e C_{10}.

Desta forma, conforme o sinal no emissor dos transistores varia de intensidade, seus ganhos também se modificam e com isso o sinal do instrumento musical é modulado em amplitude.

Obtemos desta forma, nos coletores dos transistores Q_5 e Q_6, sinais de áudio correspondentes ao instrumento, mas modulados de tal forma que a amplitude varia em oposição de fase.

A profundidade do efeito pode ser ajustada em P_2 numa pequena faixa de valores e a intensidade do sinal de saída será ajustada em P_3 e P_4, de modo a não saturar as entradas do amplificador final de potência.

Algumas alterações de valores de componentes podem ser necessárias, em função tanto das características dos transistores usados como do captador do instrumento e da sensibilidade do amplificador. Uma alteração mais crítica é a de R_7, que determina a simetria dos sinais. Este componente deve ser ajustado com base num osciloscópio de duplo traço, de modo que a amplitude do sinal nas duas saídas seja a mesma.

Os capacitores do modulador (C_1 a C_3) também podem ser alterados conforme a freqüência desejada para o efeito.

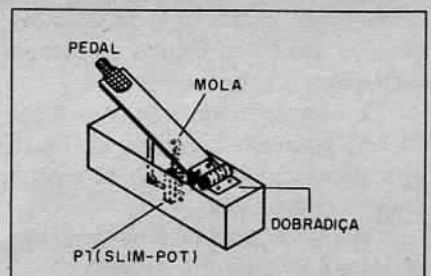


Fig. 4 - Sugestão de montagem do pedal.

Como o consumo do aparelho é baixo e sua sensibilidade à captação de zumbidos é grande, a alimentação deve ser feita por bateria e a montagem em caixa de metal que sirva de blindagem. Todos os cabos de sinais também devem ser blindados.

Começamos por apresentar na figura 2 o diagrama completo do aparelho.

A montagem pode ser feita numa placa de circuito impresso comum de face simples com a disposição de componentes mostrada na figura 3.

Observe que os cabos dos sinais de entradas e saídas devem ser blindados com a malha externa ligada ao negativo ou terra da alimentação. A caixa do aparelho, sendo metálica, também é ligada neste ponto, de modo a funcionar como blindagem.

O potenciômetro P_1 deve ser adaptado a um pedal, de modo que o circuito seja levado à oscilação quando ele for pressionado.

Os resistores são de 1/8 W ou mais e os capacitores eletrolíticos têm uma tensão mínima de trabalho de 12 V. Os demais capacitores podem ser de poliéster, inclusive C_5 e C_6.

Para a alimentação pode ser utilizada uma bateria alcalina ou Ni-cad de 9 V. No entanto, se o leitor pretender usar o aparelho por tempos prolongados, pode conseguir maior autonomia com menor custo utilizando 6 pilhas médias, ou mesmo 6 pilhas grandes.

Os jaques de entrada e saída dos sinais devem ser de acordo com os cabos disponíveis, sendo o RCA tipo mais comum. Na figura 4 mostramos como deve ser montado o pedal de efeito, acoplado a um potenciômetro deslizante (P_1).

Para provar o aparelho, basta ligar sua entrada a um captador de instrumento musical e as saídas às entradas de um amplificador, conforme mostra a figura 5.

Logo após, ajuste o volume do amplificador e o nível de saída do sinal do trêmulo em P_3 e P_4 para que não haja saturação, o que vai ter como conseqüência um sinal distorcido.

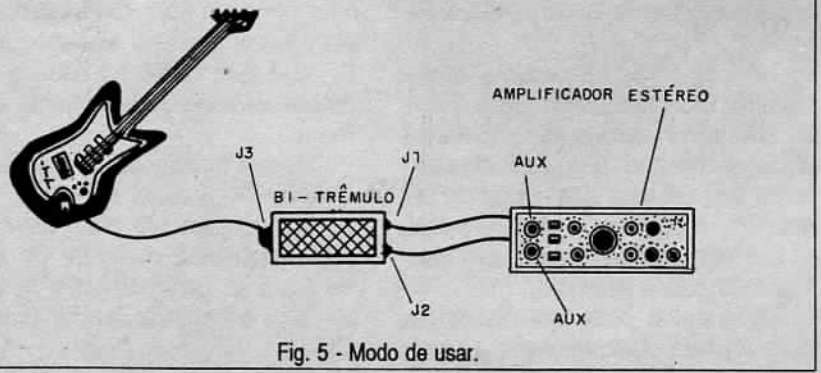


Fig. 5 - Modo de usar.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1, Q_2, Q_4, Q_5 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
Q_3, Q_6 - BC558 - transistores PNP de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5 %)
R_1 - 3,3 kΩ
R_2 - 330 kΩ
R_3 - 1,5 kΩ
R_4, R_6 - 1 kΩ
R_5, R_9 - 47 kΩ
R_7 - 22 kΩ
R_8 - 100 kΩ
R_{10}, R_{13} - 2,7 kΩ
R_{11}, R_{15} - 470 kΩ
R_{12}, R_{14} - 56 kΩ
P_1 - 10 kΩ - potenciômetro linear deslizante (*slim-pot*)
P_2 - 470 kΩ - *trimpot*
P_3, P_4 - 22 kΩ - potenciômetros logarítmicos

Capacitores:
C_1, C_2, C_3 - 4,7 µF x 12 V - eletrolíticos
C_4 - 47 µF x 12 V - eletrolítico
C_5, C_6 - 1 µF - poliéster
C_7, C_8 - 100 nF - poliéster
C_9, C_{10} - 47 nF - poliéster
C_{11} - 100 µF x 12 V - eletrolítico

Diversos:
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 9 V - bateria ou 6 pilhas médias ou grandes
J_1, J_2, J_3 - jaques RCA
Placa de circuito impresso, conector de bateria ou suporte de pilhas, caixa de metal para a montagem, material para o pedal, botões para os potenciômetros, fios blindados, fios, solda, etc.

Acione P_1 (pedal) e, ao mesmo tempo, ajuste P_2 de modo a obter o melhor efeito. Faça as alterações de valores de componentes necessárias ao melhor desempenho.

Se o sinal no amplificador for muito baixo, talvez seja necessário o uso de um pré-amplificador. Não ligue na entrada do aparelho a saída de amplificadores, pois o sinal de nível excessivo satura o circuito causando distorções e sobrecargas.

Do mesmo modo, não ligue a saída do aparelho a cargas de baixa impedância, pois ele não consegue fazer sua excitação.

Chegando ao funcionamento desejado, é só utilizar o aparelho.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 19
Regular	marque 20
Fraco	marque 21

BRAKE LIGHT SEQÜENCIAL

Newton C. Braga

Equipamentos eletrônicos simples que aumentam a segurança do carro tornam-se cada vez mais necessários e até obrigatórios em algumas localidades. O *brake-light* ou luz de freio junto ao vidro traseiro é um exemplo de equipamento que só tem sido usado em carros não muito antigos. Se o leitor possui um carro que não tenha tal sistema, ou se não está contente com o efeito obtido pela luz de freio que ele possui, por que não inovar com um circuito diferente? O sistema seqüencial que descrevemos neste artigo usa componentes comuns e de baixo custo e é facilmente instalado em qualquer carro.

Um jogo de luzes que acenda quando se pisa no freio, mas colocado num ponto mais elevado, é muito importante para aumentar a segurança. De fato, alega-se que as luzes de freio normais junto à lanterna podem não ser vistas em determinadas condições ou podem ser confundidas com as lanternas normais durante a noite.

Em alguns países, a luz de freio junto ao vidro traseiro é equipamento obrigatório e muitos modelos de carros já saem de fábrica com este equipamento.

No entanto, existem ainda muitos carros que não possuem tal equipamento, e até os que usam sistemas muito simples que podem ser aperfeiçoados ou melhorados.

O que descrevemos neste artigo atende a dois tipos de exigências: instalar um *brake-light* em seu carro porque ele não o possui ou instalar um sistema de efeito melhor do que o original.

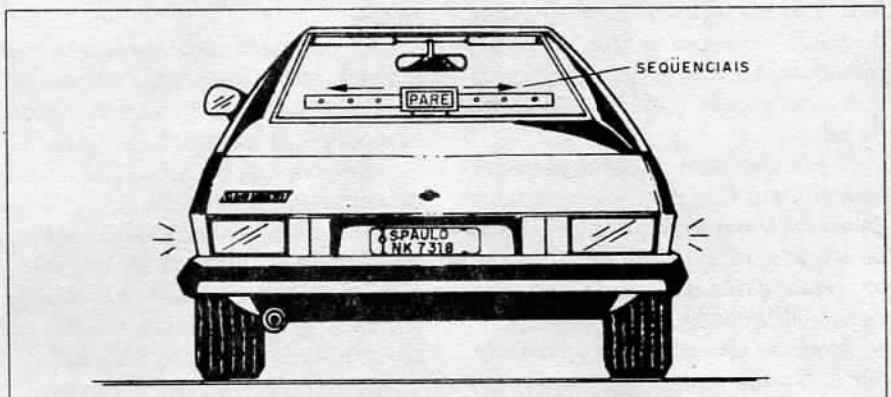


Fig. 1 - Colocação do seqüencial no vidro traseiro do carro.

De fato, o sistema que levamos aos leitores é do tipo seqüencial: ao pisar no freio, além de uma lâmpada central adicional no vidro traseiro, temos um conjunto de 8 lâmpadas vermelhas que acende seqüencialmente de dentro para fora, simulando uma seta dinâmica, conforme mostra a figura 1.

O efeito seqüencial vai se manter enquanto o freio estiver sendo acionado.

Usando 4 das 10 saídas seqüenciais de um circuito integrado 4017, as lâmpadas correm em intervalos equivalentes a 4/10 do ciclo completo de um sistema convencional seqüencial, o que proporciona um efeito bastante interessante e que realmente chama a atenção.

O aparelho pode ser facilmente instalado em qualquer carro e usa a própria bateria de 12 V como alimentação.

Seu consumo é muito baixo na condição de espera, o que significa que ele não causa problemas de descarga dessa bateria.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 V
- Corrente de repouso: 1 mA (tip)
- Número de canais: 4
- Circuitos integrados usados: 2

Quando o freio é pressionado, o circuito recebe sua alimentação via F_1, que está ligado no cabo que alimenta as luzes de freio junto à lanterna.

Nestas condições, o circuito integrado CI_1, que consiste num oscilador, gera um trem de pulsos cuja freqüência depende do ajuste de P_1, e ao mesmo tempo X_9 acende. X_9 é a lâmpada central do *brake-light*.

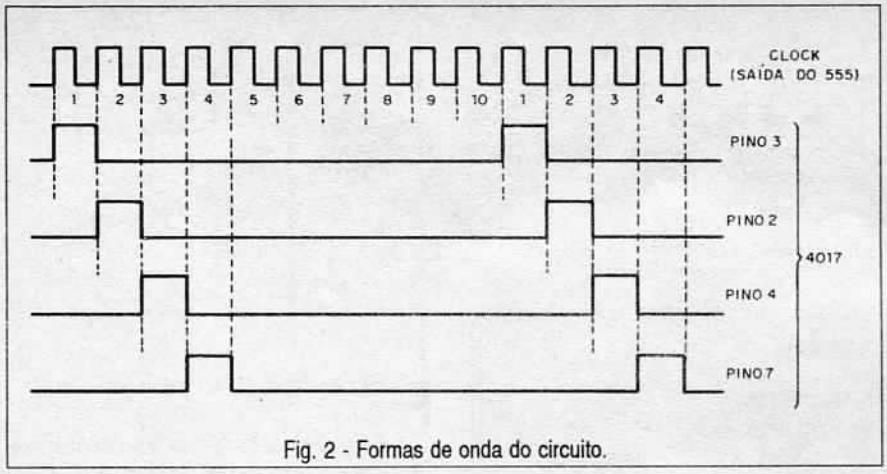


Fig. 2 - Formas de onda do circuito.

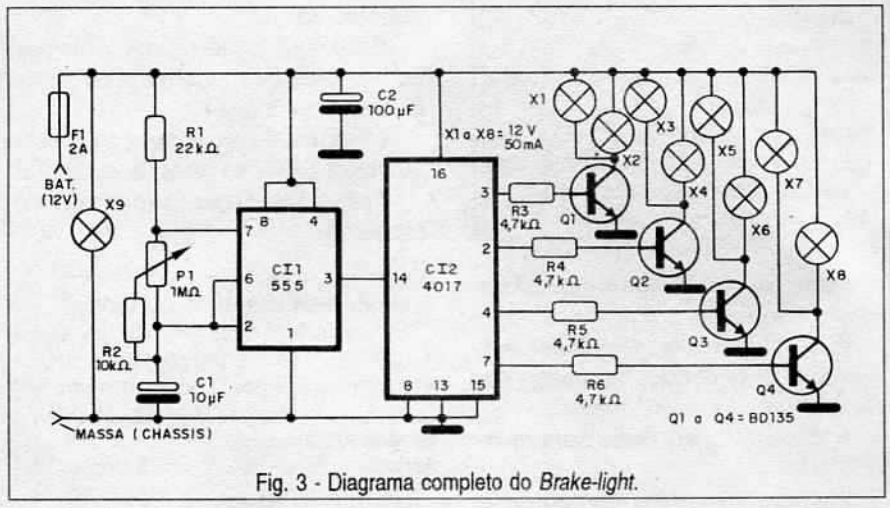


Fig. 3 - Diagrama completo do *Brake-light*.

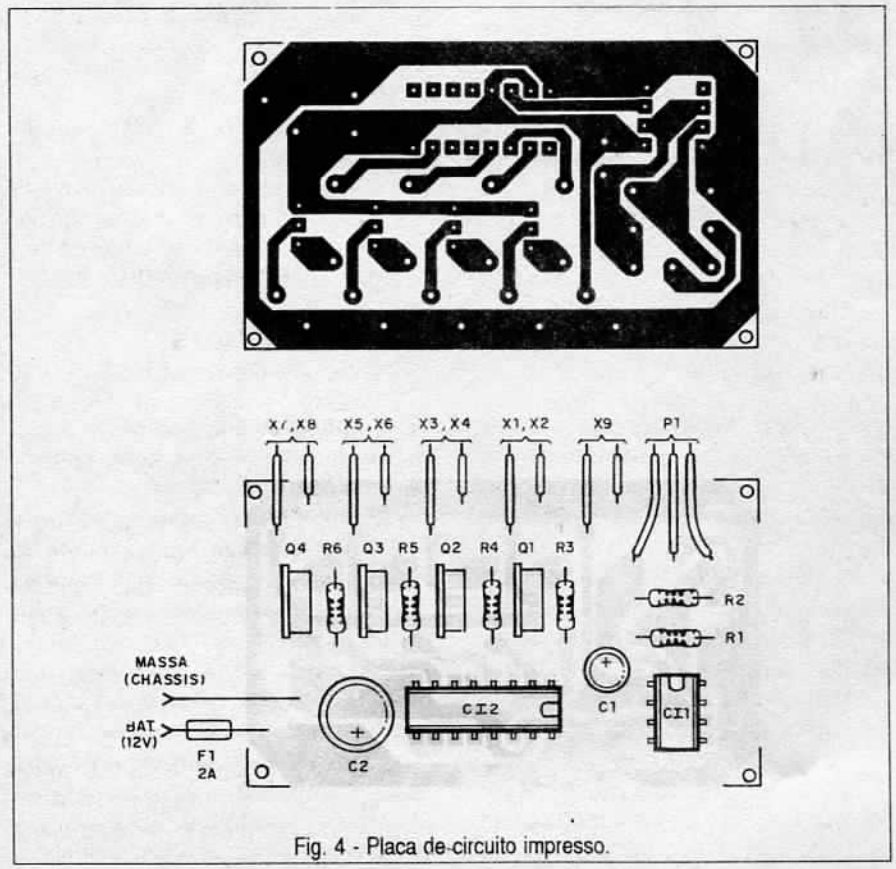


Fig. 4 - Placa de-circuito impresso.

O capacitor C_1 também influi na freqüência dos pulsos gerados e seu valor pode ser alterado conforme o efeito final desejado.

Os pulsos produzidos por CI_1 servem para acionar um contador de 10 estágios que está no circuito integrado CMOS 4017.

A cada pulso que o 4017 recebe, uma de suas saídas vai ao nível alto, enquanto que a anterior que estava neste nível volta ao nível baixo. Este efeito corre do pino 3 ao pino 7 conforme o diagrama de tempos mostrado na figura 2.

Os níveis de tensão das saídas do 4017 servem para excitar 4 transistores que possuem como carga em seus coletores pequenas lâmpadas de sinalização.

Usamos transistores do tipo BD135 que podem controlar uma boa corrente, mas para o melhor efeito podem ser usadas lâmpadas pequenas de 12 V x 50 mA ou próximas disso. Com estas lâmpadas, os transistores não necessitam de radiadores de calor, mas se as lâmpadas forem maiores, este recurso deve ser providenciado.

Cada transistor alimenta duas lâmpadas que são ligadas em paralelo, de modo a se obter um efeito dinâmico divergente a partir da lâmpada central, a qual permanece acesa enquanto o freio estiver acionado.

Na figura 3 temos o diagrama completo do aparelho.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 4.

Será interessante usar soquetes DIL para os circuitos integrados, de modo a se garantir maior segurança para a montagem. O ajuste de velocidade é feito por meio de um *trimpot* comum de 1 MΩ ou mesmo de maior valor. O capacitor C_1 que determina a faixa de ajustes pode ter valores entre 2,2 µF e 22 µF, já que seu efeito é compensado pelo ajuste do *trimpot*. Este capacitor, assim como C_2, devem ter tensões de trabalho de pelo menos 16 V.

Os resistores são todos de 1/8 W ou mais e os transistores admitem equivalentes tais como o BD137, BD139 e mesmo os TIP31.

A lâmpada X_9 pode ser de maior potência que as demais, como por exemplo uma lâmpada de interior ou

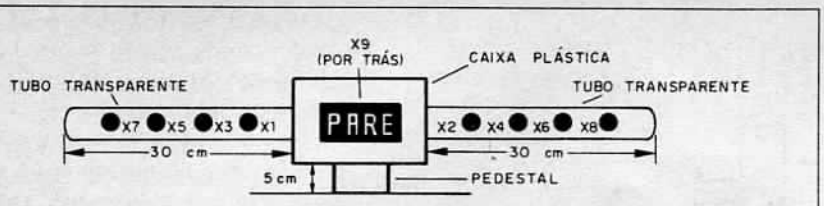


Fig. 5 - Sugestão de montagem.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 555 - circuito integrado
CI_2 - 4017 - circuito integrado
Q_1 a Q_4 - BD135 ou equivalentes - transistores NPN de média potência

Resistores: (1/8 W, 5 %)
R_1 - 22 kΩ
R_2 - 10 kΩ
R_3 a R_6 - 4,7 kΩ
P_1 - 1 MΩ - *trimpot*

Capacitores:
C_1 - 10 µF x 16 V - eletrolítico
C_2 - 100 µF x 16 V - eletrolítico

Diversos:
F_1 - Fusível de 2 A
X_1 a X_8 - lâmpadas comuns de 12 V x 50 mA
X_9 - lâmpada de 12 V x 200 mA
Placa de circuito impresso, soquetes para os circuitos integrados, caixa para montagem, fios, solda, etc.

lanterna de 200 mA, sempre com tensão de 12 V.

Todo o conjunto de lâmpadas é instalado numa caixa fixada junto ao vidro traseiro do veículo, conforme mostra a figura 5.

Se houver espaço, a placa de circuito impresso também pode ficar nesta mesma caixa.

Para provar o aparelho, basta alimentá-lo com 12 V .

A lâmpada X_9 deve acender, enquanto que as demais lâmpadas devem piscar seqüencialmente.

A velocidade do efeito será ajustada em P_1.

Ajuste então este componente para obter o efeito desejado.

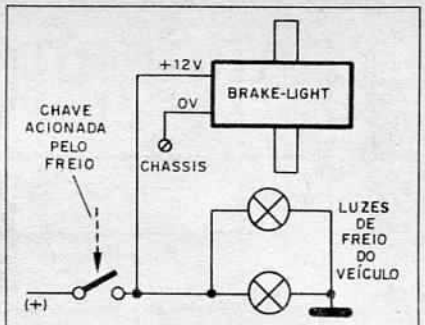


Fig. 6 - Modo de instalar o aparelho.

Comprovado o funcionamento, é só fazer a instalação definitiva do aparelho no carro.

Para isso, ligue o fio que aciona as luzes de freios normais ao ponto indicado na figura 6.

O ponto de 0 V ou terra é ligado a qualquer parte do chassis do carro.

Feita a instalação, experimente o aparelho.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 22
Regular	marque 23
Fraco	marque 24

ELIMINADOR DE VÍCIOS

Newton C. Braga

Você fuma demais ou tem algum outro tipo de vício, por menor que seja, e do qual gostaria se ver livre mas não consegue? Por que não pedir auxílio para a Eletrônica com um circuito simples que colocará no seu subconsciente a idéia de deixar o vício de maneira totalmente indolor e inofensiva? Como tudo isso é possível? Se todas as perguntas quer fizemos nesta introdução deixaram o leitor intrigado então este artigo certamente vai ser do seu interesse. Nele descrevemos um interessante dispositivo eletrônico que ajuda a eliminar vícios nos momentos em que você ouvir música ou mesmo estiver dormindo, apelando para mensagens subliminares emitidas de modo automático.

A idéia de se aprender no sono com o envio de mensagens constantes ou ensinamentos por meio de fones ou mesmo um alto-falante de travesseiro (figura 1), tem sido bastante explorada principalmente por escolas de idiomas.

No entanto, a idéia de que a repetição contínua de uma mensagem de desestímulo à prática de algum vício, sobreposta à música ou mesmo a um programa comum, parece ter uma boa consistência.

Assim, o que propomos neste artigo é um aparelho de mixagem e emissão automática de uma mensagem que possa ajudar o leitor a eliminar algum tipo de vício, como por exemplo o de fumar.

O que temos então é um *mixer* controlado que mistura os sinais de duas fontes: a do programa normal que o leitor costuma ouvir (por exemplo de um toca-discos, *CD-player* ou mesmo um gravador) com o sinal de

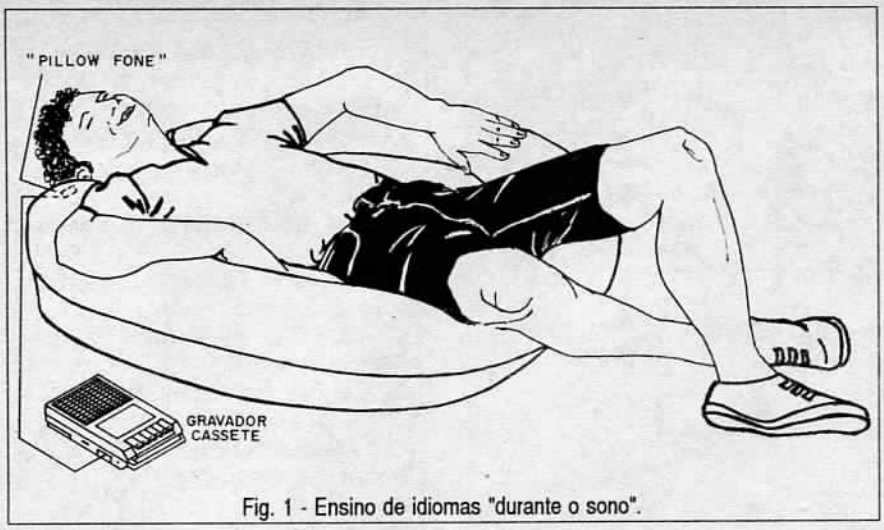


Fig. 1 - Ensino de idiomas "durante o sono".

um segundo gravador onde mensagens de desestímulos são gravadas, conforme mostra a figura 2.

O segundo gravador deve ser do tipo que tenha o interruptor de acionamento no microfone, cujo jaque vai ser usado para se fazer o acionamento automático. Isso significa que o usuário poderá ajustar o circuito de acionamento automático para que de tempos em tempos, durante a audição da música, sejam mixadas mensagens que o ajudem, como por exemplo: "Pare de fumar!" "Fumar é prejudicial a saúde!" "Eu sou um idiota, pois continuo fumando", e assim por diante.



Fig. 2 - Eliminador de vícios.

O circuito é alimentado pela rede de energia e não exige modificações nos aparelhos de som com o qual funcionar. Tudo que o leitor precisa é dos cabos, que serão conectados para formar o sistema na hora de usar.

No entanto, pode ser usado também um pequeno amplificador para "*pillowfone*" ou seja, o alto-falante de travesseiro caso a "terapia" deva ser feita durante as horas de repouso.

Características:

- Tensão de Alimentação: 110/220 Vc.a.
- Consumo: menor que 5 W
- Impedância das entradas: 47 kΩ e 47 Ω
- Nível do sinal de saída: 0 a 1 Vpp
- Impedância de saída: 1 kΩ
- Temporização: faixa de intervalos - 5 seg a 3 min. faixa de duração das mensagens: 5 seg a 1 min

Na figura 3 temos o diagrama em blocos que representa o aparelho.

O primeiro bloco representa o circuito de mixagem, o qual utiliza um transistor de efeito de campo de junção (J-FET) e um transistor bipolar comum. Este *mixer* tem excelente rendimento e fidelidade, não afetando deste modo a qualidade do som do sistema com o qual vai ser usado.

Na entrada E_1 é ligada a fonte de som, que pode ser a saída de um *CD-player,* de um toca-discos ou de qualquer outro aparelho de som que tenha saída para fones. Eventualmente, conforme a outra entrada, pode ser necessário ligar um resistor de carga de 47 Ω se esta saída não admitir a operação sem uma carga de baixa impedância. Isso será facilmente notado, pois o aparelho tenderá a uma distorção nestas condições. Na outra entrada (E_2) é ligado o gravador, em que as mensagens são gravadas em fita numa boa seqüência e em grande quantidade.

Os níveis dos sinais, ou seja, da música e da mensagem, são ajustados em P_1 e P_2, enquanto que P_3 ajusta o nível do sinal de saída para excitar o amplificador final.

O amplificador final vai ser escolhido pelo leitor conforme o modo de utilização do sistema.

Pode ser usado o amplificador normal de seu sistema de som para escuta em alto-falante, no entanto, o ideal é empregar um pequeno amplificador de áudio agregado ao circuito para excitar fones de ouvido ou mesmo um alto-falante de travesseiro.

Na figura 4 damos uma sugestão de um pequeno amplificador alimentado pelos mesmos 12 V, o qual pode ser usado junto com o sistema.

A emissão da mensagem em intervalos regulares é feita por meio de um temporizador que tem por base um circuito integrado 555.

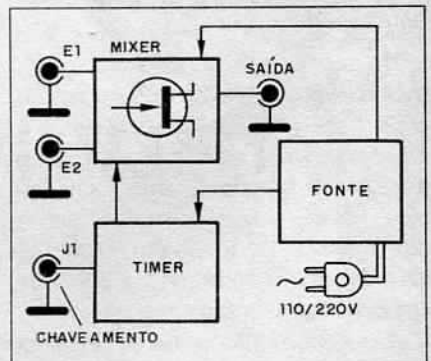


Fig. 3 - Diagrama em blocos do aparelho.

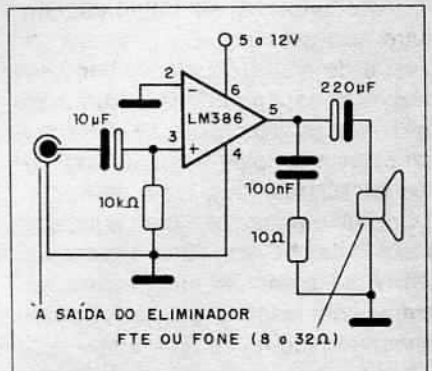


Fig. 4 - Amplificador para fone ou pequeno alto-falante com o LM386.

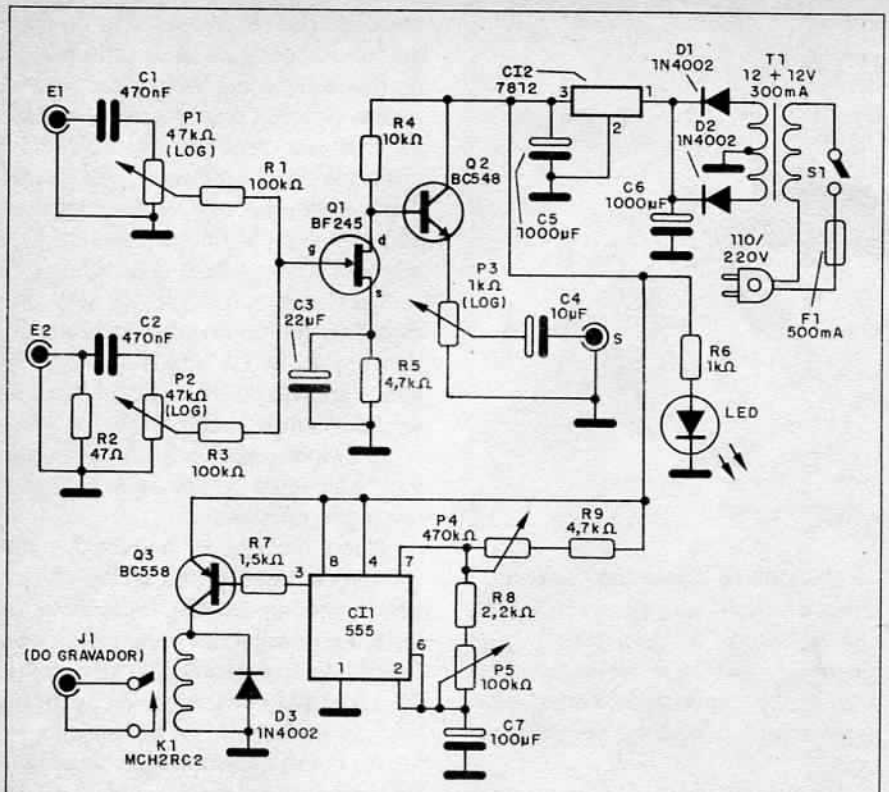


Fig. 5 - Diagrama completo do aparelho.

O tempo em que a saída permanece no nível alto depende da soma dos valores ajustados em P_4 e P_5, além dos resistores R_8 e R_9 e do capacitor C_7. Já o tempo em que a saída permanece no nível baixo depende somente de R_8 e P_5, além do capacitor C_7. O que fazemos então é acionar um relé que coloca em ação o gravador quando a saída está no nível baixo, e este tempo é menor que o tempo no nível alto. O tempo no nível alto determinará o intervalo entre as emissões da mensagem.

Evidentemente, o ajuste dos dois tempos pode ser feito através dos dois potenciômetros numa ampla gama de valores, conforme as mensagens gravadas.

Com um pouco de cuidado, as mensagens gravadas poderão ter uma duração constante, de modo que nos cortes e ativações não ocorram truncamentos.

A fonte de alimentação utiliza um transformador que isola o aparelho da rede de energia e, com isso, garante total segurança de funcionamento.

Na figura 5 temos o diagrama completo do aparelho. A placa de circuito impresso para esta montagem, com a disposição dos componentes é mostrada na figura 6.

Para montagens deste tipo é sempre interesante ter antes os componentes em mãos, pois as dimensões de alguns deles podem variar sensivelmente conforme o fabricante e isso eventualmente pode exigir pequenas alterações no *layout* da placa.

Os resistores são todos de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância e os capacitores menores podem ser de poliéster ou cerâmicos. Os capacitores maiores são eletrolíticos com tensão mínima de trabalho indicada na lista de material.

Os cabos de entrada e saída de sinais ligados a E_1, E_2 e S devem ser blindados para que não ocorram zumbidos no som.

O cabo de J_1 não precisa ser blindado, pois ele controla corrente contínua e não sinais. Os potenciômetros são comuns, e os jaques devem ser de acordo com os cabos usados. Sugerimos o emprego de jaques P_2 para E_1, E_2 e S e para J_1 um jaque do tipo miniatura, do mesmo tipo usado no controle do microfone do gravador.

O transformador deve ter enrolamento primário conforme a rede de energia e secundário de 12+12 V com corrente entre 300 e 500 mA.

O circuito integrado regulador de tensão (7812) deve ser dotado de um pequeno radiador de calor, que nada mais é do que uma chapinha de metal dobrada em "U" e presa ao seu corpo por meio de parafuso com porca. O LED é vermelho comum e o relé admite equivalentes, como por exemplo o G1RC2 de menor custo, mas que, como tem formato diferente, exige alterações no desenho da placa.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 - 555 - circuito integrado, *timer*
CI_2 - 7812 - circuito integrado, regulador de tensão
Q_1 - BF245 - transistor de efeito de campo J-FET
Q_2 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q_3 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
D_1, D_2, D_3 - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício
LED - led vermelho comum

Resistores: (1/8 W, 5%)

R_1, R_3 - 100 kΩ
R_2 - 47 Ω
R_4 - 10 kΩ
R_5, R_9 - 4,7 kΩ
R_6 - 1 kΩ
R_7 - 1,5 kΩ
R_8 - 2,2 kΩ
P_1, P_2 - 47 kΩ - potenciômetros (LOG)
P_3 - 1 kΩ - potenciômetro - (LIN)
P_4 - 470 kΩ - potenciômetro - (LIN)
P_5 - 100 kΩ - potenciômetro - (LIN)

Capacitores:

C_1, C_2 - 470 nF - poliéster ou cerâmico
C_3 - 22 µF x 12 V - eletrolítico
C_4 - 10 µF x 12 V - eletrolítico
C_5 - 1 000 µF x 16 V - eletrolítico
C_6 - 1 000 µF x 25 V - eletrolítico
C_7 - 100 µF x 12 V - eletrolítico

Diversos:

K_1 - MCH2RC2 - Relé de 12 V
T_1 - Transformador com primário conforme a rede local e secundário de 12+12 V x 300 mA
S_1 - interruptor simples
F_1 - 500 mA - fusível
E_1, E_2, S - jaques do tipo P_2
J_1 - Jaque miniatura
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios blindados, botões para os potenciômetros, cabo de força, suporte de fusível, radiadcor de calor para CI_2, fios, solda, etc.

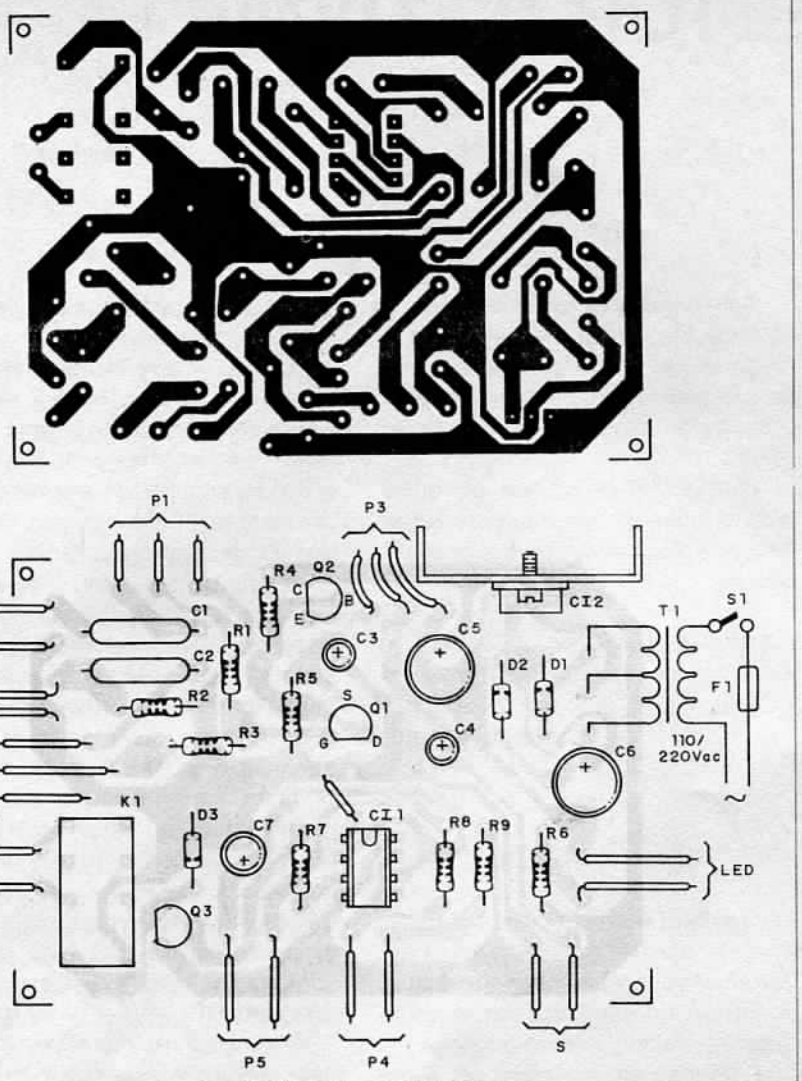


Fig. 6 - Placa de circuito impresso.

Todo o conjunto pode ser montado numa caixa plástica conforme a sugestão de disposição de controles, entradas e saídas mostrada na figura 7.

Para maior segurança, tanto o circuito integrado 555 como o relé podem ser montados em soquetes DIL.

Na figura 8 temos o modo como os diversos dispositivos e este aparelho devem ser interligados.

Na entrada E_1 deve ser ligada a saída da fonte de programa, ou seja, a saída de fones de um sistema de som (*CD-player*, *walkman* ou outro aparelho). Utilize um cabo blindado com jaques de acordo com a saída do aparelho que fornece os sinais, e a entrada E_1.

Na entrada E_2 ligamos o gravador, em que está a fita com a mensagem anti-vício. O gravador deve ser deixado no início da fita na posição PLAY. O jaque J_1 deve estar ligado por meio de um cabo ao jaque menor que controla o gravador. A saída S será ligada a um amplificador de som comum mono, ou a um pequeno amplificador de fones de ouvido ou alto-falante de travesseiro. Inicialmente, sem o jaque J_1 conectado, ligue o sistema e ajuste P_1, P_2 e P_3 para obter a reprodução da música e mensagem nos níveis desejados.

Se houver distorção, talvez seja necessário ligar um resistor de 47 Ω em E_1 como já feito em E_2.

Depois conecte J_1 e ajuste P_4 e P_5 para ter as mensagens nos intervalos desejados.

Feitos os ajustes, é só usar o aparelho e... adeus vício!

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 25
Regular	marque 26
Fraco	marque 27

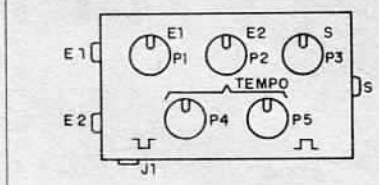


Fig. 7 - Sugestão de caixa para montagem.

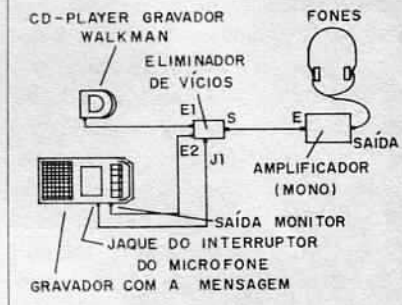


Fig. 8 - Ligação do aparelho aos periféricos.

KIT PARA FABRICAÇÃO DE CARIMBOS COM CURSO EM VÍDEO

FAÇA CARIMBOS EM 1 HORA
INVISTA APENAS R$ 360,00 PARA TER A SUA PEQUENA EMPRESA

O KIT É UMA EMPRESA COMPLETA.VOCÊ FAZ CARIMBOS PARA ESCRITÓRIOS, ESCOLAS E BRINQUEDOS OCUPANDO UM PEQUENO ESPAÇO. O CURSO EM VÍDEO E APOSTILA, MOSTRAM COMO FAZER CARIMBOS INCLUSIVE DE DESENHOS E FOTOS. IDEAL TAMBÉM PARA COMPLEMENTAR OUTROS NEGÓCIOS.

SOLICITE CATÁLOGO E RECEBA TODAS INFORMAÇÕES INTEIRAMENTE GRÁTIS

SUPGRAFC - CX POSTAL 477
CEP: 19.001-970 - PRES. PRUDENTE - SP
FONE: (0182) 47-1291

Anote no Cartão Consulta nº 01329

CURSO DE SILK SCREEN DE ALTA DEFINIÇÃO PARA ELETRÔNICA

Com nosso kit/curso você recebe todo o material em sua casa. Faça placas de circuito impresso de alta definição, painéis e displays. Informações especialmente na área. Baixo custo. Suporte à usuários de computador.

SILK-TRON (011) 405 1169.

Anote no Cartão Consulta nº 01097

DETECTOR DE OVNIs

Newton C. Braga

Os pesquisadores que estudam o aparecimento de Objetos Voadores Não Identificados, ou OVNIs, os populares "discos voadores", associam sua presença a fenômenos de natureza magnética como por exemplo a interferência em rádios e televisores, parada de motores, etc. Desta forma, um equipamento de pesquisa popular nestes grupos é o detector de campos magnéticos ou perturbações magnéticas. Um aparelho deste tipo é bastante simples de montar e pode ter utilidades em outros campos de pesquisa. Neste artigo ensinamos os leitores a montar um sensível detector de variações bruscas de campos magnéticos.

Muitos relatos sobre o aparecimento de objetos voadores não identificados, como os recentemente ocorridos no centro de nosso país com grande cobertura pela TV, incluem perturbações de natureza magnética como por exemplo a parada de motores de carro (possível por problemas no sistema de ignição), paralisação de relógios e panes em aparelhos os mais diversos que tenham circuitos elétricos sensíveis.

Baseados neste fato, os detectores de campos magnéticos ou perturbações magnéticas podem ser usados como detectores de OVNIs pois podem fazer soar um alarme ou aviso quando o fenômeno ocorrer.

O circuito que descrevemos emite um *bip* de curta duração (a duração pode ser alterada pelo montador) quando uma bobina sensora capta uma perturbação de natureza magnética, ou seja, um campo magnético em contração ou expansão ou ainda em movimento.

O circuito é muito sensível, podendo ser acionado até mesmo por uma descarga elétrica mais forte durante uma tempestade ou pelo fechamento de circuitos elétricos próximos, daí sendo indicado principalmente para pesquisa de campo.

Alimentado por pilhas comuns, a corrente de repouso do aparelho é muito baixa, o que permite que ele fique ligado permanentemente sem o perigo de esgotar rapidamente as pilhas.

O sinal audível emitido, por outro lado, é bastante forte para alertar as pessoas que estiverem nas proximidades.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 V
- Consumo em repouso: 2 mA (tip)
- Consumo com o toque do alarme: 50 mA (tip)

COMO FUNCIONA

O sensor é uma bobina captadora formada por milhares de espiras de fio esmaltado muito fino e que é ligada na forma diferencial num amplificador operacional muito sensível.

O amplificador operacional é do tipo com transistor de efeito de campo (FET) na entrada e possui o ganho ajustado em P_1. Desta forma, este componente (P_1) pode servir para ajustar a sensibilidade evitando o disparo com ruídos ambientes.

Na presença de qualquer campo magnético variável, ou seja, em que as linhas de força se movimentam, o corte das espiras por este campo gera na bobina um sinal que é aplicado ao amplificador operacional.

O sinal é amplificado e com isso temos o aparecimento na saída do operacional (pino 6) de uma tensão bem maior que faz com que o transistor Q_1 seja levado à condução por um instante, o que provoca, via C_1, o disparo do monoestável 555.

O que ocorre neste caso é que a ida, por um instante, da saída do operacional ao nível alto leva o transistor à saturação, o que aterra o capacitor C_1 e portanto aplica ao pino 2 do 555 um sinal de nível baixo, necessário ao seu disparo.

Com o disparo, a saída do monoestável 555 vai ao nível alto por um intervalo de tempo que depende dos valores de R_5 e C_2. O capacitor C_2 deve ser escolhido de modo a proporcionar um toque de duração conforme o leitor precise para sua aplicação.

Valores entre 220 nF e 22 µF podem ser usados sem problemas.

No nível alto, a saída do 555 polariza a base do transistor Q_2 que é um dos dois transistores que formam um oscilador de áudio de sinalização.

A freqüência deste oscilador, e portanto o tom emitido, depende de R_6 e de C_3. Nestes componentes também podem ser feitas alterações conforme a tonalidade desejada.

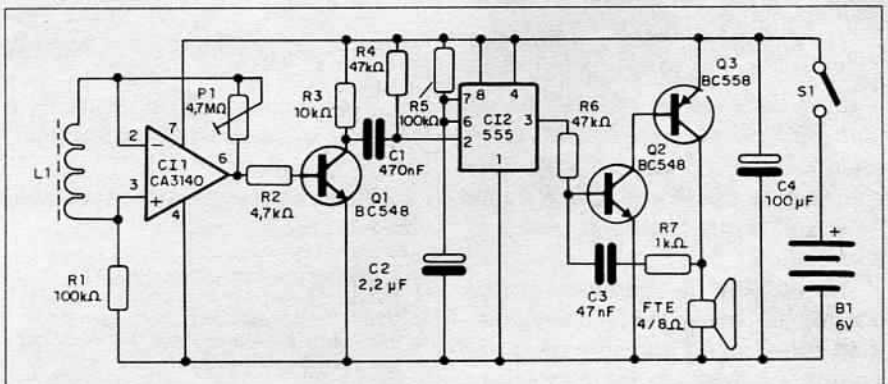


Fig. 1 - Diagrama do detector de OVNI.

No projeto o tom é fixo, mas nada impede que o resistor R_6 seja trocado por um *trimpot* de 100 kΩ com um resistor de 10 kΩ em série. Poderemos então ajustar o tom no *trimpot*.

O sinal gerado por este oscilador é aplicado num pequeno alto-falante que o reproduz.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do Detector de OVNIs.

Os componentes podem ser montados numa pequena placa de circuito impresso que cabe numa caixa plástica bastante compacta, conforme mostra a figura 2.

O componente mais importante deste projeto é a bobina L_1, pois dela depende a eficiência do aparelho.

Uma solução simples consiste em se usar o enrolamento primário de um transformador de saída de rádios antigos a válvulas com pelo menos 10 000 Ω de impedância ou mesmo um transformador comum de alimentação com primário de 220 V ou 110 V do qual tenha sido retirado o núcleo de ferro laminado e colocado em seu lugar um bastão de ferrite, conforme mostra a figura 3.

As ligações deste transformador à entrada do circuito devem ser bem curtas e blindadas para que ruídos elétricos não sejam captados, já que a finalidade do circuito é captar perturbações magnéticas. O conjunto pode ser protegido por um pedaço de papel alumínio que será ligado ao negativo da fonte de modo a funcionar como blindagem elétrica. Desta forma, o circuito só acusará perturbações de natureza magnética.

Outra possibilidade de se ter o sensor consiste em se enrolar pelo menos 10 000 espiras de fio esmaltado bem fino num bastão de ferrite e depois embrulhá-lo em papel alumínio de modo a formar a blindagem elétrica.

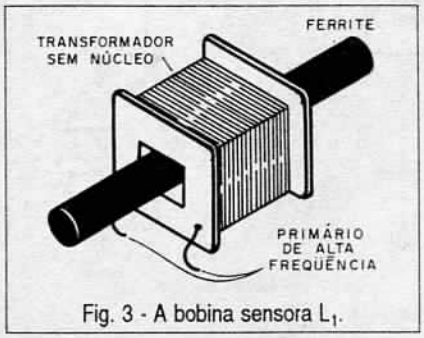


Fig. 3 - A bobina sensora L_1.

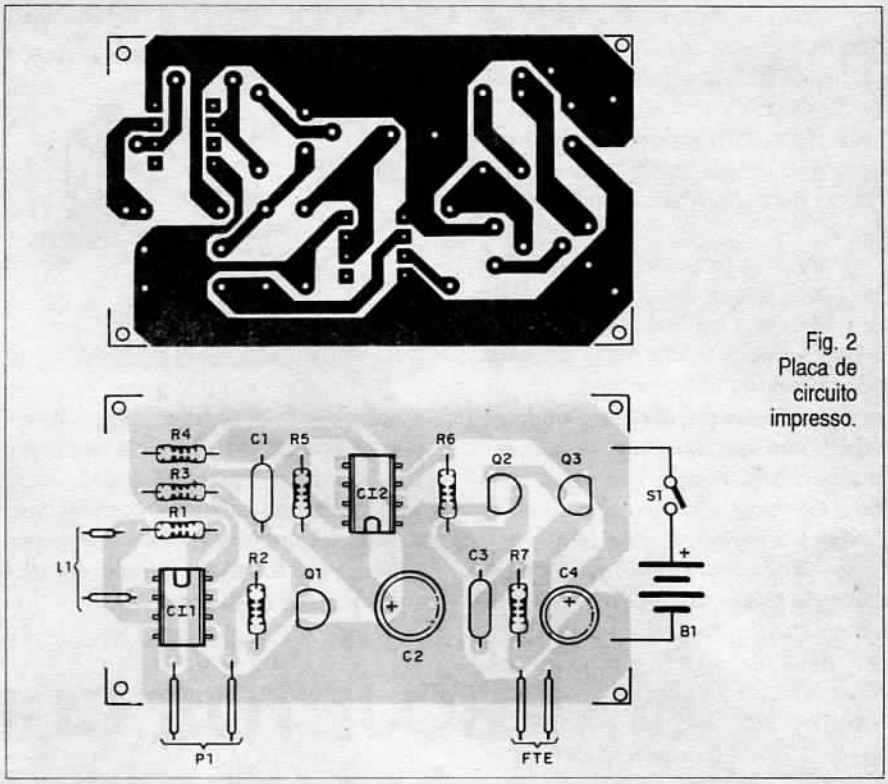


Fig. 2 Placa de circuito impresso.

Sem a blindagem elétrica, sinais de rádio das estações locais ou mesmo pulsos de interferência radioelétrica que ocorrem em instalações elétricas com a abertura e fechamento de circuitos podem disparar o detector.

Para a colocação dos circuitos integrados, sugerimos a utilização de soquetes DIL. Os resistores são todos de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância e os capacitores eletrolíticos devem ter tensão de trabalho de 6 V ou mais. Os capacitores C_1 e C_3 podem ser cerâmicos ou de poliéster. Os transistores admitem equivalentes.

O conjunto caberá numa caixa plástica de pequenas dimensões conforme mostra a figura 4.

O alto-falante tem 5 cm com 8 Ω de impedância. Outros tamanhos podem ser usados, adequando-o ao tamanho da caixa.

PROVA E USO

A prova de funcionamento é simples: ligue S_1 e vá aumentando va-

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - CA3140 - circuito integrado
CI_2 - 555 - circuito integrado
Q_1, Q_2 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
Q_3 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 100 kΩ
R_2 - 4,7 kΩ
R_3 - 10 kΩ
R_4 - 47 kΩ
R_5 - 100 kΩ
R_6 - 47 kΩ
R_7 - 1 kΩ
P_1 - 4,7 MΩ - *trimpot*

Capacitores:
C_1 - 470 nF - cerâmico ou poliéster
C_2 - 2,2 µF x 6 V ou mais - eletrolítico
C_3 - 47 nF - cerâmico ou poliéster
C_4 - 100 µF x 6 V ou mais - eletrolítico

Diversos:
L_1 - Bobina captadora - ver texto
FTE - 8 Ω x 5 cm - alto-falante
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
Placa de circuito impresso, bastão de ferrite, suporte para 4 pilhas pequenas, caixa plástica para montagem, papel alumínio, fios, solda, etc.

garosamente a resistência de P_1 (ganho) até haver um toque do alarme. Volte um pouco P_1 até obter o limiar do disparo.

Passando um pequeno ímã permanente rapidamente nas proximidades de L_1, o alarme deve dar um toque.

Para usar o aparelho basta deixá-lo ligado longe de aparelhos elétricos ou redes de energia. Um toque indica a captação de uma perturbação de natureza magnética.

Para detectar campos magnéticos passe rapidamente o aparelho sobre o local visado, conforme mostra a figura 5.

Este aparelho pode ser usado para detectar a presença de ímãs escondidos em sistemas de alarmes e de outros dispositivos de acionamento magnético. Campos magnéticos intensos, como os provocados por aparelhos elétricos domésticos, e que segundo estudos podem ser prejudiciais à saúde, podem ser detectados por este aparelho.

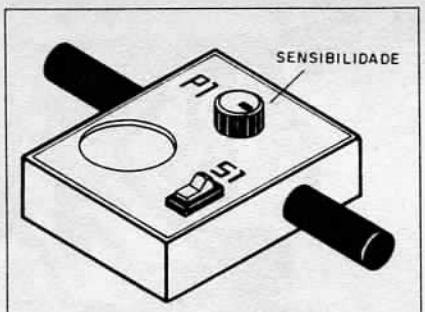


Fig. 4 - Sugestão de montagem.

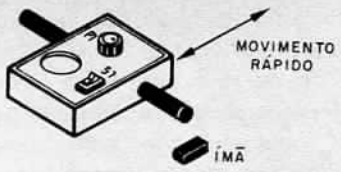


Fig. 5 - Detectando campos magnéticos estáticos.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 28
Regular	marque 29
Fraco	marque 30

PROJETOS COM O MC14497/MC3373

Newton C. Braga

Os dois circuitos integrados que focalizamos neste artigo são da Motorola e basicamente se destinam a sistemas PCM de controle remoto por infravermelho. O MC14497 é um codificador de sinais para um teclado de 32 ou 62 funções, enquanto que o MC3373 é o receptor que processa os sinais captados por um fotodiodo e os envia a um decodificador apropriado.

Com base nos dois componentes o projeto de controles remotos para eletrodomésticos, portões, e outros automatismos fica simplificado, já que estes integrados reúnem as funções mais críticas.

O circuito integrado MC14497 da Motorola consiste num controle remoto PCM com tecnologia CMOS e que necessita de pouquíssimos elementos externos para operação num sistema de 32 canais. No entanto, com alguns artifícios, o mesmo integrado pode ser usado em controles de até 62 canais.

O transmissor pode operar com modulação FSK ou AM e exige apenas um ressonador cerâmico de baixo custo externamente para fixar sua freqüência de operação entre 400 e 500 kHz.

Outra característica importante do MC14497 é sua baixíssima corrente de repouso, que permite sua manutenção com alimentação permanente no transmissor, o que é importante neste tipo de aplicação.

A faixa de tensões de operação do transmissor vai de 4 a 10 V, o que possibilita o uso de pilhas comuns ou bateria.

O MC14497 é fornecido em invólucro DIL de 18 pinos.

Na figura 1 temos o diagrama do transmissor que utiliza este circuito integrado e que excita, no caso, três diodos emissores infravermelhos.

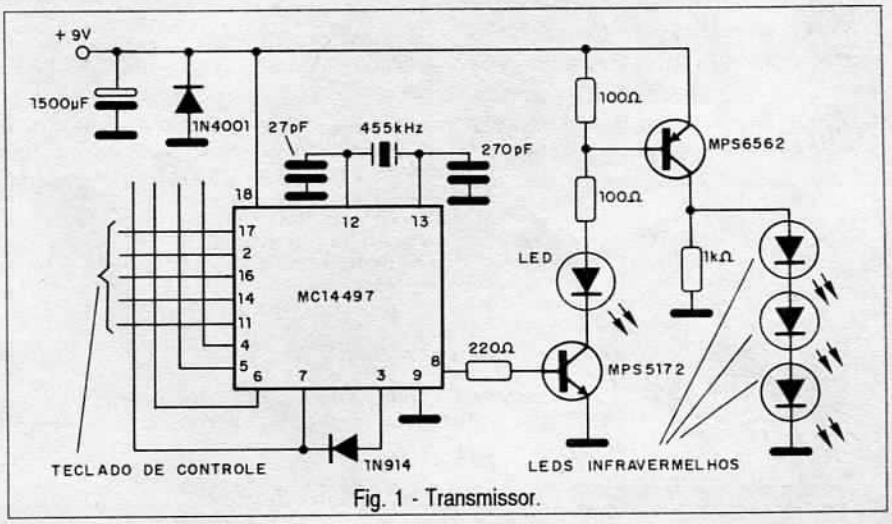


Fig. 1 - Transmissor.

Nesta aplicação, especificamente, a alimentação é feita com uma tensão de 9V que pode ser obtida de uma bateria.

O teclado pode ser do tipo membrana ou de interruptores simples e a combinação dos fios conectados determina a função ativada. No caso, como temos 5 linhas por 4 colunas na matriz de controle, o circuito opera com 20 canais.

O elemento que controla a freqüência de operação é um filtro ou ressonador de cerâmica de 455 kHz.

Para a excitação são indicados transistores Motorola de comutação e média potência, mas equivalentes podem ser usados como o 2N2222 para o MPS5172 e o BD136 para o MPS6562.

Mesmo os LEDs infravermelhos admitem equivalentes, já que no diagrama original, sugerido pela Motorola, são indicados tipos fabricados por aquela empresa.

O LED em série com o MPS5172 é comum e serve como monitor de função, acendendo durante a transmissão.

Os capacitores junto ao ressonador devem ser cerâmicos e o eletrolítico deve ter uma tensão de trabalho de 12V.

Os resistores são de 1/8W com 5% ou mais de tolerância.

O MC3373 é um circuito amplificador-detector para sinais modulados pelo sistema transmissor PCM que vimos no diagrama da figura 1.

Este componente é fornecido em invólucro DIL de 8 pinos e contém todos os elementos internos para a elaboração, com poucos elementos externos, do sistema receptor.

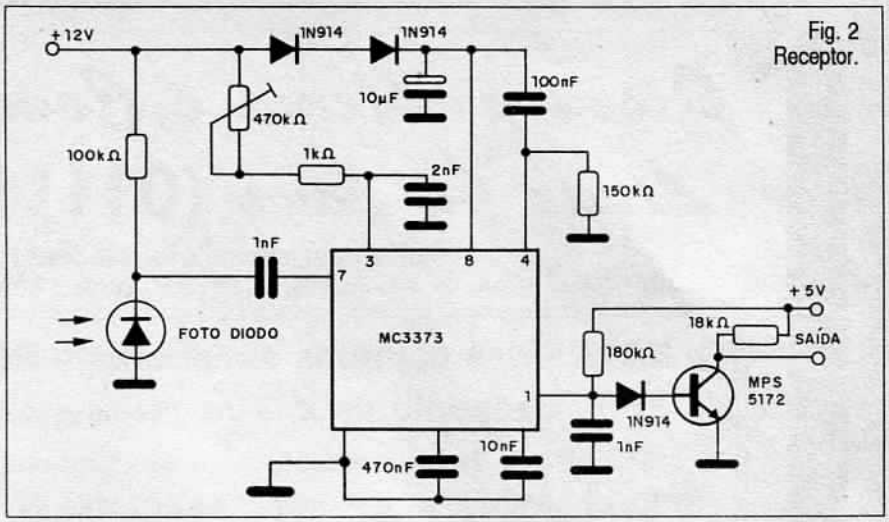


Fig. 2
Receptor.

Um circuito típico de aplicação para este componente, sugerido pela própria Motorola, é mostrado na figura 2.

Veja que o foto-sensor, no caso um fotodiodo que a Motorola indica como SFH206 (Litronix) mas que pode ser substituído por equivalentes é conectado diretamente à entrada do circuito integrado.

A alimentação do circuito integrado pode ser feita com tensões de 5 a 15 V e a saída, com uma etapa transistorizada externa, é compatível com tecnologia TTL.

O transistor MPS5172 da Motorola admite equivalentes e em princípio qualquer NPN de uso geral pode ser experimentado em seu lugar. O mesmo é válido para os diodos.

O limiar da detecção é ajustado no *trimpot* e evidentemente depende do nível de iluminação ambiente.

Os resistores são de 1/8 W e os capacitores são cerâmicos ou styroflex, exceto o de 10 µF que é um eletrolítico para 12 V ou mais de tensão de trabalho.

Na saída do circuito são obtidos trens de pulsos de 512 µs de duração tipicamente numa frequência de 30 a 80 kHz que correspondem à informação para decodificação.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 31
Regular	marque 32
Fraco	marque 33


1- Fonte JR 252 p/ sistemas de interfones 5 fios ou 2 fios, subs. com vantagem A.L 105, F.A.P.A-1, F.A.P.A-2, F.A.P.A-8
2- Chave Eletrônica p/ 2 ou mais placas, é equivalente a C.A.A.P.I., C.A.A.P.I.C.
3- Circuito protetor de fecho Eletro Magnético
4- Amplificador de painel de Porteiro Eletrônico
5- Filtro Misturador 8 ent., 6 ent., saída Alta e Baixa, ou saída combinada.
6- Conversor fixo "especificar canais"
7- Fonte estabilizada 12V p/ conv. fixo
8- Controle remoto p/ portões tipo AMELC

JR

EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

Temos uma linha ampla para Interfones, Antena Coletiva e C.A.T.V.

Mais informações pelo Telefax

(0132) 25-1140

Anote no Cartão Consulta nº 01083

DA REVISTA PARA A PLACA EM 10 MINUTOS.

Faça placas de circuito impresso com qualidade industrial. Com nosso curso, você recebe todo o material fotoquímico. Método fotográfico. Suporte a usuários de computador. Método consagrado nos EUA. Protótipos ou Produção. Independencia total. Baixo custo,

TECNO-TRACE (011) 405 1169.

Anote no Cartão Consulta nº 01500

COMPARE NOSSOS PREÇOS

O seu problema é Componentes ?

Ligue Já para (011) 942 8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Pq. São Jorge (Tatuapé) São Paulo - SP.

OFERTA - Nas compras superiores à R$ 100,00 ganhe um desconto de 20% (preços válidos até 31/03/95)

ATENÇÃO: Válido somente para os componentes desta página.

PEDIDOS: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página

TRANSISTORES

	R$
BC327-25	0,13
BC328-25	0,13
BC337-16	0,13
BC338-25	0,13
BC517	0,20
BC546B	0,10
BC547B	0,10
BC548A	0,10
BC548B	0,10
BC548C	0,10
BC549B	0,10
BC549C	0,10
BC557B	0,10
BC557C	0,10
BC558	0,10
BC558A	0,10
BC558B	0,10
BC558C	0,10
BC559	0,10
BC559B	0,10
BC560B	0,10
BC635B	0,29
BC636	0,30
BC640-10	0,33
BDX33A	1,40
BDX34	1,40
BF494B	0,14
BF495C	0,12
BF495CH	0,12
SPM620	2,18
SPM730	3,18
TIP31	0,68
TIP32	0,93
TIP41	1,07
TIP42	0,87
TIP120	1,23
TIP122	0,95
TIP127	1,04
TIP142	4,92
TIP147	3,55

TRIACs E SCRs

	R$
TIC106B	1,36
TIC116D	1,77
TIC206B	1,50
TIC106D	1,52
TIC226D	1,69

SUPER "ESPECIAL"

	R$
BU 208-A	2,18
2N3055	2,46
BU508-A	4,21

Reguladores de tensão

	R$
7805C	1,04
7812C	0,95
7815C	0,82
7905C	1,04
7912C	1,09
7915C	1,07
7809C	0,93
7824C	0,82

Circuitos Integrados

	R$
CA324 E	0,66
CA339	0,66
CA741E	0,66
LM317T	2,07
LM393E	0,66
SD4001BE	1,09
SD4011	1,09
SD4013	0,82
SD4017	1,55
SD4040	1,36
SD4046	1,13
SD4060	1,91
SD4066	0,82
SD4069	0,82
SD4081	0,90
SD4093	0,82
SDA3524	3,15
SDA3717	6,73
SDA4558E	0,82
SDA431	0,73
SDA555E	0,66
TDA1516Q	18,39
TDA7052	3,48
U257B	1,50
U267B	2,32
U450B	3,48
VP1000	3,83
VP1001	3,83
VP1002	1,25
VP1003	1,25

TTLs

	R$
SD7400E	1,09
SD7402E	1,06
SD7404E	1,14
SD74LS08E	0,82
SD74LS14E	0,82
SN74LS27E	0,55
SD74LS92E	0,72

NOVOS PRODUTOS

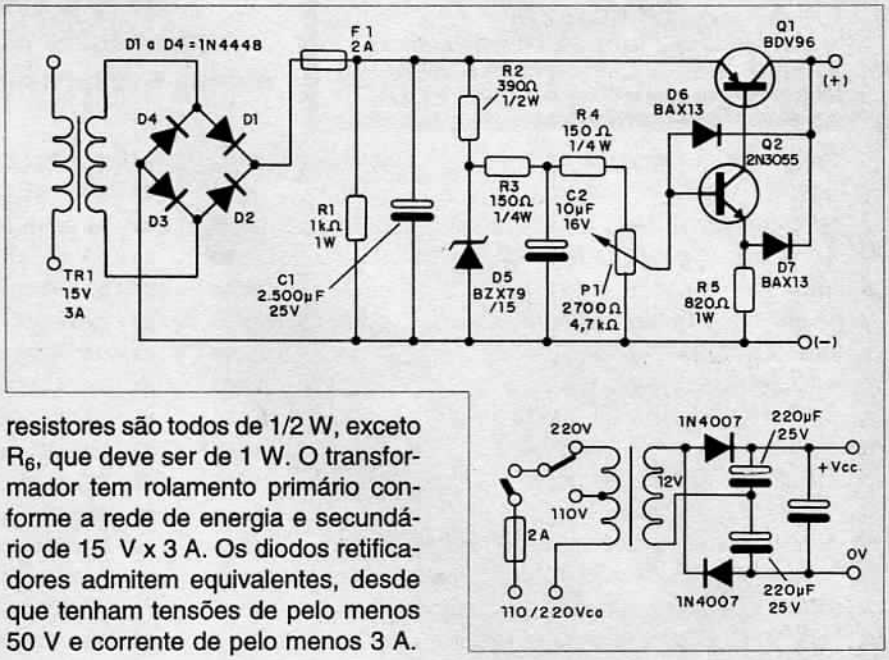
	R$
TRANSISTORES	
BD135-10	0,70
BD137C	0,88
BD138C	0,88
BD139-10	0,80
BD140-10	0,80
BF222A	1,26
BF494C	0,14
BU407	2,20
BU508D	3,50
TIP31C	0,82
TIP32C	0,82
TIP41C	1,12
TIP42C	1,25
TIP115	1,09
TIP125	0,95
TIP2955	2,18
TIP3055	1,50
2N2222	0,40
C.I.s	
SD4020	1,91
SD4049	1,09
SD40174	1,64
TDA1515BQ	3,90
DIODOS	
1N60	0,26
1N4148	0,06
1N4002	0,07
1N4004	0,07
1N4007	0,08

PROJETOS DOS LEITORES

FONTES PARA A BANCADA

O leitor ABDIAS MENDES FERREIRA NETO, de Maceió - AL, nos manda o projeto de uma fonte transistorizada ajustável de 0 a 13 V com corrente de saída de até 3 A.

O circuito se caracteriza pela simplicidade, empregando transistores comuns. No entanto a referência por diodo zener garante boa estabilidade para a tensão de saída. O transistor de potência Q_1 deve ser dotado de um bom radiador de calor, enquanto Q_2 precisa de um radiador menor e pode ser substituído por um BD135 ou mesmo TIP31. Os resistores são todos de 1/2 W, exceto R_6, que deve ser de 1 W. O transformador tem rolamento primário conforme a rede de energia e secundário de 15 V x 3 A. Os diodos retificadores admitem equivalentes, desde que tenham tensões de pelo menos 50 V e corrente de pelo menos 3 A.



AMPLIFICADOR REFORÇADOR DE 60 W PMPO

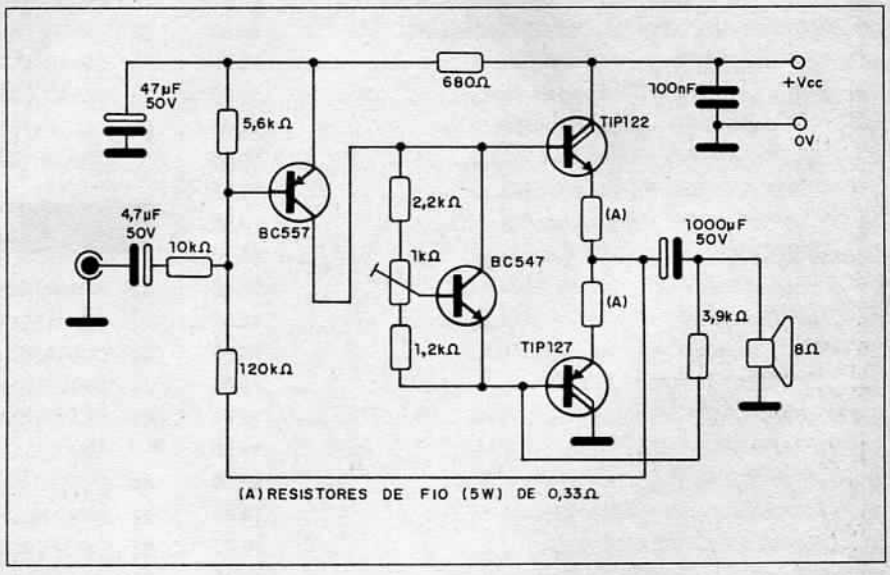
O leitor RAFAEL OELKE, de Timbó - SC, nos envia um projeto de amplificador reforçador bastante simples pois emprega transistores Darlington.

Além da simplicidade, o emprego de transistores de potência Darlington facilita a obtenção de potências elevadas.

Como amplificador reforçador, este circuito exige fontes de sinais com pelo menos 1 V rms para excitação, o que significa que ele não operará a partir de microfones e cápsulas fonográficas sem o uso de um pré-amplificador.

Na verdade, no pré-amplificador deve estar o controle de volume e o controle de tom.

A corrente de repouso do circuito é de 20 mA e a distorção a plena potência é de 0,5 %.



A impedância de entrada do circuito é de 10 kΩ

O ajuste é feito no trimpot de 1 kΩ para uma corrente de repouso de 20 mA ou para uma tensão tensão de 2,4 V entre as bases dos transistores de saída.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 34
Regular	marque 35
Fraco	marque 36

Envie seu projeto para:
Editora Saber ltda.
Rua Jacinto José de Araújo, 315 - CEP.: 03087-020 - São Paulo - SP

CULTURA gera LUCROS

LOUCURA

NA COMPRA DE UMA APOSTILA, VOCÊ GANHA UM **BRINDE.**

UMA FITA DE VIDEO COM UM FILME TÉCNICO, INTERESSANTE E ÚTIL. CADA APOSTILA UM FILME DIFERENTE. INICIE JÁ MAIS ESTA COLEÇÃO.

Adquira já estas apostilas contendo uma série de informações para o técnico reparador e estudante. Autoria e responsabilidade do prof. Sergio R. Antunes.

1 - FACSÍMILE - curso básico.....R$ 27,00
2 - INSTALAÇÃO DE FACSÍMILE.....19,95
3 - 99 DEFEITOS DE FAX.....20,00
4 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX.....23,60
5 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO.....20,40
6 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/ FIO.....23,60
7 - RADIOTRANSCEPTORES.....14,70
8 - TV PB/CORES: curso básico.....23,60
9 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES.....19,95
10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES.....20,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV.....19,95
12 - VIDEOCASSETE - curso básico.....30,60
13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE.....16,80
14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV.....23,60
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR.....20,40
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....20,00
17 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR.....23,60
18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico.....25,20
19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER.....20,00
20 - REPARAÇÃO TV/VCR COM OSCILOSCÓPIO.....25,20
21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES.....19,95
22 - VIDEO LASER DISC - curso básico.....30,60
23 - COMPONENTES: resistor/capacitor.....19,95
24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais.....19,95
25 - COMPONENTES: diodos, tiristores.....19,95
26 - COMPONENTES: transistores, CIs.....19,95
27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....14,70
28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD.....16,80
29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO.....16,80
30 - FONTE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA.....19,95
31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO.....19,95
32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS.....19,95
33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El. Básica).....19,95
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO.....20,00
35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS.....19,95
36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS.....19,95
37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS.....19,95
38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1.....19,95
39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico.....23,60
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico.....20,00
41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits.....25,20
42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits.....27,00
43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386.....25,20
44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS.....19,95
45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS.....20,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - curso básico.....25,20
47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250.....19,95
48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....20,00
50 - TÉCNICAS LEITURA VELOZ/ MEMORIZAÇÃO.....20,40
51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1.....23,60
52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2.....23,60
53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3.....23,60
54 - DATABOOK DE FACSIMILE vol. 1.....23,60
55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER.....23,60
56 - DATABOOK DE TV vol. 1.....23,60
68 - TELEVISÃO POR SATÉLITE.....20,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCEPTORES.....20,40
70 - MANUAL COMPONENTES FONTES.....23,60
71 - DATABOOK DE FAX vol. 2.....23,60
72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO.....23,60
73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS.....23,60
74 - REPARAÇÃO DE DRIVES.....23,60
75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO.....23,60
77 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE FAX.....23,60
78 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....23,60
79 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC.....23,60
80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA.....23,60
81 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS.....23,60

NOVOS LANÇAMENTOS

82 - HOME THEATER E OUTRAS TECNOLOGIAS DE ÁUDIO/VÍDEO.....19,00
83 - O APARELHO DE TELEFONE CELULAR.....33,00
84 - MANUTENÇÃO AVANÇADA EM TV.....23,60
85 - REPARAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES IBM 486/PENTIUM.....20,00
86 - CURSO DE MANUTENÇÃO EM FLIPERAMA.....25,20
87 - DIAGNÓSTICOS EM EQUIPAMENTOS MULTIMÍDIA.....23,60
88 - ÓRGÃOS ELETRÔNICOS - TEORIA E REPARAÇÃO.....20,00
89 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE VOL.4.....20,00
90 - DATABOOK DE TELEVISÃO VOL.2.....20,50
91 - DATABOOK DE CÂMARA/CAMCORDERS/8 MM.....23,60
92 - CÂMERAS VHS-C E 8 MM - TEORIA E REPARAÇÃO.....20,50
93 - DATABOOK DE FAX E TELEFONIA VOL.3.....23,60
94 - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - SEMICONDUTORES DE POTÊNCIA.....23,60
95 - ENTENDA O MODEM.....20,00
96 - ENTENDA OS AMPLIFICADORES OPERACIONAIS.....19,00

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 31/03/95 (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

DISQUE E COMPRE
(011) 942-8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - CEP: 03087-020- São Paulo -SP.

PRATICAS DE SERVICE

Perry Janarelli dos Santos

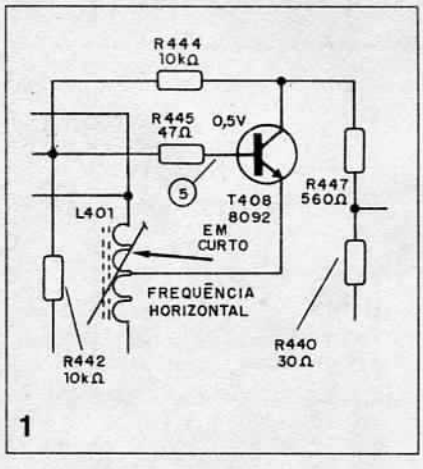
1

APARELHO/MODELO
TV 20" P&B / mod.386

MARCA:
Philco

DEFEITO:
Sem imagem

RELATO:
Ao ligar o TV verifiquei que não havia imagem. Tentei ajustar o controle manual horizontal mas não consegui, pois o controle não girava. Retirei então a bobina L_{401}, do circuito horizontal, e logo verifiquei que havia sido forçada e tinha seu núcleo de ferrite trincado. Para retirar o ferrite foi necessário quebrá-lo em pedacinhos. Feito isso, coloquei um novo ferrite e recoloquei a bobina em seu lugar. Dessa forma, ao ligar o TV a imagem voltou ao normal (após um pequeno ajuste manual).



1

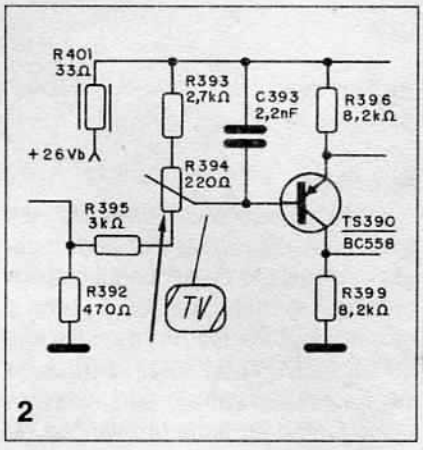
2

APARELHO/MODELO:
TV 12"

MARCA:
Philips

DEFEITO:
Imagem aparece e desaparece.

RELATO:
Ao ligar o TV verifiquei que a imagem desaparecia inesperadamente, ficando somente listras ou trama. Tentei ajustar os controles manuais porém isso não resolveu. Pressionei então o *trimpot* R_{394} e a imagem voltou ao normal. Observando com mais cuidado verifiquei que o *trimpot* estava com defeito e não propiciava ajuste preciso. Substitui o *trimpot* (cujo valor é 220) e, após um pequeno ajuste, o aparelho voltou ao seu funcionamento normal.



2

3

APARELHO/MODELO:
TV 12"/mod. TC 225C

MARCA:
Broksonic

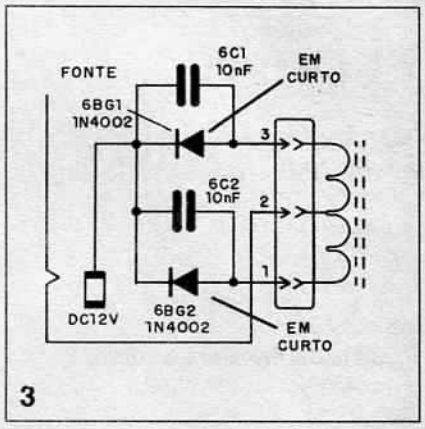
DEFEITO:
Inoperante

RELATO:
Ao ligar o TV verifiquei que não tinha som nem imagem.

A tela estava completamente escura e ouvia-se apenas um pequeno ruído no transformador (acompanhado de um aquecimento dos fios do mesmo).

Desconfiei logo dos retificadores 6BG1 e 6BG2.

Retirei os diodos e ao testá-los constatei que estavam em curto. Feita a substituição o TV voltou a funcionar normalmente.



3

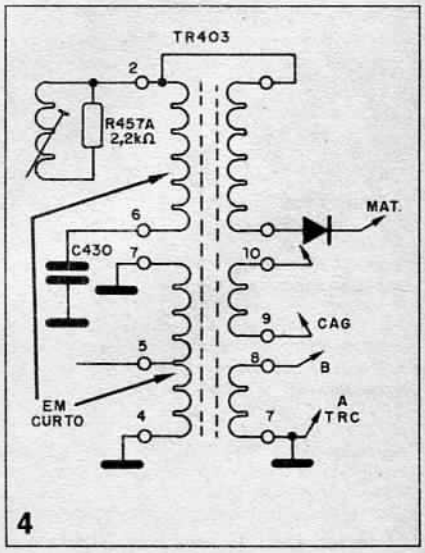
4

APARELHO/MODELO:
TV 17" P&B / mod.386

MARCA:
Philco

DEFEITO:
Inoperante

RELATO:
Ao ligar o TV verifiquei que o mesmo estava completamente inoperante.Inicialmente verifiquei os fusíveis F301 e F302, que estavam



4

bons. Verifiquei em seguida a tensão da fonte B1, que estava normal.

A tensão da fonte B2, que chega ao TR403 pelo pino 6, também estava normal.

Constatei que não havia saída horizontal no TR403 (*fly-back*). Feita a substituição deste componente o aparelho funcionou normalmente.

5

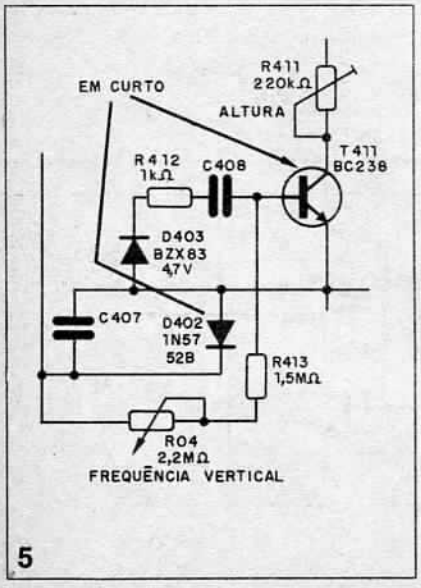
APARELHO/MODELO:
TV 17" P&B / mod.443 AT

MARCA:
Telefunken

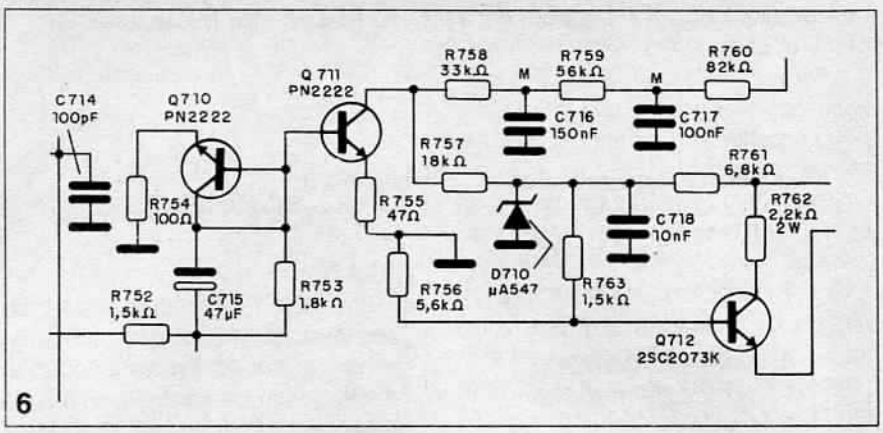
DEFEITO:
Faixa clara estreita no centro da tela

RELATO:

Ao ligar o TV verifiquei que havia uma faixa clara estreita no centro da tela, indicando que o setor vertical estava com defeito. Depois de verificar alguns componentes, encontrei D402 alterado, isto é, em curto. Depois de fazer a substiuição desse componente liguei o TV e a faixa estreita desapareceu, porém ficou uma faixa preta na parte inferior da tela, deixando assim o *trimpot* vertical sem controle. Isso me fez suspeitar do T411 (BC238). Ao retirar esse transistor constatei que realmente estava em curto. Substituindo o componente, o TV voltou a funcionar normalmente.



5



6

José Carlos P. Guimarães

6

APARELHO/MODELO:
TV em cores / mod. HPS 1425

MARCA:
CCE

DEFEITO:
Sintonizava apenas o canal 1

RELATO:

Tentei sintonizar outros canais, mas o TV voltava sempre para o canal 1. De posse do esquema elétrico comecei a fazer medições com o multímetro; testei os transistores Q710, Q711, Q712 e Q713 (responsáveis pela sintonia), que estavam bons. Como eu tinha um varicap de sintonia (T001) coloquei, mas isso não resolveu o problema. Testei diversos capacitores e resistores, mas foi ao chegar ao resistor R757 (18 k) que encontrei o problema: o resistor estava aberto. Fazendo a troca desse componente, os canais voltaram a ser sintonizados normalmente.

7

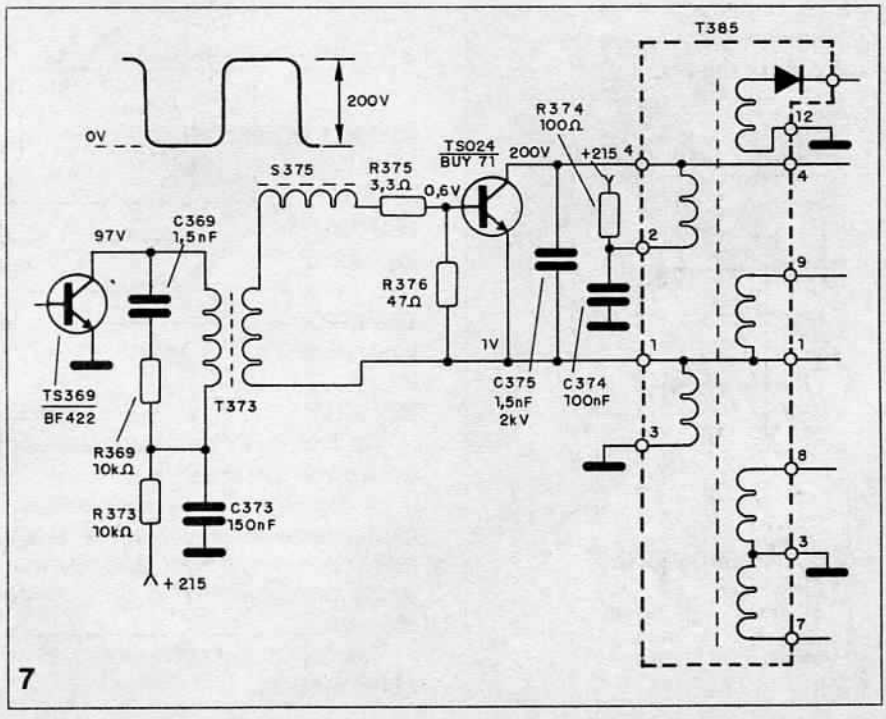
APARELHO/MODELO:
TV chassi L6LA / mod. 17TL6137

MARCA:
Philips

DEFEITO:
Sem imagem e som baixo

RELATO:

O TV não tinha imagem e o som estava muito baixo. Numa primeira



7

análise não encontrei nenhum componente com defeito.

Parti então para o setor horizontal, pois poderia haver ali algum componente em curto colocando a fonte também em curto.

Percebi que o transformador de saída horizontal estava aquecendo além do normal.

Retirei-o do circuito e comprovei, através de teste, que estava em curto. Feita a troca, o TV voltou a funcionar com som normal, mas com uma faixa horizontal. O problema agora estava no setor vertical: o transistor TS327 (BC548) estava aberto (base/coletor).

Substituindo esse transistor o TV voltou a seu funcionamento normal.

8

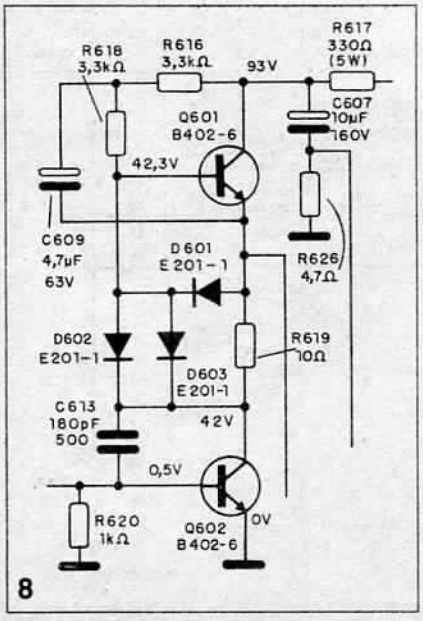
APARELHO/MODELO:
TV em cores / mod. PC2027

MARCA:
Philco-Hitachi

DEFEITO:
Faixa preta na parte superior do TRC

RELATO:

De posse do manual, fui direto ao setor vertical (grupo 600) e comecei a testar os capacitores eletrolíticos. Ao chegar a C_{607} (de 10 F x 160 V) encontrei o defeito, pois trocando-o a tela se completou. Após um ajuste de linearidade e altura o TV voltou a funcionar normalmente.



PEDRO M. B. DE MOURA

9

APARELHO/MODELO:
TV P&B 17"

MARCA:
Philco

DEFEITO:
Inoperante/barra escura no lado direito da tela.

RELATO:

Inicialmente fui à fonte de alimentação onde foi verificado que o resistor R_{911} estava com um de seus terminais solto.

Refiz a solda e o TV foi ligado, estando fora de freqüência horizontal.

Ao estabilizá-la aparecia uma barra preta no lado direito da tela.

Pelo defeito, fui ao circuito oscilador horizontal onde testei os seguintes componentes: P_{701}, R_{704}, R_{705}, C_{704}, R_{706} e ao medir, no capacitímetro, o capacitor C_{705}, de 10 µF/25 V, encontrei-o com pouca capacitância.

Aí foi só trocá-lo para o TV funcionar sem problemas.

10

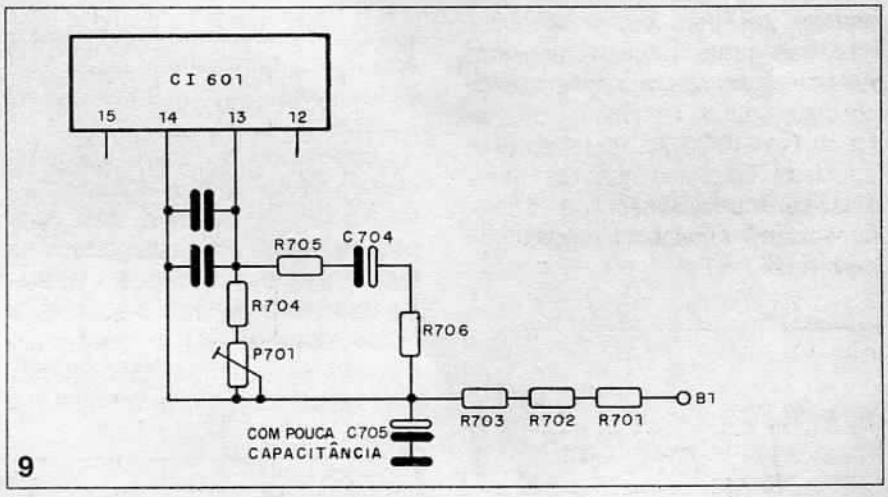
APARELHO/MODELO:
TV P&B 17" / R 12 B 720

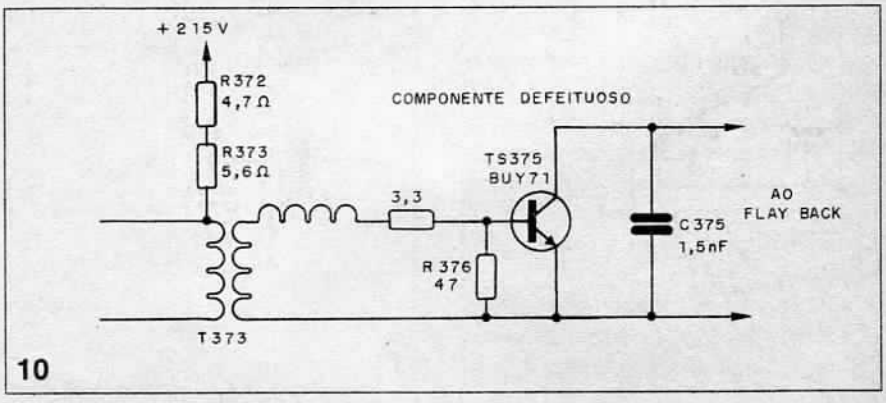
MARCA:
Philips

DEFEITO:
Imagem normal mas reduzida na tela, com apenas 12". Som normal.

RELATO:

Pelo defeito, fui à fonte de alimentação, onde substitui o transistor BNW84 por um novo, mas o defeito continuou. Troquei os capacitores eletrolíticos de 100 µF/200 V, mas mesmo assim o defeito persistia. Observando melhor os componentes próximos ao *fly-back*, verifiquei o capacitor C_{375} (1n5 x 2000 V), de onde saiam algumas faíscas. Prontamente substituí-lo e só assim a imagem completou a tela e o defeito foi solucionado.





GILNEI CASTRO MULLER

11

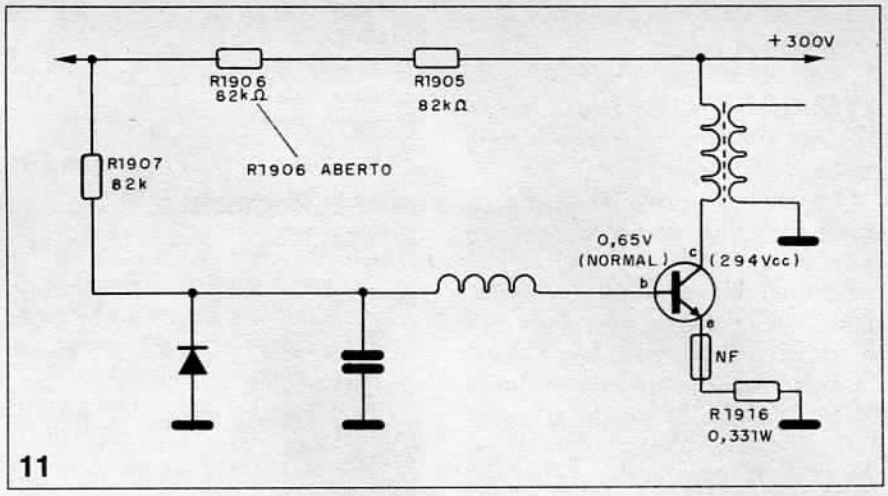
APARELHO/MODELO:
TV em cores - chassis CPH-01 Mod. PC-2001

MARCA:
Philco-Hitachi

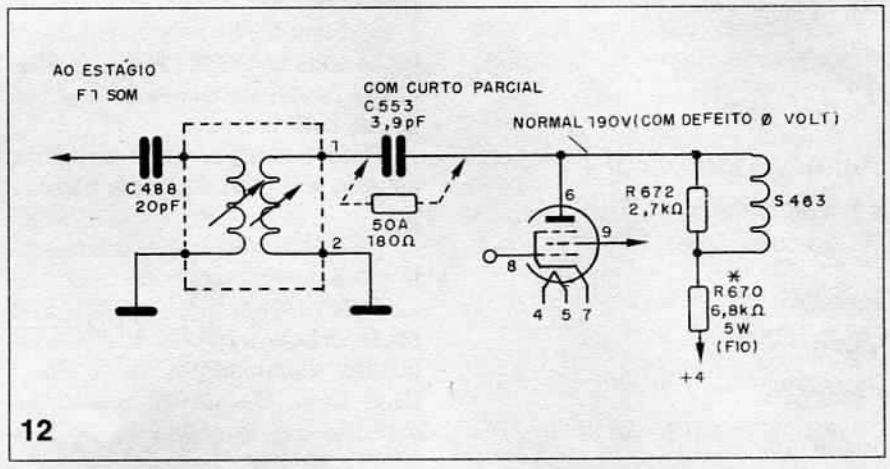
DEFEITO:
Totalmente inoperante.

RELATO:

Antes de alimentar o aparelho medi a continuidade dos componentes da ponte retificadora (fonte primária), que estavam normais. Ao ligar o aparelho à rede de força CA, a tensão de + B 294 Vcc se fazia presente no coletor de Q_{1901} (B_{170}), no entanto a tensão em + B 3 de 118 Vcc era nula. Prosseguindo medi a tensão de polarização de base do transistor Q_{1901}, onde encontrei praticamente zero Volts. Com o televisor desligado da tomada de força verifiquei a continuidade dos resistores da associação formada por R_{1905}, R_{1906} e R_{1907}. Procedi à substituição de R_{1906}, e quando voltei a ligar novamente o televisor, a fonte de + B 3 (118 Vcc) se normalizou e o funcionamento foi restabelecido com êxito total.



11



12

12

APARELHO/MODELO:
TV valvulado P&B 24" - chassi L-4 - Mod. R-24 T 571

MARCA:
Philips

DEFEITO:
Sem som e imagem (Com MAT e trama normal)

RELATO:

Inicialmente ao ligar e alimentar o televisor constatei que existia o MAT e também a trama era normal e o TRC ainda apresentava um bom brilho. Ao aplicar um sinal no pino 8 de B_{402A} (PCL-84) praticamente nada se percebia na tela ou se ouvia no altofalante.

Assim, resolvi medir as tensões nos pinos de B_{402A}; todas estavam normais, com exceção do pino 6 (placa), que em vez dos 190 V previstos encontrei praticamente 0 (zero) Volt. Observei que R_{607} (6,8 kΩ x 5 W) aquecia muito.

Analisando melhor o esquema elétrico concluí que o capacitor C_{553} de 3,9 pF, se estivesse com curto poderia causar este estrago todo na tensão de placa. Desliguei o aparelho da tomada de força e ao medir a continuidade de C_{553} o mesmo encontrava-se com fuga, apresentando uma resistência ôhmica entre 50 Ω e 180 Ω.

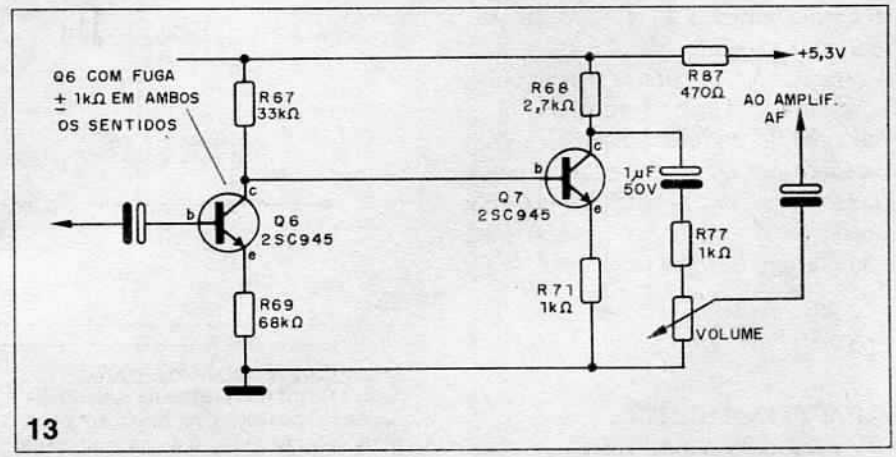
Substituí-lo por outro em bom estado e o funcionamento foi normalizado.

13

APARELHO/MODELO:
Radiogravador portátil / RX1754 M

MARCA:
National

DEFEITO:
Sinal de gravador baixo e distorcido.



13

RELATO:

Tendo em vista as características do defeito e com a ajuda de esquema elétrico dediquei especial atenção aos componentes que integram exclusivamente o gravador, incluindo inicialmente os transistores Q_2, Q_3, Q_4, Q_6 e Q_7. Ao medir estes semicondutores encontrei Q_6 alterado, com uma fuga entre o emissor e o coletor; isso afetava o ganho e a qualidade do sinal amplificado proveniente da cabeça gravadora/reprodutora. Após realizar a substituição do transistor Q_6 por outro equivalente o funcionamento do gravador foi normalizado.

14

APARELHO/MODELO:
TV em cores / CTP-6710

MARCA:
Sanyo

DEFEITO:
Totalmente inoperante

RELATO:

Antes de alimentar o aparelho realizei uma verificação na continuidade dos componentes da fonte primária, desde o cabo da tomada de entrada até a fonte de + B 1(220 V), onde encontrei tudo em ordem. Prosseguindo as medidas constatei que havia se interrompido a linha de alimentação do + B 1 até o coletor do transistor Q_{905} (2SD 621 M) e assim, após verificar todas os componentes desta linha, encontrei o enrolamento primário de T_{902} (pinos 2 e 4 do T.S.H.) aberto.

Realizei a substituição de T_{902} e o funcionamento do televisor foi plenamente restabelecido.

Nota: Ao encontrar T_{902} aberto logo imaginei que o transistor Q_{905} ou o diodo amortecedor (D_{371}) estivessem em curto, no entanto estes dois componentes estavam normais assim como todos os componentes integrantes da fonte de 220 V (+ B 1).

15

APARELHO/MODELO:
TV P&B 12" - chassi CH/8

MARCA:
Colorado

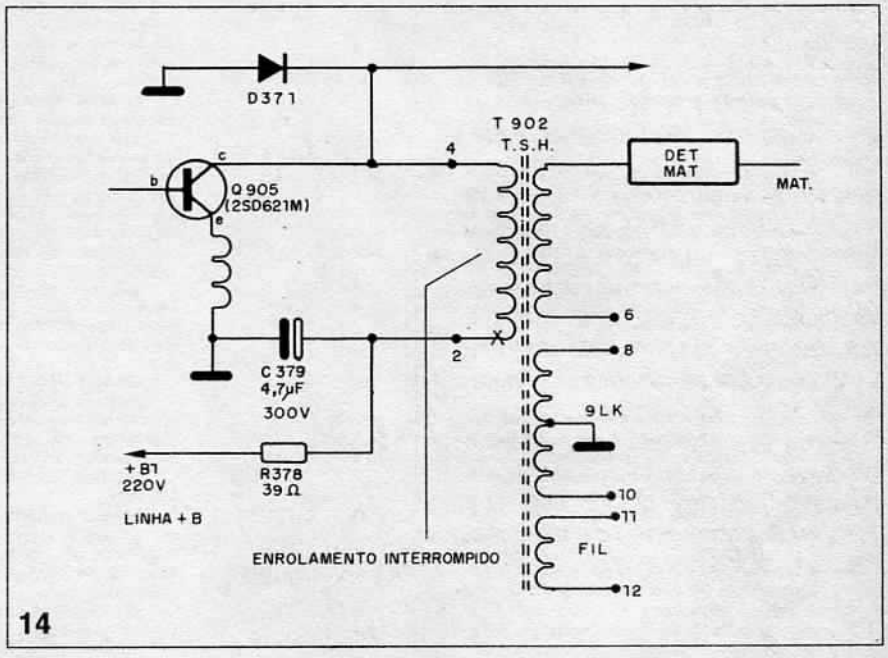
DEFEITO:
Sem trama e imagem na tela do TRC (saída de áudio normal)

RELATO:

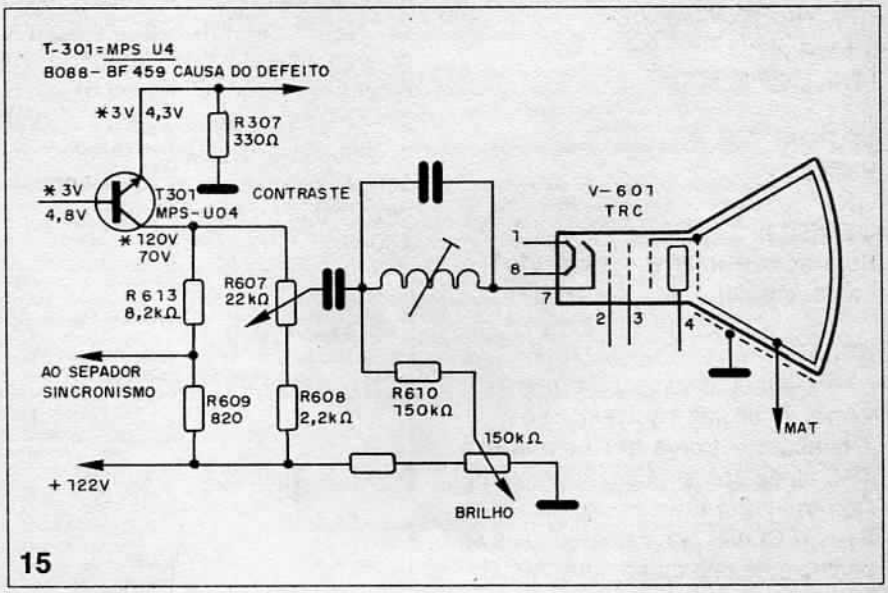
Ao ligar o televisor constatei inicialmente que a fonte de alimentação estava gerando todas as tensões previstas no esquema elétrico.

Prosseguindo as pesquisas e analisando o circuito concluí que o defeito estava entre o amplificador de vídeo (T_{301}) e o tubo de imagem (V_{601}). Ao medir as tensões nos terminais de T_{301}, a tensão na base e no emissor era a mesma e da ordem de 3,0 V; no coletor medi uma tensão próxima a 120 V (5 + B 122). Retirei o transistor T_{301} do local e após realizar testes de continuidade entre seus terminais encontrei o emissor em curto com a base e o coletor aberto em relação aos outros terminais.

Com a substituição deste transistor o funcionamento do televisor foi plenamente restabelecido.



14



15

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 37
Regular	marque 38
Fraco	marque 39

LIVRO É CULTURA

Compre pelo Correio

DISQUE E COMPRE

Veja as instruções na solicitação de compra da última página

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.

(011) 942 8055

AUTOCAD - Engº.Alexandre LC.Cenasi - **332** págs. — R$ 28,60

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

AMPLIFICADOR OPERACIONAL - Engº. Roberto A. Lando e Engº. Sergio Rios Alves - **272** págs. — R$ 21,90

Ideal e Real em componentes discretos. Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinaiss, Amplificadores Áudio Modulador Sample-Hold etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais.....

APROFUNDANDO-SE NO MSX - Piazzi Maldonato, Oliveira - **160** pág. — R$ 16,60

Detalhes da máquina: como usar os 32 kb de RAM escondidos pela RDM, como redefinir acaracteres, 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 disasembler.....

COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES - VOL I, II, IV, VI - Newton C. Braga — R$ 14,00 (Cada)

Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes, etc. Circuitos básicos, características de componentes, pinagens, fórmulas, tabelas e informações úteis.

.....

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS - LW. Turmer - **462** págs. — R$ 24,00

O objetivo desta quarta edição foi o de apresentar dentro do alcance de um único volume, ass 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.....

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL II - Renato da Silva Oliveira. — R$ 11,90

Programas com rotinas Basic e Liguagem de máquina, jogos, programas didáticos, de estatísticas, matemática financeira e desenhos de perpectiva, para o uso de impressora e gravador cassete, capítulo especial mostrando o jogo *ISCAI JEGUE*, paródia bem humorada do *SKY JAGAR!* - **144** págs.

.....

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO - Gino Del Monaco - Vitório Re - **516** págs. — R$ 17,20

Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplo aplicativos, inúmeras tabelas, normas INI, CEI,UNEL, ISO e suas correlações com a ABNT. Indicado para técnicos, engenheiros, estudantes, de Engenharia e Tecnologia Superior.....

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/ Português - Giacomo Gardini - Noberto de Paula Lima - **484** págs. — R$ 25,20

Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.....

ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL - Francisco G. Capuano e Ivan V. Ideota - **352** págs. — R$ 27,00

Iniciação a 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.....

ELETRÔNICA INDUSTRIAL - (Servomecânico) - Giafranco Figini - **208** págs. — R$ 11,00

A teoria da regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmentee 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.....

ELETRÔNICA INDUSTRIAL - Circuitos e Aplicações - Gianfranco Figini - **338** págs. — R$ 14,80

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 - (Circuitos e Tecnologias) - Sergio Garue - **304** págs. — R$ 19,80

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.....

ELETROTÉCNICA - Aux. técnico para projetos e manutenção elétrica - Ivano J.Cunha - 192 pags. — R$ 15,50

Corrente alternada, Eletromagnetismo, Motores elétricos, Dispositivos eletrônicos, Eixos (Feed Drives), Máquinas Equipadas com CNC, Fluxogramas para funcionamento elétrico de maquina CNC,Fórmulas. .....

ENERGIA SOLAR - Utilização e empregos práticos - Emilio Cometa 136 pags. — R$ 7,92

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 - Jammes Shen - **172** págs. — R$ 16,60

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*.....

LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA - Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Marin - **304** págs. — R$ 24,90

Este livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos no campo da eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes de cursos técnicos profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.....

LINGUAGEM C - Teoria e Programas - Thelmo João Martins Mesquita - **136** págs. — R$ 14,30

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

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE - Don Inman - **300** págs. — R$ 11,00

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

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA - L.W.Turner - **416** págs. — R$ 19,00

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.....

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS - Francisco Ruiz Vassalo - **224** págs. — R$ 9,50

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

MANUAL DO PROGRAMADOR PC HARDWARE / SOFTWARE - Antônio Augusto de Souza Brito - **242** págs. — R$ 24,80

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

MS-DOS AVANÇADO - Carlos S. H. Gunther Hubschi Jr. - **276** págs. — R$ 22,50

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 no nível bastante avançado. A obra tem por objetivo suprir deficiência desse material técnico em nosso idioma.....

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA- Victor F.veley - John J.Dulin - 502 pags. — R$ 36,00

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. .....

PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES - Raimundo Cuocolo - **196** págs. — R$ 22,50

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.....

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX - Figueiredo, Maldonado e Rosetto - **160** págs. — R$ 11,90

Um livro para quem quer extrair do MSX tudo o que oferece. 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 indispenável para o programados do MSX.....

PROGRAMA PARA O SEU MSX (e para você também) - Nilson Maretello & Cia. - **124** págs. — R$ 11,90

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

TELECOMUNICAÇÕES Transmissão e recepção AM / FM - Sistemas Pulsados - Alcides Tadeu Gomes - **420** págs. — R$ 27,50

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

TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS-Engº Antonio M.V.Cipelli Waldir J.Sandrini-408 pags. — R$ 27,50

Diodos, Transistores de junção FET, MOS, UJT, LDR, NTC , PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores de relaxação e outras. .....

TRANSCODER - Eng. David M. Risnik - **88** págs. — R$ 10,00

Um livro elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobistas de eletrônica, composto de uma parte prática e outra teoria, próprias para construir o seu "TRANSCODER", ou dar manutenção em aparelhos similares. Video cassete, microcomputador e videogame do sistema NTSC, necessitam de uma conversão para operarem com receptores de TV PAL-M... .....

100 DICAS PARA MSX - Renato da Silva Oliveira - **192** págs. — R$ 16,70

Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macete 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.....

VITRINE ELETRÔNICA

VIDEO AULA

- Reparação de Microcomputadores
- Entenda os Resistores e Capacitores
- Entenda os Indutores e Transformadores
- Entenda os Diodos e Tiristores
- Entenda os Transistores
- Entenda o Telefone sem fio
- Entenda os Radiotransceptores
- Entenda o Áudio (Curso Básico)
- Entenda a Fonte Chaveada
- Entenda o TV Estéreo e o SAP
- Videocassete HI-FI e Mecanismos
- Instalação de Fax e Mecanismos

CONTINUE SUA COLEÇÃO
Apresentamos as novidades do prof.Sergio R. Antunes. Cada vídeo aula é composto de uma fita de videocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento.

cada Vídeo aula R$ 35,90 (Preço válido até 30/03/95)

BRINDES

NA COMPRA DE 2 VIDEO AULAS GANHE TAMBÉM 2 BRINDES:

FITA AULA

Reengenharia da manutenção (como o técnico deve adaptar-se aos novos tempos).

KIT PARA SOLDAR E DISSOLDAR DISPOSITIVO SMD

contendo: solda, fluxo de soldagem e material (em barra) para dissoldagem

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros para se aferir, medir e localizar defeitos em altas tensões entre 1000 V-DC A 30 KV-DC, como: foco, Mat, "chupeta do cinescópio, linha automotiva, industrial etc.

KV3020 - Para Multímetros com sensibilidade 20 KOhm/VDC.
KV3030 - Para Multímetros com sensibilidade 30 KOhm/VDC e Digitais.
KV3050 - Para Multímetros com sensibilidade 50 KOhm/VDC.

R$ 40,00
(válido até 30/03/95)

MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA-SONS.

R$ 16,10

VÁLIDO ATÉ 30/03/95

ESTOQUES LIMITADOS

Não se trata de um alarme comum e sim de um detector de intrusão com o integrado VF 1010. (Leia artigo da revista SABER ELETRÔNICA Nº 251 - dez. 93). Um integrado desenvolvido pela VSI - Vértice Sistemas Integrados, atendendo às exigências da indústria automobilística.
À venda apenas o conjunto dos principais componentes, ou seja:
• CI - VF1010 • Um par do sensor T/R 40-12 • Cristal KBR-400 BRTS (ressonador)

DECODER SAP/ESTÉREO PARA TV

Obs.: O som estereofônico é transmitido apenas por alguns canais, e o SAP apenas em algumas regiões.

O som estéreo e do SAP já é possível, até no seu velho televisor.

R$ 74,00 VÁLIDO ATÉ 30/03/95

Maiores informações, veja artigo na revista Saber Eletrônica 264

VENTURA TRANSMISSOR DE FM ESTABILIZADO

R$ 11,50
(montado, não acompanhando as pilhas)

Entre todos os transmissores de FM, publicados,esta nova versão se sobressai pelas características de estabilidade e facilidade de ajuste.
Operando em uma freqüência entre 80 MHz à 120 MHz (FM), com uma alimentação de 3 V, você irá se divertir a valer como nas histórias do Beto, Cleto e professor Ventura.

Pedidos:

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.
Maiores informações pelo telefone **Disque e Compre** (011) 942-8055.
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

SERVICE DE MONITORES DE VÍDEO

Newton C. Braga

Na edição anterior, mostramos aos leitores que em princípio os monitores de vídeo operam de maneira similar aos televisores, com a diferença de que eles não precisam processar totalmente os sinais separando-os de uma portadora de RF. Os sinais já vêm separados, gerados por uma placa de vídeo no próprio computador. Isso significa que os sinais, além de serem mais simples de serem trabalhados, também são independentes quanto ao sincronismo. Vimos na ocasião, um circuito típico de monitor e as diferentes modalidades de operação com as freqüências típicas. Mas, para o técnico reparador, o importante é saber o que fazer para cada tipo de sintoma manifestado. De modo a facilitar aos nossos leitores, nesta continuação do artigo vamos a uma parte prática com sintomas e possíveis causas, além dos procedimentos para sua descoberta.

Evidentemente, partimos do nosso diagrama básico de um monitor simples, mostrado na figura 1, e recomendamos que o técnico disponha tanto de um multímetro como instrumento básico, como de um osciloscópio para poder realizar um trabalho mais preciso.

Lembramos que, exatamente como num televisor, temos no cinescópio tensões suficientemente elevadas para representarem um perigo em potencial e que os mesmos cuidados com o diagnóstico feito com o aparelho ligado devem ser tomados.

a) NÃO FUNCIONA

Evidentemente, não temos sinal algum de funcionamento, com a tela totalmente apagada. Lembramos que os monitores de vídeo, diferentemente dos televisores, são "mudos" e que mesmo nos computadores que tenham recursos de multimídia, como placas do tipo *Sound Blaster*, o processamento do áudio é feito de maneira totalmente independente.

Causas possíveis:

➢ Fonte de alimentação - comece analisando o fusível de entrada, a presença de tensão da rede (o cabo pode estar interrompido).

Analise também todas as trilhas ou conexões que são percorridas pela corrente alternada da rede de energia, caso ela não esteja presente, assim como as de alimentação contínua.

O multímetro é o melhor instrumento para este tipo de análise.

➢ Etapa de saída horizontal - Verifique as tensões na etapa de saída horizontal, analisando também suas formas de onda, tanto na entrada como na saída. Teste o transistor de saída horizontal. Meça a continuidade dos enrolamentos do *fly-back* e também do transformador *driver* horizontal.

➢ Tensões no TRC - Verifique se as tensões esperadas estão presentes no cinescópio.

➢ Amplificador de vídeo - Observe que se o transistor amplificador de vídeo abrir teremos tensão positiva no catodo do cinescópio e portanto ausência de feixe, com o que a tela permanece escura. Teste este transistor e verifique o sinal na entrada de vídeo. A verificação da presença do sinal de vídeo na base do transistor ou na entrada do circuito, mas não no coletor, é indicativo desta anormalidade.

Observamos que neste teste não deve ser levada em conta a freqüência dos sinais, pois, conforme vimos, existe uma diferença para os diversos tipos de monitores.

Também é importante notar que, operando com um sinal com mais informações do que um televisor comum, o amplificador de vídeo de um monitor de computador tem uma resposta de freqüência maior. Isso significa que nem sempre um transistor comum para TV pode ter o desempenho esperado num monitor. O técnico deve ficar atento para a freqüência de corte de um eventual substituto.

A freqüência de operação do setor de vídeo de um monitor é dada pelo "*clock* de pontos" e depende do padrão de vídeo. Assim, se levarmos em conta que um monitor operando com uma cor somente em MDA produz uma matriz de 720 x 350 pontos ou seja, 252 000 *pixels*, e que eles se repetem 50 vezes por segundo, isso signfica que devem ser levados pelo sinal de vídeo 12 600 000 pontos de imagem por segundo. Para que o vídeo possa ter definição na reprodução dessa imagem, esta deve ser a largura mínima de banda do amplificador de vídeo usado no monotor.

Para os padrões mais comuns temos as seguintes faixas passantes típicas:

Padrão	Faixa Passante mínima
MDA	16,3 MHz
CGA	14,3 MHz
EGA	16,3 MHz
PGC	25,0 MHz
VGA (350 ou 480 linhas)	25,0 MHz
VGA (400 linhas)	28,0 MHz
8514/A	44,9 MHz

➢ Cabo de ligação ao computador - Verifique se os sinais esperados estão presentes em todas as entradas, ou seja, vídeo e sincronismo.

Observe que o sinal de vídeo pode ter uma freqüência suficientemente alta para que capacitâncias

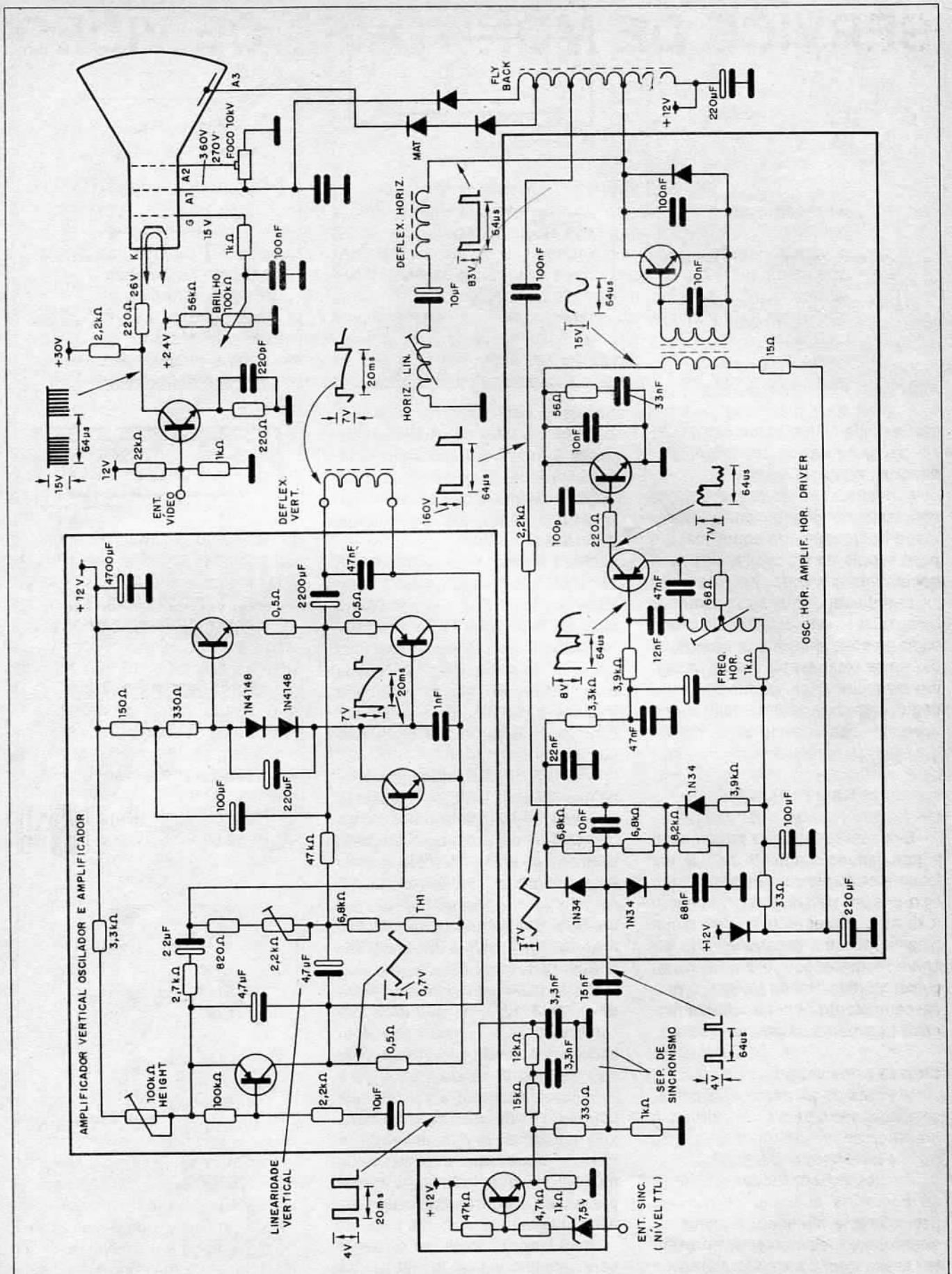


Fig. 1 - Diagrama simplificado de um monitor de vídeo monocromático.

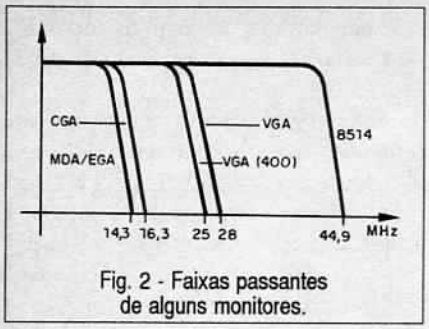


Fig. 2 - Faixas passantes de alguns monitores.

parasitas ou problemas equivalentes se tornem importantes.

Na figura 3 temos o aspecto típico de um cabo de vídeo usado em monitor, com o conector. Este conector é denominado do tipo D de 15 pinos e é encontrado nos monitores VGA.

Este conector, entretanto, pode ser adaptado para ligação em tomada de 9 pinos por meio de um adaptador, conforme mostra a figura 4.

A identificação dos pinos usados no conector D de 9 pinos, que também é usado nos monitores EGA e CGA, é dada na figura 5. Uma característica importante dos conectores do tipo D é que eles não são projetados para operar com freqüências muito acima dos 30 MHz, o que quer dizer que nos monitores de maior resolução sua presença pode, de certo modo, afetar a qualidade de imagem.

Assim, para alguns tipos de monitores, podemos encontrar em seu lugar conectores BNC que são projetados para RF em freqüências que superam a casa dos gigahertz.

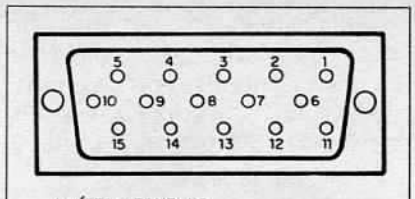
Para estes, em lugar de um cabo múltiplo teremos então de 3 a 5 cabos coaxiais com conectores BNC, conforme mostra a figura 6.

O normal nestes casos é termos cabos separados para os sinais verde, vermelho e azul e sincronismo. No entanto, nos sistemas de 5 cabos podemos ter cabos separados para o sincronismo vertical e para o horizontal.

O nível típico do sinal de vídeo encontrado nestes cabos é de 0,7 V e para o sincronismo temos níveis TTL, ou seja, entre 0 e 5 V.

b) FUNCIONA DE MODO IMPERFEITO

➢ Há trama mas não há imagem - neste caso a tela fica branca ou então com uma cor predominante. Devemos verificar o amplificador de vídeo (os três para os monitores em cores). Um



1 VÍDEO VERMELHO
2 VÍDEO VERDE
3 VÍDEO AZUL
4 BIT 2 DE IDENT. DO MONITOR
5 TERRA
6 RETORNO VERMELHO
7 RETORNO VERDE
8 RETORNO AZUL
9 CHAVE
10 RETORNO SINC.
11 BIT 0 DE IDENT. DO MONITOR
12 BIT 1 DE IDENT. DO MONITOR
13 SINC. HORIZONTAL
14 NÃO USADO
15 SINC. VERTICAL

Fig. 3 - Conector D de 15 pinos.

transistor amplificador de vídeo em curto leva o feixe da cor correspondente à máxima intensidade sem modulação e, portanto, sem imagem. O mesmo ocorre com o monocromático, com a tela enchendo-se de branco.

Para os monitores que utilizam circuitos integrados nesta função deve ser verificada a presença do sinal de vídeo na sua saída. Padrões de cores podem ser gerados por meio de *softwares* simples para este tipo de verificação (o próprio Paintbrush do Windows pode ser usado para gerar cores para testes de monitores).

Se o sinal não estiver presente na entrada do circuito de vídeo deve ser verificado o cabo de conexão ao computador e a própria presença do sinal na sua saída. O osciloscópio é o instrumento ideal para esta finalidade.

➢ O foco é imperfeito, mas há imagem do programa rodado no computador - dentre as possíveis causas para este problema temos a fonte de alimentação para a etapa de saída horizontal, que deve ser verificada. Deve também ser verificada a alta tensão de alimentação do cinescópio, utilizando-se para esta finalidade uma ponta de alta tensão como a mostrada na figura 7.

Lembramos que o máximo de cuidado deve ser tomado nestas medidas, já que as tensões elevadas que devem ser medidas são bastante perigosas.

Se a tensão não estiver presente no cinescópio apesar do estágio de saída funcionar (a continudade do *fly-back* se mantém), verifique o re-

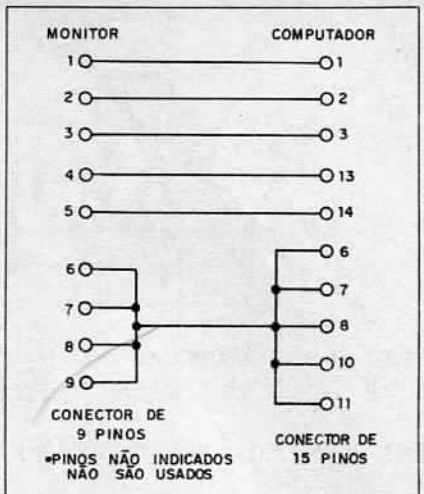


Fig. 4 - Adaptador de 9 pinos para 15 pinos nos monitores VGA.



1 TERRA
2 VERMELHO SECUNDÁRIO
3 VERMELHO PRIMÁRIO
4 VERDE PRIMÁRIO
5 AZUL PRIMÁRIO
6 VERDE SECUNDÁRIO / INTENSIDADE
7 AZUL SECUNDÁRIO / VÍDEO MONO
8 POSICIONAMENTO HORIZONTAL
9 POSICIONAMENTO VERTICAL

Fig. 5 - Conector D de 9 pinos.

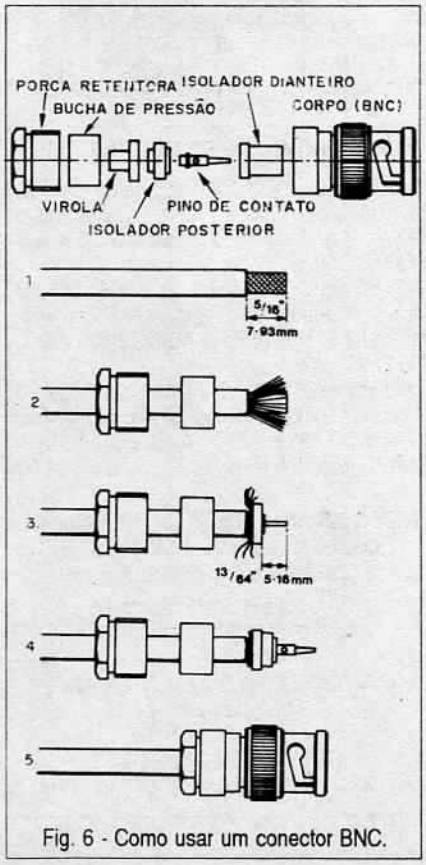


Fig. 6 - Como usar um conector BNC.



Fig. 7 - Ponta para medida de altas tensões em cinescópios.

tificador de MAT (muito alta tensão) ou o triplicador.

Os diodos de alta tensão são testados com a ajuda de um multímetro comum.

➢ Falta de contraste - mesmo ajustando o controle de contraste não se consegue obter os efeitos desejados.

O primeiro ponto a ser analisado é o amplificador de vídeo que pode estar com capacitores abertos ou com capacitância reduzida ou ainda com problemas de polarização devidos a resistores alterados.

Os transistores destas etapas, se usados, devem ser testados. Verifique o nível de sinal na saída do circuito integrado, se for este o componente usado.

CONCLUSÃO

O separador de sincronismo, etapas de oscilação e amplificação de sincronismo, além da amplificação dos sinais de vídeo nos monitores, são muito semelhantes aos dos televisores comuns tanto no que se refere às formas de onda como às tensões encontradas.

Isso significa o uso de componentes com os quais o leitor está familiarizado.

Assim, um transistor usado em uma etapa de saída horizontal de um televisor provavelmente serve num monitor com características equivalentes, ou seja, mesmo tamanho de cinescópio.

Portanto, na falta dos componentes originais, já que a maioria dos monitores encontrados é de fabricação estrangeira, a utilização de equivalentes nacionais pode ser a saída.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 40
Regular	marque 41
Fraco	marque 42

REVISTA SABER ELETRÔNICA - FONE 296-5333

ATENÇÃO TÉCNICOS DE RÁDIO, TV E VÍDEO, INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO ELETRÔNICA
O MAIOR DISTRIBUIDOR DO NORDESTE

MULTÍMETROS, CAPACÍMETROS GERADORES DE BARRAS, FREQÜÊNCÍMETROS, TESTE DE TUBOS DE IMAGEM, TESTE DE CABEÇA DE VÍDEO, TESTE DE FLY-BACK, ALICATES AMPERÍMETROS, ETC.

SUPER PROMOÇÃO DE MULTÍMETROS

Multímetro Digital 3 3/4 Dig. Barra Gráfica, Freqüencímetro até 1 MHz, Capacímetro 40 mF., Resist. 40 Mg. 20 Amp. AC/DC 1 000 V/DC, 750 V/AC, Beep, Autorange.
DAWER mod. DM-3340.....R$ 146,00
Multímetro Analógico, 20 Mg. com Beep, Sensibilidade: 30 K/V 10 Amp. AC/DC 1 000 V/DC, 750 V/AC .
DAWER mod. MA-30 K.....R$ 42,90
Multímetro Digital 3 1/2 Dig. 20 Mg. Teste HFE, 1 000 V/DC 750 V/AC, 10 Amp. DC
DAWER mod. DM-1010.....R$ 39,00

TODOS OS APARELHOS DA PROMOÇÃO POSSUEM GARANTIA DE 1 ANO E MANUAL EM PORTUGUÊS

Preços válidos até 30/03/95 ou enquanto durar o estoque.

CARDOZO E PAULA LTDA.
Av. Cel. Estevam, 1388
Alecrim - Natal - RN
CEP. 59035-000 Tel.: (084) 223-5702
ATENDEMOS TODO O BRASIL

ANOTE CARTÃO CONSULTA Nº 01332

PEÇA fácil

Hobistas, radioamadores, PX e técnicos.

- *Compre seus componentes e equipamentos pelo Correio em qualquer lugar do Brasil.*
- *Completa linha de transistores e válvulas de RF.*
- *Kits para montagens.*
- *Distribuimos núcleos toroidais Amidon®.*

Envie nome e endereço e receba nosso catálogo com mais de 50 páginas GRÁTIS !!!

Hübsch
ELETRÔNICA
Caixa Postal, 440
13300-970 Itu, SP
TEL./FAX: (011) 783-1394

Anote no Cartão Consulta nº 01715

SUPER OFERTA
Transistores/uso geral
LEYSSÉL
14 ANOS OFERECENDO QUALIDADE - PREÇO EFICIÊNCIA

TIPOS	QUANT	R$	TIPOS	QUANT	R$
BC237	10	1,20	BC557	10	0,90
BC238	10	1,20	BC558	10	0,90
PE107	10	1,50	BC559	10	0,90
PE108	10	1,50	BC560	10	0,90
PE109	10	1,50	BC635	10	4,90
PC107	10	1,50	BC636	10	4,90
PC108	10	1,50	BC637	10	4,90
PC109	10	1,50	BC638	10	4,90
BC327	10	1,20	BC639	10	4,90
BC328	10	1,20	BC640	10	4,90
BC337	10	1,20	BF198	10	2,60
BC338	10	1,20	BF199	10	2,60
BC368	10	6,90	BF240	10	11,90
BC369	10	6,90	BF241	10	11,90
BC375	10	1,90	BF324	10	16,90
BC376	10	1,90	BF370	10	5,20
BC546	10	0,90	BF689K	10	9,90
BC547	10	0,90	BF926	10	7,90
BC548	10	0,90	BF939	10	17,50
BC549	10	0,90	2N5400	10	3,60
BC550	10	0,90	2N5401	10	3,60
BF451	10	6,80	2N5550	10	3,90
BF494	10	2,90	2N5551	10	3,90
BF495	10	2,90	BF245(FET)	10	6,90
BF496	10	3,50	BF246(FET)	10	11,90
BC556	10	0,90	BF410(FET)	10	5,60

1 - Pedido Mínimo **R$ 50,00**
2 - Incluir despesas postais **R$ 4,20**
3 - Atendimento dos pedidos através
- A) Cheque anexo ao pedido ou
- B) Vale Postal Ag.São Paulo / 400009

Todos os preços são para embalagens mínimas de 10 unidades.

Av. Ipiranga, 1147 - Esq. Santa Ifigênia
CEP 01039-000 - São Paulo - SP
Fone/Fax:(011) 227-8733

Anote no Cartão Consulta SE nº 01331

Vídeo Aula

Apresentamos a você a mais moderna vídeoteca didática para seu aperfeiçoamento profissional.

➲ **Vídeo aula é um método econômico e prático de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante. Você pode assistir a qualquer hora, no seu lar, na oficina, além de poder treinar seus funcionários quantas vezes quiser.**

➲ **Vídeo aula não é só o professor que você leva para casa, você também leva uma escola e um laboratório.**

➲ **Cada Vídeo aula é composto de uma fita de vídeocassete com 115 minutos aprox., mais uma apostila para acompanhamento. Todas as aulas são de autoria e responsabilidade do professor Sergio R. Antunes.**

BRINDES NA COMPRA DE 2 VÍDEO AULAS GANHE TAMBÉM 2 BRINDES:
FITA AULA Reengenharia da manutenção (como o técnico deve adaptar-se aos novos tempos).
KIT PARA SOLDAR E DISSOLDAR DISPOSITIVOS SMD
contendo: solda, fluxo de soldagem e material (em barra) para dissoldagem.

ESCOLHA JÁ AS FITAS DESEJADAS, E INICIE A SUA COLEÇÃO DE VÍDEO AULA.

- Videocassete 1 - Teoria (Cód. 150)
- Videocassete 2 - Análise de circuitos (Cód. 151)
- Videocassete 3 - Reparação (Cód. 152)
- Videocassete 4 - Transcodificação (Cód. 153)
- Facsímile 1 - Teoria (Cód. 154)
- Facsímile 2 - Análise de circuitos (Cód. 155)
- Facsímile 3 - Reparação (Cód. 156)
- Compact Disc - Teoria/Prática (Cód. 157)
- Câmera/Camcorder - Teoria/Prática (Cód. 158)
- TV PB/Cores 1 - Teoria (Cód. 160)
- TV PB/Cores 2 - Análise de circuitos (Cód. 161)
- TV PB/Cores 3 - Reparação (Cód. 162)
- Osciloscópio (Cód. 163)
- Secretária Eletrônica e Telefone sem fio (Cód. 164)
- Administração de Oficinas Eletrônica (Cód. 165)
- Eletrônica Digital e Microprocessadores (Cód. 166)
- Introdução a Eletrônica Básica (Cód. 168)
- Memória e Leitura Dinâmica (Cód. 169)
- Reparação de Video Games (Cód. 207)
- Reparação de Fornos de Microondas (Cód. 208)
- Diagnósticos de defeitos de som e CDP (Cód. 34)
- Diagnósticos de defeitos de televisão (Cód. 35)
- Diagnósticos de defeitos de video (parte eletrônica) (Cód. 36)
- Diagnósticos de defeitos de video (parte mecânica) (Cód. 37)
- Diagnósticos de defeitos de fax (Cód. 38)
- Diagnósticos de defeitos de monitor de video (Cód. 39)
- Diagnósticos de defeitos de micro XT/AT/286 (Cód. 40)
- Diagnósticos de defeitos de drives =FLOPPY E HARD
- Diagnósticos de defeitos de CD-ROM e VIDEO LASER
- Entenda o TV Estéreo/SAP/On Screen
- Áudio e análise de circuitos
- Memória e microprocessadores
- Micros 486 e Pentiun
- TV por Satélite
- Como dar manutenção FAX Toshiba
- Home Theater - Áudio/Vídeo
- Instalação e reparação de CDP de auto
- Raparação do Telefone Celular
- Diagnósticos em TV com recursos digitais
- Recepção, atendimento e vendas em oficinas
- Órgão Eletrônico - Teoria e Reparação
- Câmera 8mm e VHS-C
- Diagnósticos de defeitos de impressoras
- Medições de componentes eletrônicos
- Uso do osciloscópio em reparação de TV/VCR
- Diagnósticos de defeitos em rádio AM/FM
- Diagnósticos de defeitos em Tape Decks
- Uso correto de instrumentação
- Retrabalho em dispositivo SMD
- Eletrônica Industrial - Semicondutores de potência
- Diagnósticos de defeitos em fonte chaveada
- Diagnósticos de defeitos em telefone celular
- Entendendo os Amplificadores Operacionais
- Simbologia elétrico/eletrônica
- Reparação de Toca-discos
- Diagnósticos de defeito em modem
- Diagnóstico de defeitos nos micro apple

LANÇAMENTOS

- Teoria e reparação TV de tela grande
- Telefonia básica
- Eletrônica de automovel/ ignição eletrônica
- Eletrônica de automovel/injeção eletrônica
- Análise de circuitos de telefone celular
- Diagnóstico de defeitos em câmaras/Camcorders
- Informática para iniciantes: Hardware/software
- Ajustes mecânicos em videocassetes
- Entendendo os Amplificadores Operacionais
- Novas técnicas de transcodificação de VCR/TV
- Curso de circuitos integrados
- Reparação de fliperamas
- Transcetores sintetizados VHF
- Iniciação ao Software e interatividade

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé -
CEP:03087 -020 - São Paulo - SP.

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone

Disque e Compre
(011) 942-8055.

R$ 35,90 cada Vídeo aula (Preço válido até 31/03/95)

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

SERVICE DE FORNOS DE MICROONDAS

Newton C. Braga

Muitos técnicos manifestam um certo receio ao se defrontar com problemas num forno de microondas, levando em consideração de que se trata de equipamento algo desconhecido e em alguns casos dotado de recursos bastante sofisticados. No entanto, diagnosticar problemas em tais fornos não é tão difícil, e o preparo do técnico para trabalhar com este tipo de eletrodoméstico (ou eletrônico) é importante para lhe garantir uma boa fonte de lucros. Neste artigo falamos um pouco do service de fornos de microondas, analisandos alguns circuitos básicos.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Quando ondas eletromagnéticas penetram em determinados materiais elas fazem com que as moléculas deste material entrem em oscilação, absorvendo energia que se converte em calor.

Para os materiais orgânicos, como por exemplo os que formam os alimentos, um bom efeito de aquecimento se obtém na faixa das microondas, em freqüências em torno de 2,5 GHz.

Para os fornos de microondas a freqüência utilizada é de 2,45 GHz.

Assim, o que se faz é colocar o alimento que se deseja descongelar, aquecer ou cozinhar, numa câmara onde seja gerada uma boa potência de microondas na freqüência indicada.

Absorvendo as ondas eletromagnéticas muito curtas geradas pelo aparelho, as moléculas do alimento agitam-se e geram calor de maneira uniforme. Esta é uma característica interessante deste tipo de forno, onde todas as moléculas de um alimento podem agitar-se de maneira uniforme, obtendo-se assim um aquecimento ou cozimento perfeito. Diferentemente dos fornos comuns em que o alimento começa aquecendo de fora para dentro, neste caso temos o aquecimento de todas suas partes mais ou menos ao mesmo tempo.

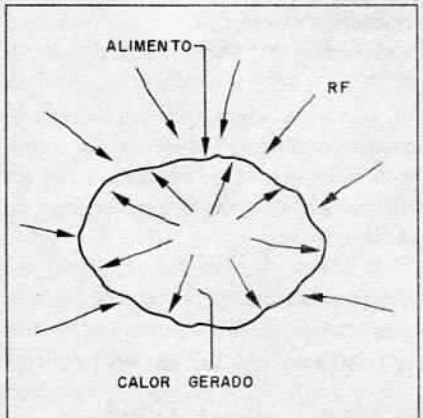


Fig. 1 - Num forno de microondas o calor é gerado no próprio alimento.

O CIRCUITO

Para gerar uma potência de várias centenas de watts na faixa das microondas, osciladores comuns não servem.

A possibilidade de se obter um dispositivo eletrônico capaz de gerar microondas em boa potência de maneira simples vem da Segunda Guerra Mundial, quando foi criada uma válvula que gera sinais de boa intensidade para os aparelhos de radar.

Esta válvula é denominada Magnetron de Cavidade e tem a estrutura mostrada na figura 2.

Acelerados pelo campo magnético de fortes ímãs, os elétrons emitidos por um catodo oscilam em cavidades ressonantes, gerando assim um potente sinal na faixa de microondas.

O interessante é que para gerar estas microondas o circuito é extremamente simples: basta uma fonte de alimentação para a válvula e alguns poucos componentes externos.

Nos fornos comuns o circuito básico é portanto muito simples, mas a tendência é a sofisticação do aparelho com o acréscimo de circuitos de temporização, de circuitos que regulam a intensidade do sinal gerado conforme o alimento, e ainda o acionador do prato-giratório, sistemas de iluminação e a ventoinha que refrigera a válvula.

Para que o leitor tenha uma idéia da simplicidade do circuito vamos analisar em pormenores o circuito de um forno comum.

UM CIRCUITO COMERCIAL

Na figura 3 temos um circuito simplificado de um forno de microondas comercial. Vamos analisar seu funcionamento:

Na entrada temos um termostato que desliga a alimentação do forno em caso de sobrecarga, que pode ocorrer se ele for usado sem que

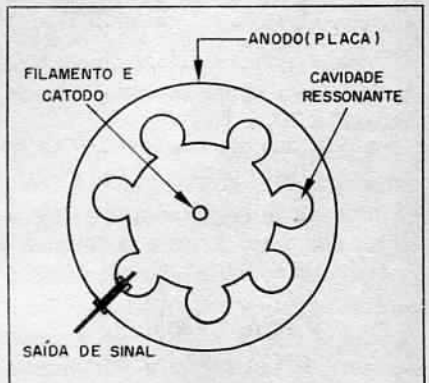


Fig. 2 - Estrutura de uma válvula Magnetron.

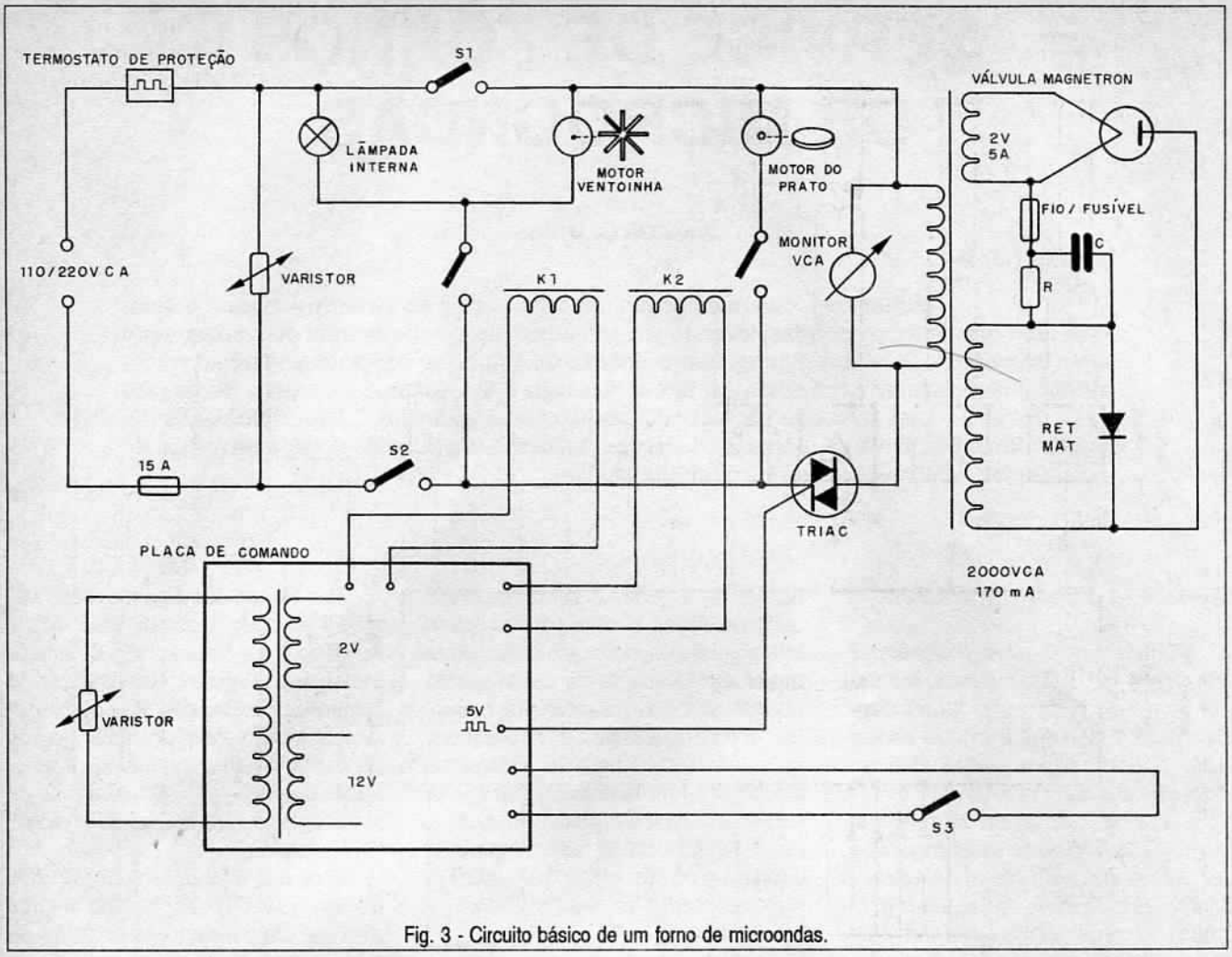


Fig. 3 - Circuito básico de um forno de microondas.

haja algum alimento no compartimento para absorver a energia produzida. Esta energia "retorna" e causa um sobreaquecimento da válvula com um aumento do consumo de energia.

O varistor tem por finalidade proteger o circuito eletrônico contra transientes que possam vir pela rede de energia.

A queda de um raio num poste próximo ou ainda o fechamento de um circuito indutivo pode gerar picos de tensão várias vezes superior à tensão nominal da rede de energia e com isso colocar em risco os componentes mais sensíveis da placa de comando.

A lâmpada interna e o motor da ventoinha são acionados por meio de um relé que é energizado pelos sinais da placa de comando. Esta placa contém um microprocessador que determina, em função da programação, quais são os elementos que devem ser acionados e por quanto tempo.

O motor que gira o prato para que os alimentos recebam energia de modo uniforme também é acionado por um relé que é energizado a partir de um sinal da placa de comando.

Outro elemento que é controlado pela placa de comando é o Triac em série com o transformador da fonte de alimentação da válvula Magnetron.

O ângulo de condução deste Triac determina a potência aplicada ao circuito da válvula, conforme a programação, e com isso a quantidade de microondas gerada.

O Triac pode ser testado verificando-se a presença da tensão de disparo na sua comporta (*gate*); se ela estiver presente e o Triac não conduzir, então certamente este componente tem problemas. Um Triac com as mesmas características (ou corrente principal superior, desde que a corrente de disparo seja a mesma) pode ser usado.

O circuito de acionamento da válvula Magnetron tem um transformador que gera duas tensões. A tensão mais baixa de 2 V x 5 A é para o filamento da válvula que também funciona como catodo, emitindo os elétrons para a produção do sinal.

A alta tensão vem de outro enrolamento que gera 2 000 V sob corrente típica de 170 mA, a qual é retificada por um diodo comum de alta tensão.

A alta tensão pode variar sensívelmente conforme o tamanho e o tipo de forno, mas em geral estará na faixa de 1 000 a 4 000 V.

Observe no circuito um fusível de proteção para a válvula Magnetron, que consiste num fio fino. Este fio rompe-se em caso de sobrecarga ou curto-circuito.

A placa de comando funciona de modo semelhante a uma pequena calculadora ou a um controle remoto: um teclado recebe as informações sobre o que deve ser feito e transfere estas informações a um microprocessador. As operações que estão sen-

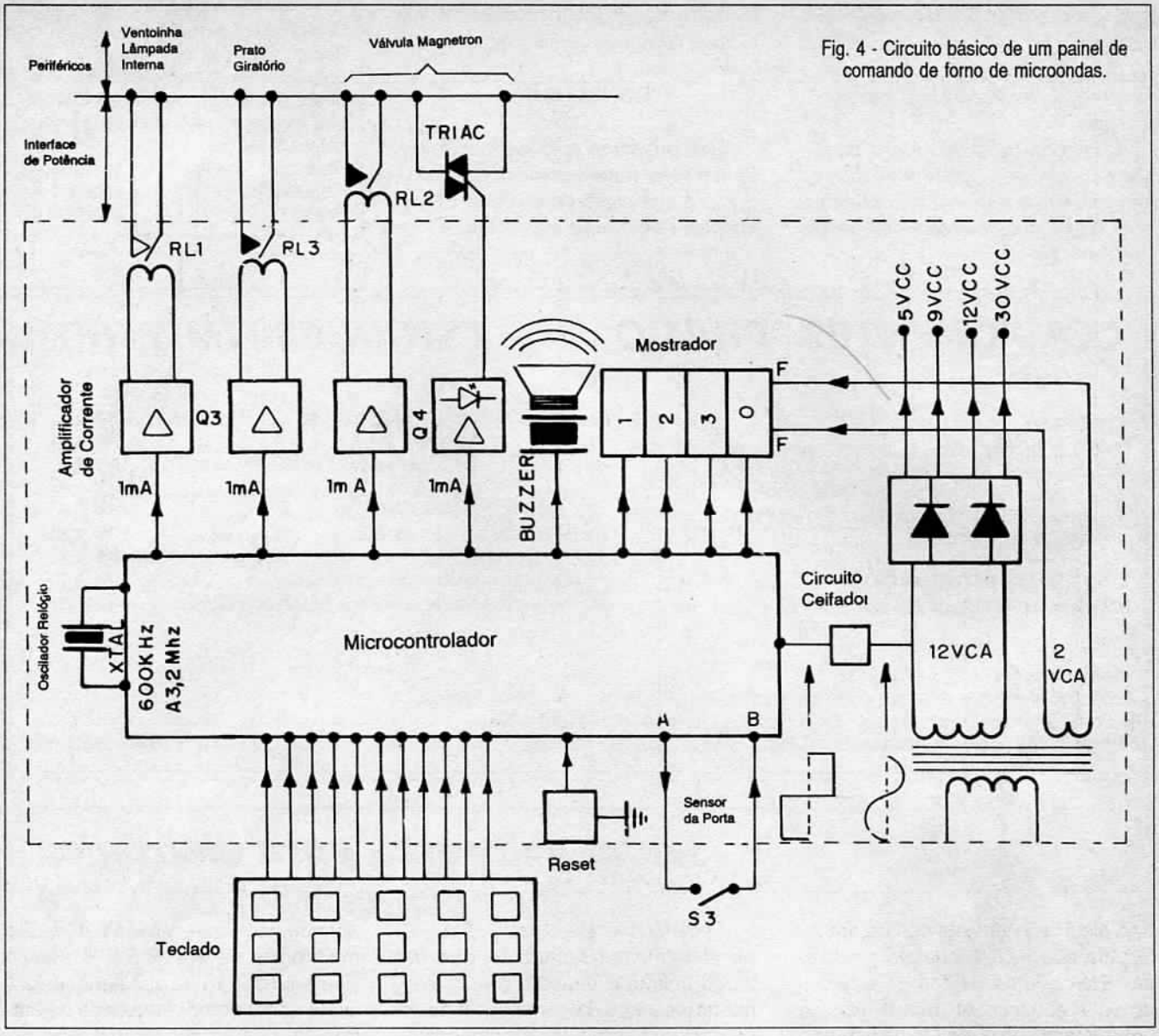


Fig. 4 - Circuito básico de um painel de comando de forno de microondas.

do realizadas e a temporização são apresentadas num *display*.

Na figura 4 temos o circuito simplificado de um painel de comando, observando-se que esta parte do forno utiliza componentes dedicados na parte principal.

Isso significa que, se o problema for no circuito integrado de comando (microprocessador) a substituição do módulo é a melhor solução para um reparo, já que não existem componentes equivalentes.

A análise do setor básico do forno, excluindo os componentes do módulo de controle, pode ser feita facilmente com base nas indicações de um multímetro.

Assim, devemos começar pela medida das tensões nos diversos pontos do circuito, observando que o transformador que alimenta a válvula, os motores do prato e da ventoinha são alimentados pela rede de energia.

Por outro lado, os relés, quando energizados, funcionam com baixas tensões contínuas, o que significa que podemos facilmente saber se o módulo está funcionando na função desejada monitorando esta tensão, conforme mostra a figura 5.

Assim, se houver sinal de acionamento para o relé que controla o motor do prato, mas o prato não girar, podemos com certeza dizer que o relé ou o motor podem estar com problemas, bastando fazer testes individuais desses componentes.

No entanto, se a tensão de acionamento não estiver presente e houver continuidade na bobina do relé, então podemos suspeitar que algo ocorre com o painel de controle, o

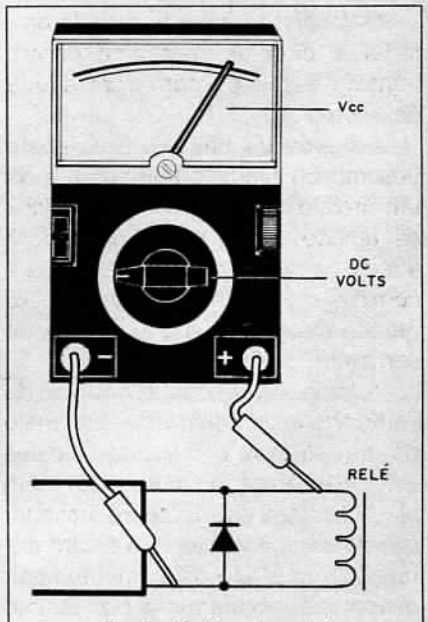


Fig. 5 - Verificando se há tensão de disparo para um relé.

qual deve ser analisado com maior cuidado.

O varistor pode ser testado com o multímetro, verificando-se sua continuidade.

É importante notar que a absorção constante de transientes por um varistor leva-o a uma vida limitada e com isso à possibilidade de que ele venha a conduzir com tensões mais baixas, levando o fusível à queima.

CONCLUSÃO

Nas próximas edições falaremos de um setor mais complexo do forno, que é a sua placa de controle e que envolve muito mais eletrônica.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 43
Regular	marque 44
Fraco	marque 45

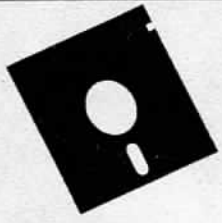
COMPONENTES PHILCO *ESTOQUES LIMITADOS*

YOKE B269 ..... R$ 5,26
YOKE - PB 12A1 / 12A ..... R$ 2,63
SELETOR - PB 12A1 / A2 / A4 / 17A1 / A2 / 20A .... R$30,14
SELETOR - PC 1406 / 16 / 25 / K606 / 2008 ..... R$29,92
SELETOR - PC 1405 / 15 / 1605 / 13 / 15 / 2007 ..... R$26,65
FLY BACK PB 17A2/20A2 ..... R$29,70

CIRCUITOS INTEGRADOS

M54548L - PVC 3000/4800 ..... R$ 1,67
HD43019B - PC 1406 / 16 / 1606 / 16 ..... R$ 2,22
HD 50125 - PAVN 2050 ..... R$ 3,93
M50124 / 015P - PC 2008 / 16-U / 2018 / PAVM 2050 ..... R$15,04
STK4141 II - PSR53 / 60161 ..... R$14,45
TBA 120U - CPH02 / PAVM 2050 ..... R$ 0,66
STK5451 - PVC 4000 / 4800 ..... R$ 2,80
M50757 - 6955P - PVC 4000 / 4800 ..... R$ 3,42
HD388201L38 - PVC 4000 / 4800 ..... R$ 3,10
Fita padrão p/ teste de aparelhos de videocassetes ..... R$40,00

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra na última página.
Maiores informações pelo telefone Disque e Compre **(011) 942-8055**
Saber Publicidade e Promoções Ltda. R. Jacinto José de Araújo, 309 Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.



Tenha softwares para eletrônica por apenas R$ 4,00

Agora você terá programas de computador dirigidos à eletrônica em shareware e domínio público, que lhe auxiliará na execução de seus projetos, por um custo realmente baixo.
Estes softwares rodam em plataforma mínima de um PC-XT 4 MHz, 1 drive de 360K, com memória de 512Kb e monitor CGA monocromático. Equipamentos superiores proporcionarão melhor desempenho. Os programas são gráficos, coloridos, e imprimem em impressora matricial. Abaixo está a descrição de alguns, que já pode pedir:

SW005 PC ECAP - Programa que analisa circuitos compostos de resistores, capacitores, indutores, transformadores, transistores (bipolares ou FETs), amplificadores operacionais e de transdutância. Possui um editor de texto para preparar entrada de análise; analisador que calcula a resposta de frequência e de fase de seu circuito e um configurador de impressoras que permite padrões EPSON/IBM.
SW011 PC SCHEMATIC - Cria esquemas elétricos, circuitos impressos, diagramas de bloco, sinais de clock e gráficos. Dispõe de 336 componentes padrão e permite a criação de outros até o limite de 4096.
SW012 SMART CAD - Programa gráfico que desenha circuitos impressos e faz ligações entre ilhas automaticamente. Possui biblioteca de DIP's e pode imprimir em impressoras comuns. Necessita de vídeo CGA,EGA ou VGA.
SW018 PHILIPS BF - Famoso book de transistores bipolares e FET's da PHILIPS HOLANDESA permite procurar substitutos, achar um transistor que mais se aproxime dos parâmetros pedidos, listar transistores por suas características, etc.Fornece todos os dados como o book real.
SW019 PHILIPS DOTH - Book da PHILIPS HOLANDESA com diodos, optoacopladores,trigger devices e amplificadores híbridos. Operação similar ao sw018.
SW022 PC BREEZE II - Sofisticado e completo programa para projetar placas de circuito impresso. Permite a criação de placas de até 300 polegadas quadradas com uma ou duas camadas. Permite o uso de mouse padrão MICROSOFT. Aceita impressão em PLOTER, LASER, OU EPSON FX/LQ. Aceita vídeo CGA, EGA, VGA ou HERCULES.
SW023 EDRAW - Programa sofisticado que permite desenhar e imprimir diagramas de bloco, esquemas elétricos, e desenhos de circuito impresso.
SW033 SHEETCUT - Programa para corte de materiais planos. Defina o tamanho da placa do material a ser cortado, a quantidade e tamanho das peças e SHEETCUT calculará automaticamente a melhor posição para o máximo de aproveitamento do material. Programa fácil de usar.
SW043 QUICK COMMAND - Série de comandos práticos para uso no programa AUTO CAD, Implemaneta facilidade para o uso de comandos de blocos, cria calculadora e muito mais.
SW050 BOB - Calcula com precisão todos dados para confecção de bobinas de RF a partir do fio, forma e indutância desejados.
SW065 BOX - Cálculo de caixas acústicas e desvio de frequência. Diversos tipos de altofalantes. Descompactado em DR.
SW067 HARRIS - Catálogo com 2000 componentes semicondutores, ICs, microprocessadores, além de 2000 produtos da Harris.
SW068 MAKE PCB - Gera layouts de circuito impresso a partir do netlist (lista de ligações), criado manualmente, com ORCAD ou outro. Face simples. Imprime em Epson ou laser. Dimensão máxima da placa de 10 x 16 cm. Programa em idioma holandês.
SW071 PCB ROUTE - Composto por 3 programas: autoroteamento, visualizaçao e impressao. Com fonte em MS-C e MASM.
SW074 QUICKROUTE - Lay out de circuito impresso até 8 layers. 2 telas de silk screen e máscara de solda. Menu pulldown, autoroteamento,ampliaçao,etc. Imprime em matricial e laser.
SW075 SCHEMATIC FILER - CAD para o desenho de esquemas eletrônicos em modo gráfico.
Todos os programas acima são escritos em inglês, os que não forem o idioma é citado.

Faça agora mesmo o seu pedido, não esquecendo-se de enviar R$ 4,00 por programa e mais R$3,86, referente a despesas de postagem(pedido mínimo 6 programas): por carta enviando cheque nominal à PROELCO COMERCIAL; por telefone com depósito em conta corrente ou usando cartão de crédito.

Grátis: Catálogo com mais de 50 softwares dirigidos a eletrônica!

Anote no Cartão Consulta nº01700

PROELCO COMERCIAL
Caixa Postal: 14589 - São Paulo - SP
Cep: 03698-970
Fone: (011)958-8627

SEQÜENCIAL MULTI-USO DE BANCADA

Newton C. Braga

O circuito que descrevemos não tem apenas finalidade didática, já que a tecnologia TTL é a base dos circuitos digitais profissionais. O projeto descrito pode também ser usado em aplicações práticas importantes tais como *timers* de multi-acionamento, automatismos e em efeitos de luz ou controle remoto. Com base em circuitos integrados TTL comuns ele possui recursos para ser usado numa enorme faixa de freqüências e cargas. Montado na forma original ele pode servir para experimentos de bancada ou desenvolvimento de projetos em laboratórios industriais ou escolas.

Quando se fala de eletrônica digital num laboratório de desenvolvimento de projetos ou numa escola, a base de tudo ainda é a tecnologia TTL.

Possuindo uma grande quantidade de funções que podem ser obtidas com facilidade a custo baixo e com uma imunidade a ruídos muito maior do que os circuitos integrados CMOS, os circuitos TTL podem servir de base para uma infinidade de projetos.

O que descrevemos neste artigo é um circuito que tanto pode ser empregado com finalidade didática como também ser usado numa bancada para o desenvolvimento de automatismos, *timers* e outras aplicações semelhantes.

Trata-se de um seqüencial de 4 canais TTL, mas que possui uma saída flutuante que pode ser usada para acionamento de diversos tipos de cargas e um *clock* que pode operar uma enorme faixa de freqüências: entre fração de hertz e algumas centenas de quilohertz.

E, se o usuário não quiser utilizar o *clock* interno, basta comutar esta função por meio de uma chave e passar a empregar um *clock* externo.

O circuito já inclui fonte de alimentação de 5 V, que pode ser aproveitada para alimentar o complemento do projeto numa matriz de contatos e monitoria para as saídas seqüenciais.

Com o emprego de circuitos integrados TTL LS o sistema torna-se compatível com a lógica de microcomputadores e pode também ser usado no desenvolvimento de projetos de *interfaces*.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110/220 VCA
- Tensão de alimentação dos CIs: 5V x 1A
- Faixa de freqüências de operação: 0,01 a 200 000 Hz
- Nível dos sinais de saída: 0 V (L0) e 5V (HI) - TTL

COMO FUNCIONA

O *clock* interno consiste num circuito integrado 555 ligado na configuração astável onde a freqüência é dada pelos resistores R_1, P_1 e R_3 além dos capacitores C_3 e C_4 que podem ser comutados por meio de uma chave.

Com o capacitor menor no circuito obtemos a faixa mais elevada de freqüências, que no caso chega a algumas dezenas de quiloherttz.

Para atingir a freqüência máxima admitida pelo circuito integrado, este capacitor pode ser reduzido para até 470 pF.

O capacitor maior permite que a faixa de freqüências muito baixas seja alcançada e o valor máximo recomendado é de 1 000 µF.

Com 1 000 µF o oscilador terá um período de aproximadamente 10 minutos.

O sinal do oscilador de *clock* é levado ao pino 3 de um circuito integrado 7474 que consiste num duplo flip-flop do tipo D.

Estes flip-flops estão ligados em série formando um divisor de freqüência por 4.

Evidentemente, como são flip-flops, as saídas obtidas são em binário, necessitando-se de uma decodificação para o acionamento seqüencial ou 1 de 4.

Isso é feito com a utilização das 4 portas NAND disponíveis num circuito integrado do tipo 7400.

O sinal seqüencial, em que a cada ciclo de *clock* uma das saídas vai ao nível alto, é disponível nos pontos de X_1 a X_4.

Veja que temos nestes pontos um sinal cujo nível baixo corresponde a 0 V e o nível alto a 5 V.

A corrente máxima disponível, da ordem de 10 mA, ocorre no nível baixo. Os sinais das saídas também servem para excitar 4 transistores que têm em seus coletores LEDs indicadores.

A fonte de alimentação de 5 V tem como base um circuito integrado regulador de tensão do tipo 7805 e pode fornecer até 1 ampére.

Nos pontos J_1 e J_2 temos a disponibilidade de 5 V para alimentação de circuitos TTL externos, por exemplo no desenvolvimento de um projeto numa matriz de contatos.

Na figura 1 damos uma sugestão de como o aparelho poderia ser montado para uso numa bancada.

Para as saídas de X_1 a X_4 podem ser usados bornes comuns com encaixe para pinos banana, o mesmo ocorrendo em relação a J_1 e J_2.

J_1 deve ser vermelho e J_2 preto de modo a facilitar a identificação de polaridade.

A chave S_1 deve ter indicação do capacitor que vai ser colocado no circuito de modo a se saber se a operação está em alta ou baixa freqüência.

MONTAGEM

O diagrama completo do aparelho é mostrado na figura 2.

A montagem em placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

O circuito integrado 7805 deve ter um bom radiador de calor, principalmente se o aparelho for usado no desenvolvimento de projetos externos, alimentando outros integrados TTL.

Os demais circuitos integrados, para maior segurança devem ser montados em soquetes DIL.

Os resistores são de 1/8 W ou maiores e os capacitores eletrolíticos, exceto C_1, são todos para 6 V ou mais. C_1 deve ter uma tensão mínima de trabalho de 16 V.

O potenciômetro P_1 é comum linear ou log e pode inclui o interruptor geral em série com a alimentação do primário do transformador.

O transformador tem enrolamento primário conforme a rede de energia e secundário de 9+9 V com 1 ampére. Se for usado um transformador com corrente menor de secundário a corrente de saída ficará limitada ao novo valor.

Os transistores admitem equivalentes e os LEDs podem ser vermelhos ou de outra cor. Os diodos retificadores também admitem equivalentes e tanto Rx como o LED 5 são opcionais, servindo para indicar que o aparelho se encontra ligado. Rx é de 1kΩ x 1/4 W.

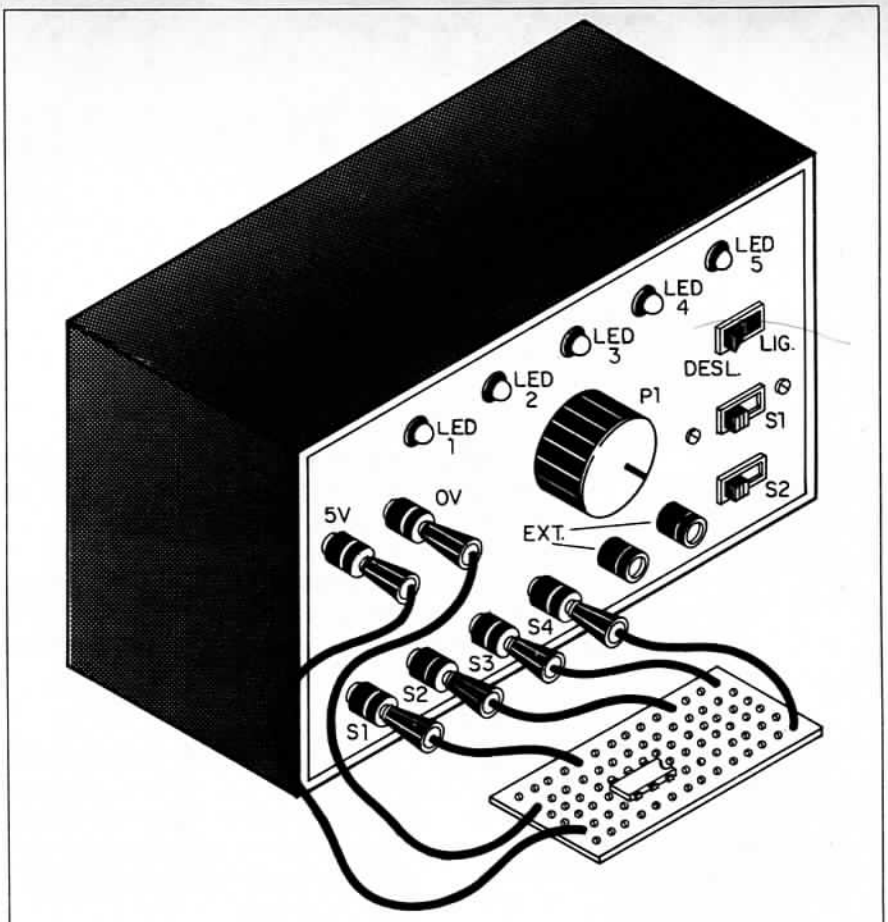


Fig. 1 - Aparelho sendo usado com uma matriz de contatos.

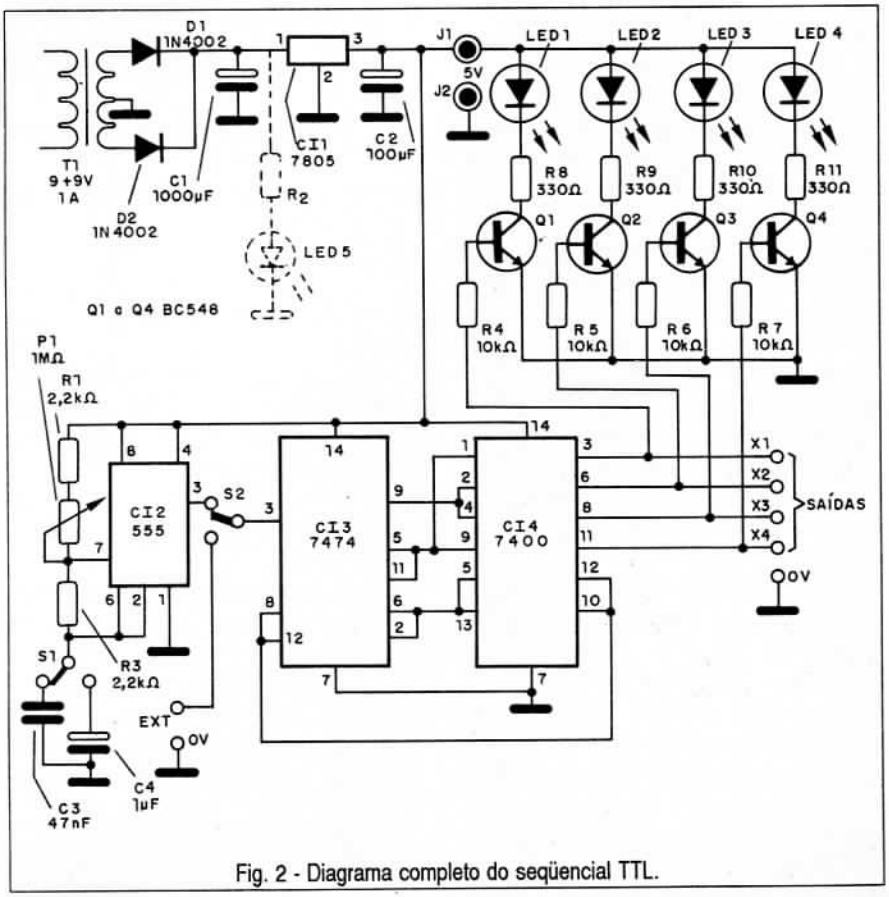


Fig. 2 - Diagrama completo do seqüencial TTL.

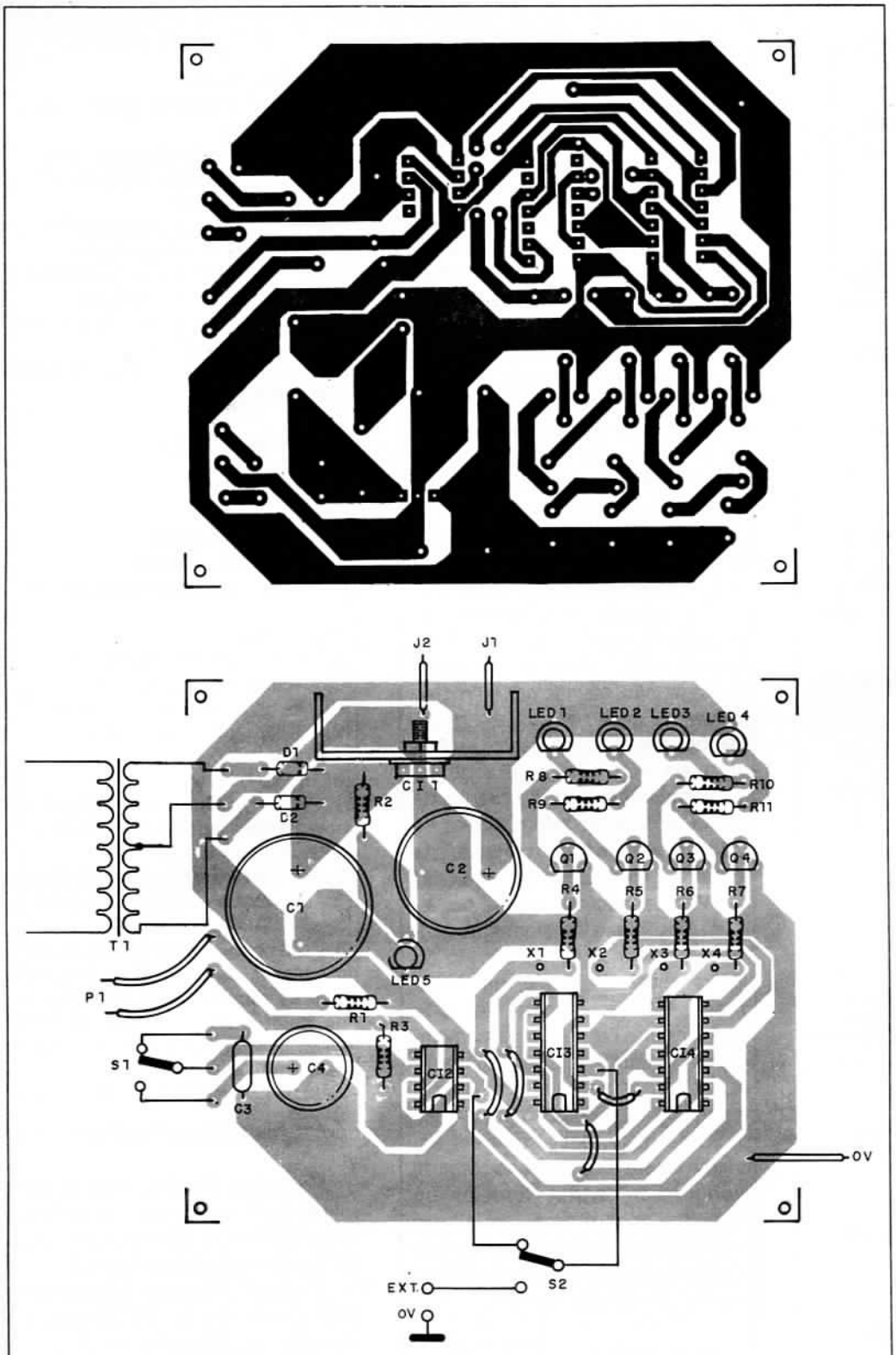


Fig. 3 - Placa de circuito impresso do aparelho.

PROVA E USO

Para testar o aparelho basta ligar sua alimentação e colocar S_1 na posição que corresponda ao capacitor de maior valor (C_4). S_2 deve estar na posição que conecta o CI_3 ao CI_2, ou seja, com o *clock* interno.

Ajustando-se P_1 devemos obter um corrimento dos LEDs de forma seqüencial.

Para acionar circuitos externos de maior potência, que não sejam entradas TTL, temos diversas opções.

Na figura 4 temos o caso de disparo de SCRs para um sistema seqüencial de lâmpadas de até 400 W na rede de 110 V. O SCR deve ser sufixo B se a rede for de 110 V e sufixo D se a rede for de 220 V.

Além de um bom radiador de calor para o SCR o leitor deve observar que temos uma ligação comum do catodo do SCR a um dos pólos da rede de energia e do ponto de 0 V do circuito TTL.

Esta ligação é fundamental para se obter o funcionamento do sistema, pois corresponde ao retorno do sinal de disparo da comporta do SCR.

Para disparar um Triac precisamos de uma corrente maior, que pode ser obtida com o acréscimo de um transistor, conforme mostra o circuito da figura 5.

O Triac indicado pode controlar cargas de até 800 W na rede de 110 V.

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

Este componente deve ser dotado de um bom radiador de calor, principalmente se operar com cargas de potências elevadas. Observe também que, neste caso, temos um ponto comum para o terra do circuito digital e para a rede de energia, sem o qual não há retorno para a corrente de disparo e ele não funciona.

Para o disparo de cargas de corrente contínua pode ser utilizado o circuito da figura 6 que tem por base um transistor Darlington NPN de potência. A corrente máxima da carga vai depender do transistor usado.

Para um TIP120, por exemplo, essa corrente pode ser de até 3 ampères.

O transistor também deve ser dotado de um bom radiador de calor.

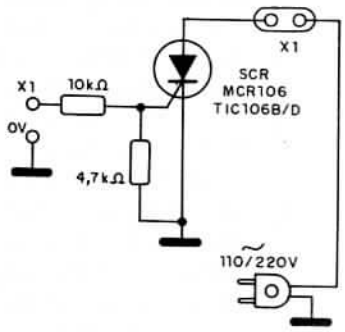


Fig. 4 - Disparo TTL de um SCR.

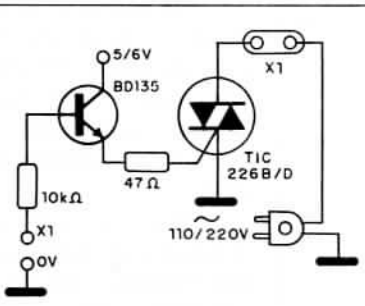


Fig. 5 - Disparo de triac pelas saídas TTL.

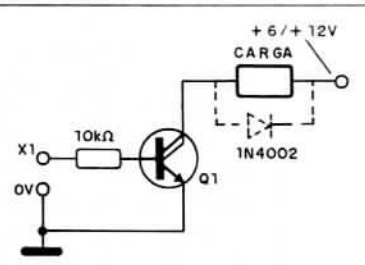


Fig. 6 - Disparo de carga DC com transistor de potência Darlington.

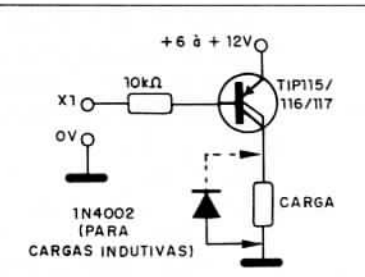


Fig. 7 - Disparo no nível baixo.

Se a carga for indutiva, como por exemplo um motor, um solenóide ou um relé, precisamos ligar um diodo em paralelo.

O 1N4002 ou equivalentes de maior tensão servem perfeitamente para esta finalidade.

Veja que utilizando um transistor NPN temos o acionamento da carga com a saída do seqüenciador no nível alto.

Podemos inverter este acionamento com o emprego de um transistor PNP, mas ele deve ser ligado da forma indicada na figura 7.

Existem diversos equivalentes PNP Darlington do TIP120 que podem ser usados neste circuito.

PROBLEMAS DE RETORNO

Muitos leitores não entendem como ligando um ponto comum ao circuito de alta tensão e de baixa tensão, como por exemplo neste projeto para o acionamento de Triacs e SCRs, não se provoca a queima dos delicados componentes TTL e transistores. O que ocorre pode ser facilmente entendido pela figura A. Uma corrente só pode circular se houver um percurso completo para ela, ou seja, um fio de ida e outro de volta.

Assim, conforme mostra a figura A, para a baixa tensão temos um circuito completo de ida e volta provocando o disparo do SCR ou Triac. Por outro lado, a corrente conduzida pelo SCR ou Triac também tem seu percurso completo.

No entanto, se a corrente do circuito de alta tensão "tentar" entrar no ponto comum do circuito de baixa tensão, ela não encontra percurso, ou seja, há apenas um caminho, sem retorno. Isso significa que ela não circula. Em outras palavras, a corrente do circuito de baixa tensão não passa para o de alta e vice-versa, porque só existe um ponto comum aos dois circuitos.

Veja, entretanto, que se por algum problema o transformador usado na alimentação do circuito de baixa tensão não tiver um isolamento perfeito, a corrente pode passar para a rede e assim haverá percurso para a alta tensão. O resultado pode ser desastroso, com a queima total dos componentes.

É por este motivo que em circuitos deste tipo de modo algum podem ser usadas fontes sem transformador. O transformador é o elemento de isolamento que permite esta modalidade de funcionamento de maneira segura.

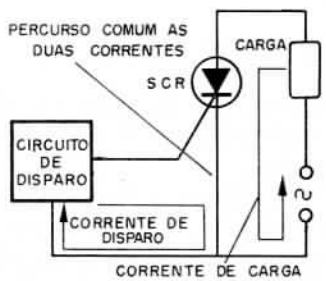


Figura A

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 7805 - circuito integrado - regulador de tensão
CI_2 - 555 - circuito integrado - *timer*
CI_3 - 7474 - circuito integrado TTL - duplo flip-flop tipo D
CI_4 - 7400 - circuito integrado TTL - 4 portas NAND de duas entradas
Q_1 a Q_4 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalentes - diodos retificadores de silício
LED_1 a LED_5 - LEDs vermelhos ou de outra cor comuns

Resistores: (1/8 Ω, 5%)
R_1 - 2,2 kΩ
R_2 - 1 kΩ x 1/4 W
R_3 - 2,2 kΩ
R_4, R_5, R_6, R_7 - 10 kΩ
R_8. R_9, R_{10}, R_{11} - 330 Ω
P_1 - 1 MΩ - potenciômetro lin ou log

Capacitores:
C_1 - 1 000 µF/16 V - eletrolítico
C_2 - 100 µF/6 V - eletrolítico
C_3 - 47 nF - cerâmico ou poliéster
C_4 - 1 µF/6 V ou mais - eletrolítico

Diversos:
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede de energia e secundário de 9+9 V x 1 A
S_1, S_2 - Chaves de 1 pólo x 2 posições
J_1, J_2 - Bornes isolados vermelho e preto
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de força, soquetes para os circuitos integrados, radiador de calor para CI_1, botão para o potenciômetro, suportes para os LEDs (opcional), fios, solda, etc.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 46
Regular	marque 47
Fraco	marque 48

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA !

PEDIDOS. Verifique as instruções na solicitação de compra da última página, ou pelo telefone Disque e Compre: (011) 942-8055
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP:03087-020 - São Paulo - SP.
VALIDADE: 31/03/95

CÓDIGO / TÍTULO	R$
070 - NISSEI - Esquemas elétricos	1,60
099 - Sanyo - Manual de serv. TVC CTP670	1,60
116 - SANYO Manual de serviço Rádio e Auto-rádios	1,60
137 - NATIONAL Manual de serviço TVC TC 142M	1,60
146 -Tecnologia Digital-Circ-Básicos	6,90
230 - CCE - Videocassete VCR 9800	2,94
231 - CCE - Manual Técnico MC-5000XT-Compatível com IBM PC XT	4,81
247 - CCE - Esquemas elétricos informatica	1,60
250 - Evadin - Esquemas elétricos de Videocassete HS 338-M	1,60
252 - Mitsubishi - Manual serviço (ingles) Vídeo Scan System VS 403R	1,60
253 - Evadin Manual de serviço TC 3701(37" -TV)	3,00
260 - Mitsubishi Manual Serviço (ingles) TC 3762	1,60
266 - Evadin - Manual serviço de Vídeo Cassete HS 338-M	1,60
269 - Laner / Vitale STK / Maxsom / Walferigreynolds / Campeão	4,54
277 - Panasonic (National) - Videocassete PV 4900	3,95
278 - Panasonic (National)-Câmera NV- M7PX / AC Adaptor	6,00
283 - National - Forno microondas NE7770B /7775 /5206/ 7660B	3,00
285 - Giannini-Esquemas elét. Vol. 1	4,09
286 - Giannini-Esquemas elét. Vol. 2	5,55
287 - Giannini-Esquemas elét. Vol. 3	3,95
297 - Panasonic (National) Videocassete NV - 1 P6BR	2,87
301 - Telefunken - Esq. elét. - Áudio	3,80

E MAIS...

49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DISC KENWOOD (111 págs.)	R$ 23,60
57 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100 (EM INGLÊS - 148 págs.)	R$ 27,90
58 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300 (EM INGLÊS - 209 págs)	R$ 25,20
59 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450 (EM INGLÊS - 369 págs.)	R$ 30,60
60 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400 (EM INGLÊS - 149 págs)	R$ 30,60
61 - MANUAL DE SERVIÇO SHARP FO-210 (124 págs.)	R$ 30,60
62 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F115 (EM INGLÊS - 80 págs.)	R$ 25,20
63 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F120 (EM INGLÊS - 130 págs.)	R$ 30,60
64 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F50/F90 (EM INGLÊS - 150 págs.)	R$ 30,00
65 - MANUAL DE SERVI'ÇO FAX PANAFAX UF-150 (EM INGLÊS com 270 págs.)	R$ 30,60
66 - MANUAL DO USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400 (60 págs.)	R$ 20,40
67 - MANUAL VIDEO PANASONIC HI-FI NV70 (EM INGLÊS - 145 págs.)	R$ 30,60
76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230 (99 págs.)	R$ 23,60
97 - ESQUEMÁRIOS: TAPE DECKS KENWOOD	R$ 20,50
98 - ESQUEMÁRIOS: SINTONIZADORES KENWOOD	R$ 20,00
99/A - ESQUEMÁRIOS: EQUALIZADORES E REVERBERADORES KENWOOD	R$ 16,80
100 - ESQUEMÁRIOS: POWERS DE POTÊNCIA KENWOOD	R$ 16,80
101 - ESQUEMÁRIOS: AMPLIFICADORES DE ÁUDIO KENWOOD	R$ 20,00
102 -ESQUEMÁRIOS: RECEIVERS KENWOOD	R$ 20,00
103 -SERVICE MAN. AMPLIIF. DIGITAL KENWOOD (em inglês)	R$ 19,00
104 - SERVICE MANUAL: AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS KENWOOD (em inglês)	R$ 23,00
109 - ESQUEMÁRIOS KENWOOD: PROCESSADOR HOME THEATER	R$ 20,00

ESQUEMÁRIOS **PHILCO** ORIGINAIS

PVC 4.000 A 5.500	R$ 6,47
PVC 1.000 A 4.800	R$ 5,87
PVC 6.400	R$ 3,50
Áudio e Rádio-relógio - 5/1988 (64 págs.)	R$ 8,00

AGORA TAMBÉM EM FITAS DE VÍDEO

COLEÇÃO FILMOTECA: DICAS E DEFEITOS
Em cada item 2 FITAS (Teoria e Prática) + **1 BRINDE**:
Um GLOSSÁRIO de termos técnicos específicos para cada assunto.

DD 01 - Rádio/RF	R$ 35,90
DD 02 - Áudio (amplificadores/decks)	R$ 35,90
DD 03 - Forno de microondas	R$ 35,90
DD 04 - Compact disck player	R$ 35,90
DD 05 - Televisão	R$ 35,90
DD 06 - Videocassete	R$ 35,90
DD 07 - Câmera/Camcorder	R$ 35,90
DD 08 - Videogames	R$ 35,90
DD 10 - Telefone celular	R$ 35,90
DD 09 - Telefone/tel. sem fio	R$ 35,90
DD 11 - Secretária eletrônica	R$ 35,90
DD 12 - Facsímile (FAX)	R$ 35,90
DD 13 - Fonte Chaveada	R$ 35,90
DD 14 - Injeção eletrônica	R$ 35,90
DD 15 - Equipamentos c/ recursos digitais	R$ 35,90

LF353 - DUPLO AMPLIFICADOR OPERACIONAL J-FET

Newton C. Braga

O circuito integrado LF353 consiste num duplo amplificador operacional que substitui com vantagens tipos comuns como o 741, LM1558 e LM358. Com uma faixa de freqüências de operação que se estende até os 4 MHz, ele exige uma corrente de alimentação muito menor, tornando-o ideal para aplicações que usam como fonte de alimentação pilhas e baterias comuns. Neste artigo, damos algumas informações básicas sobre este integrado, assim como circuitos para projetos.

Conforme mostra a figura 1, em que temos o circuito equivalente a um dos amplificadores operacionais dos dois disponíveis no LM 353, a entrada é feita por meio de dois transistores de efeito de campo de junção (J-FET).

Estes transistores dão como principal atributo ao componente uma elevada impedância de entrada, da ordem de 10^{12} Ω, além de exigirem uma corrente de polarização extremamente baixa.

O resultado desta configuração é um componente com características equivalentes aos amplificadores operacionais com transistores bipolares, mas com muito melhor desempenho em termos de consumo, impedância de entrada e polarização.

O LF353 é basicamente fornecido em invólucro DIL de 8 pinos com a pinagem mostrada na figura 2, se bem que possam ser encontrados invólucros metálicos para os tipos de sufixo H.

Mesmo sendo comum a alimentação dos dois operacionais, o funcionamento é independente, e na figura 3 temos a conexão típica para um amplificador cujo ganho é dado basicamente pela relação R_f/R_i.

Dentre os principais destaques deste amplificador temos:

- Tensão de *offset* internamente ajustada: 10 mV
- Corrente de polarização de entrada: 50 pA
- Produto (ganho) (faixa passante): 4 MHz
- Corrente de alimentação: 3,6 mA
- Impedância de entrada: 10^{12} Ω

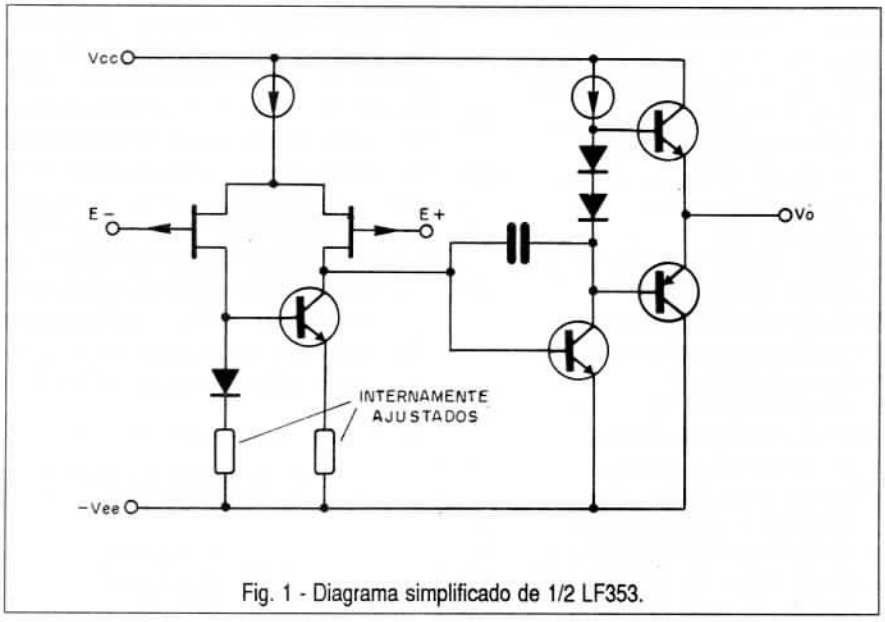


Fig. 1 - Diagrama simplificado de 1/2 LF353.

- Distorção harmônica total para ganho 10, carga de 10 kΩ, e saída de 20 V_{pp} na faixa de 20 a 20 000 Hz: menor que 0,02%.

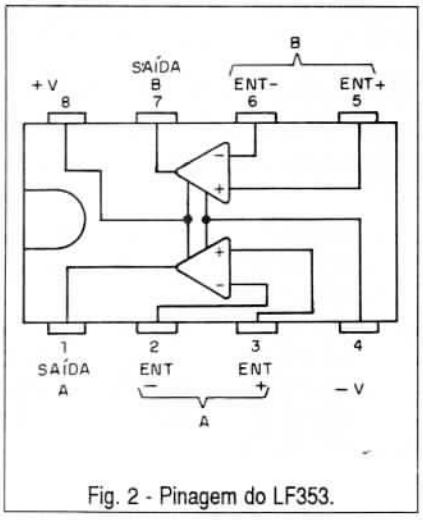


Fig. 2 - Pinagem do LF353.

MÁXIMOS ABSOLUTOS:

- Tensão de alimentação: -18 V - 0 V +18 V
- Faixa de temperaturas de operação: 0 a 70 °C
- Tensão máxima diferencial de entrada: -30 V - 0 V - +30 V

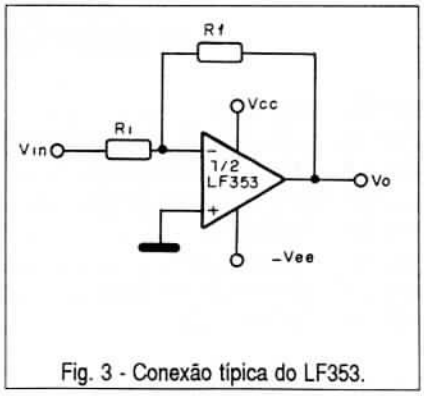


Fig. 3 - Conexão típica do LF353.

• Duração máxima do curto-circuito na saída: contínua

Na tabela 1 temos as características elétricas AC e DC desse circuito integrado.

CIRCUITOS PRÁTICOS

O circuito da figura 4 é um controle de tom ativo com três faixas.

Este circuito permite o controle de médios, graves e agudos com atenuação máxima de 20 dB e reforço máximo de 20 dB em cada faixa. A curva de resposta dos controles nas diversas posições é mostrada na figura 5.

Os potenciômetros deste circuito devem ser lineares e o circuito integrado LF347 pode substituir o LF353 nas aplicações estéreo. O LF347 consiste num quádruplo amplificador operacional J-FET.

A tensão de alimentação deve ser feita com mais de 6 V de fonte simétrica, já que os zeners internos de 6 V produzirão distorções e perdas de ganho com alimentações menores.

Com tensão de 15 + 15 V, este circuito fornece uma tensão de 10 + 10 V de saída numa carga de 2 KΩ.

Um cuidado muito importante que deve ser tomado com este componente é em relação à inversão da polaridade da fonte de alimentação.

Se a fonte for invertida ou o circuito integrado invertido em seu soquete, pode ocorrer sua destruição. O manuseio também é importante, já que os circuitos integrados J-FET são bastante sensíveis a cargas estáticas.

O segundo circuito aplicativo é mostrado na figura 6, e consiste num amplificador para instrumentação.

Este circuito usa dois LF353 ou um LF347, e o ganho é dado pela fórmula junto ao diagrama.

A impedância de entrada deste circuito é extremamente alta e a taxa de rejeição em modo comum (CMRR) também é de alto valor, da ordem de 136 dB. Os resistores, entretanto, devem ser casados com uma precisão melhor que 0,01 %.

O ganho é 1 400 e na mesma figura 6 temos o modo de se usar quatro baterias numa fonte simétrica dupla, como a exigida para esta aplicação.

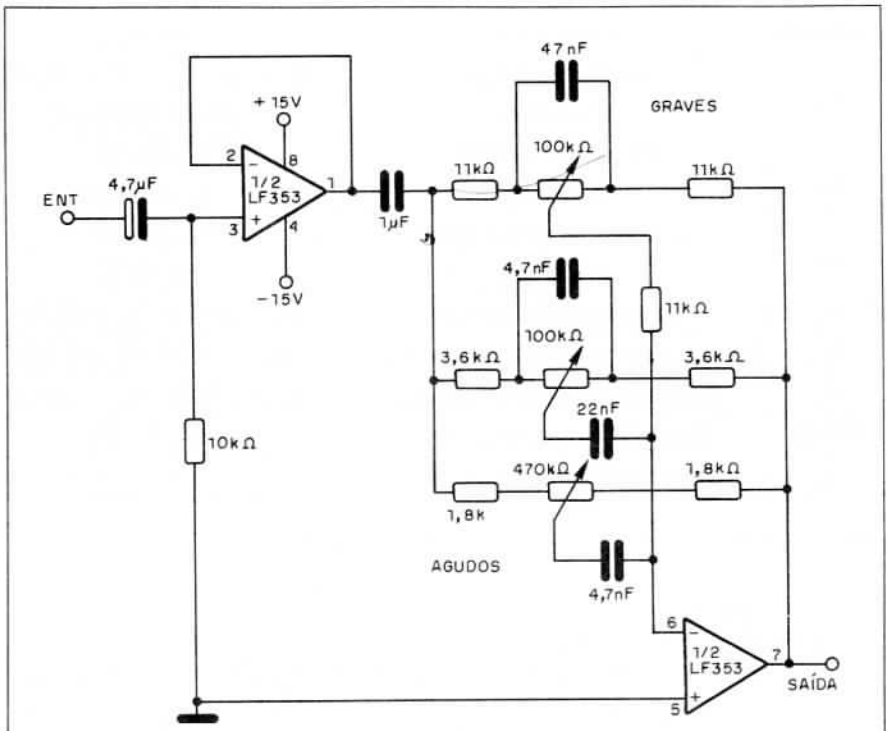
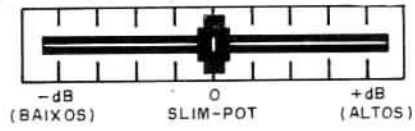


Fig. 4 - Controle de tom ativo de três faixas.

1 - Todos controles no zero
2 - Graves e agudos altos, médios no zero
3 - Graves e agudos no zero, médios baixos
4 - Médios altos, graves e agudos no zero
5 - Médios no zero, graves e agudos baixos



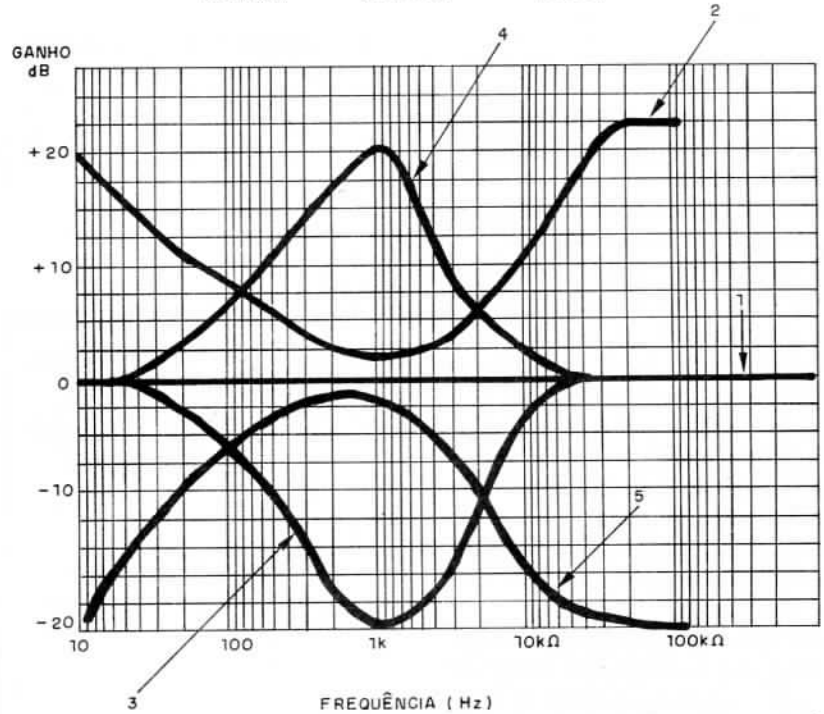


Fig. 5 - Curvas de resposta do controle para diversos ajustes dos médios, graves e agudos.

Símbolo	Parâmetro	Condições	MIN.	TIP.	MÁX.	UNID.
V_{os}	Tensão de *offset* de entrada	$R_s = 10\ k\Omega$ $T_A = 25\ ^oC$	—	5	10	Mv
		Sobretemperatura	—	—	13	mV
I_{os}	Corrente de *offset* de entrada	$T_j = 25\ ^oC$	—	25	100	pA
		$T_j \leq 70\ ^oC$	—	—	4	pA
I_B	Corrente de polarização de entrada	$T_j = 25\ ^oC$	—	50	200	pA
		$T_j \leq 70\ ^oC$	—	—	8	nA
R_{in}	Resistência de entrada	$V_s = \pm 15\ V$ $T_A = 25\ ^oC$	25	10^{12}	—	Ω
A_{vol}	Ganho com grandes sínais (tensão)	$V_o = \pm 10\ V$ $R_L = 2\ k\Omega$	±12	100	—	V/mV
V_o	Excursão de tensão de saída	$V_s = \pm 15\ V$ $R_L = 10\ k\Omega$	70	±13,5	—	V
CMRR	Rejeição em modo comum	$Rs \leq 10\ k\Omega$	—	100	—	dB
I_s	Corrente de alimentação	———	—	3,6	6,5	mA

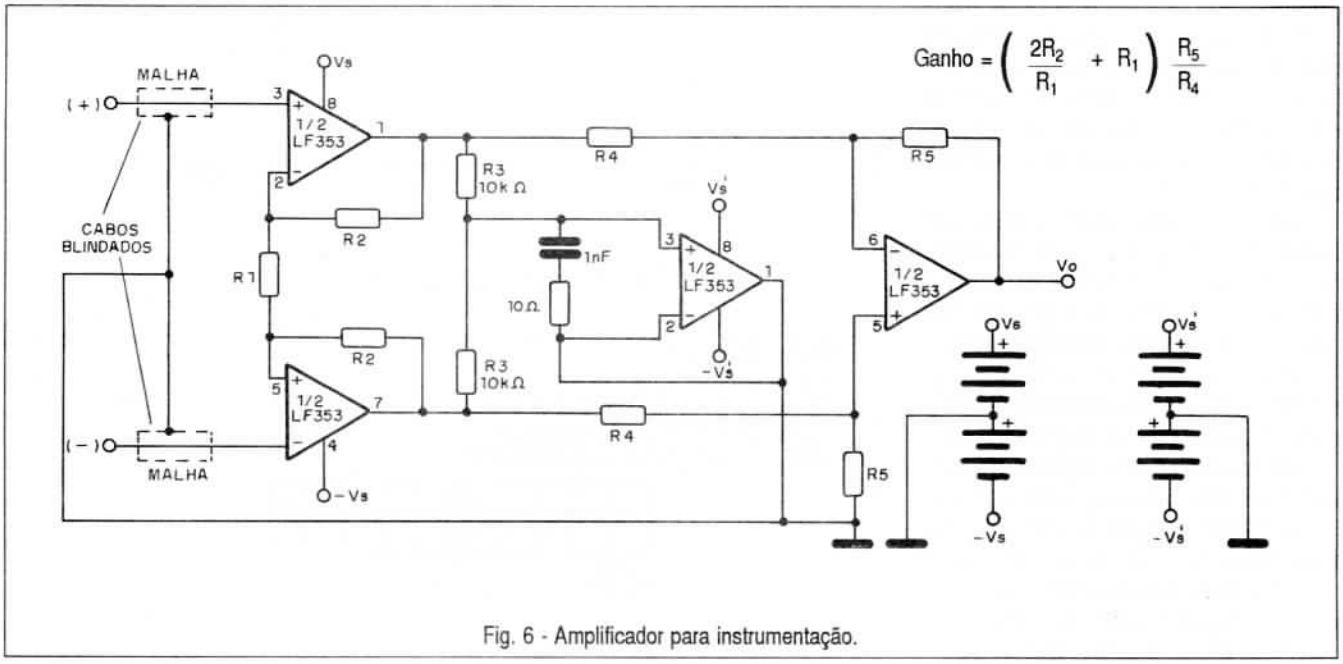


Fig. 6 - Amplificador para instrumentação.

O circuito apresentado na figura 7 é um filtro *Butterworth* passa-baixas de 4ª ordem.

A freqüência de corte é dada pela fórmula junto ao diagrama.

O fator Q do primeiro estágio é 1,31 e do segundo estágio 0,541. Para os valores de resistores e capacitores mostrados no circuito, a freqüência de corte é 100 Hz e o ganho na faixa passante é 100 dB.

Para uma operação em DC precisa, é necessário acrescentar um sistema de ajuste de *offset*.

Uma configuração de filtro passa-altas *Butterworth* de 4ª ordem é mostrada na figura 8.

A freqüência de corte é dada pela fórmula junto ao diagrama. O fator Q de cada estágio é o mesmo do filtro anterior, e para os valores indicados

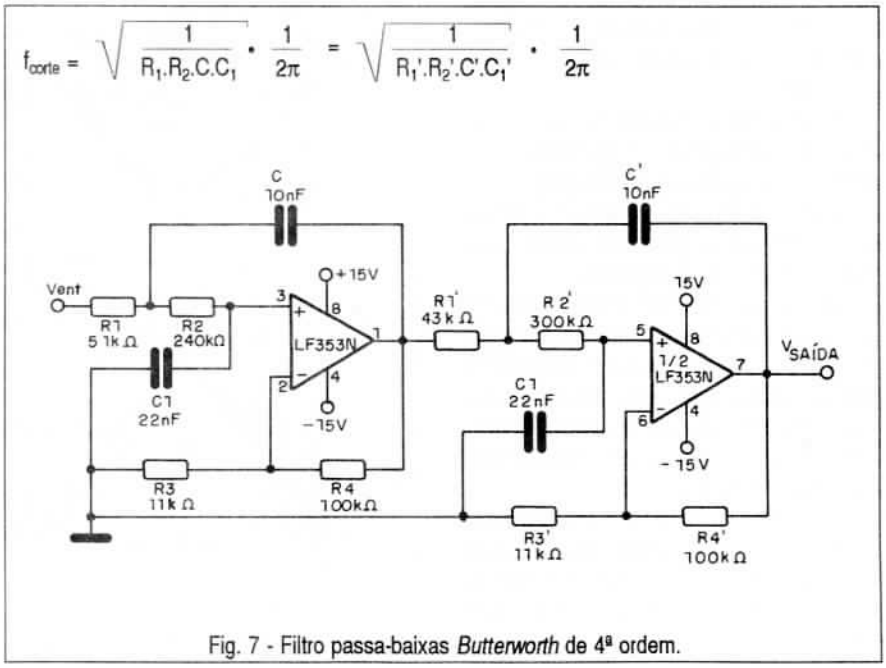


Fig. 7 - Filtro passa-baixas *Butterworth* de 4ª ordem.

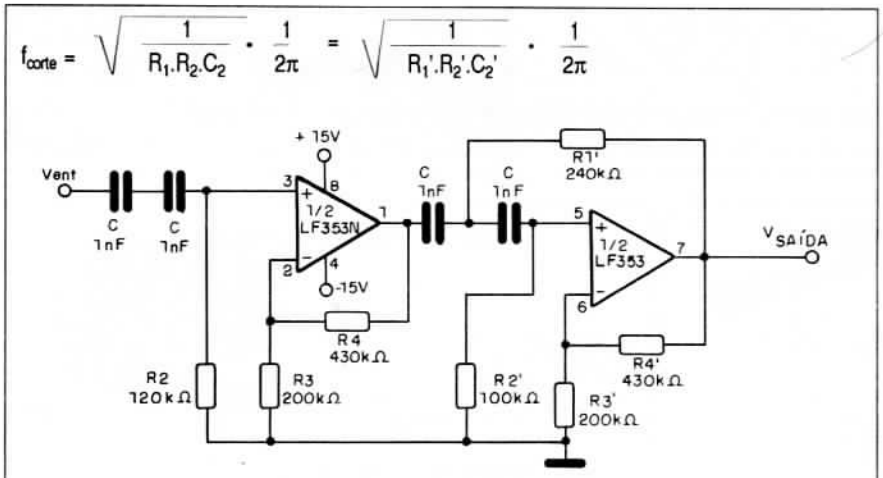


Fig. 8 - Filtro passa-altas Butteworth de 4ª ordem.

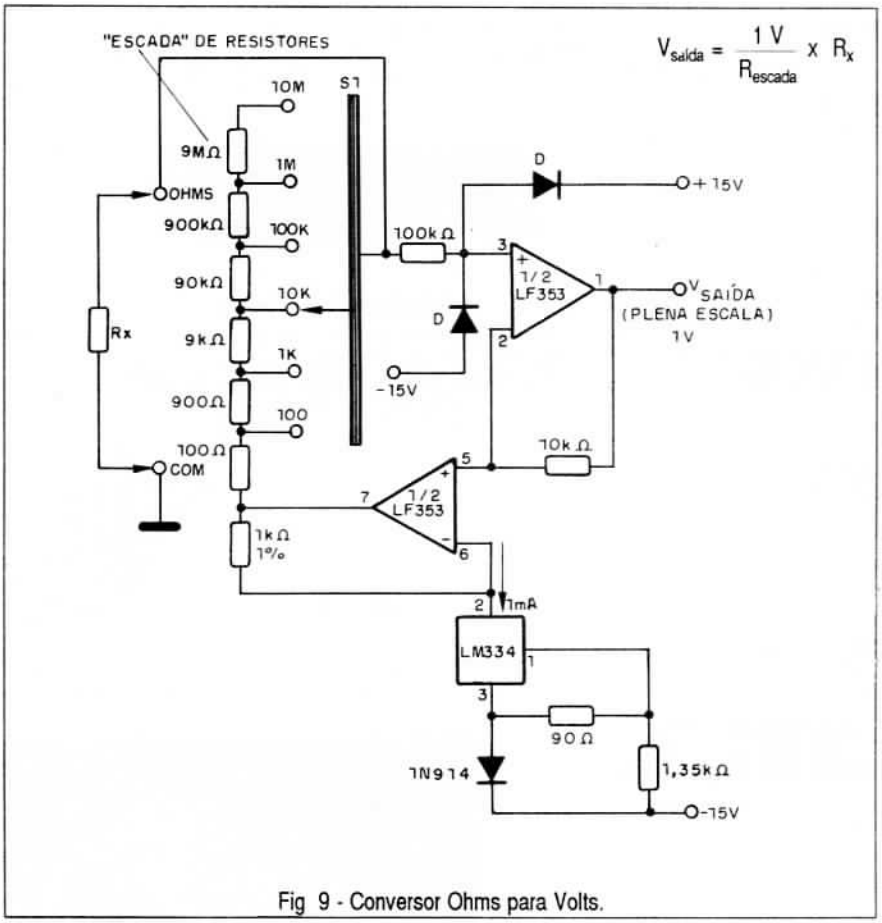


Fig 9 - Conversor Ohms para Volts.

obtemos ganho 10 ate a freqüência de corte de 1 kHz.

Completamos a série de aplicativos com um conversor ohms para volts que é mostrado na figura 9.

A tensão de saída será dada pela expressão em função da resistência selecionada na "escada" de entrada.

A alimentação é feita com uma fonte simétrica de -15 - 0 - +15 V e a tensão de saída máxima é de 1 V. O LM334 opera como uma fonte de corrente constante que fixa em 1 mA a corrente na entrada inversora do LF353, juntamente com o resistor de 1 kΩ de realimentação.

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 49
Regular	marque 50
Fraco	marque 51

BARGRAPH
(indicador de barra móvel)

Para montar VU de LEDs, Voltímetro para fonte, Medidor de campo, Teste de componentes, Fotômetro, Biofeedback, Amperímetro, Teste de bateria e Timer escalonado, publicados nesta revista e outros a serem publicados, você precisa deste módulo básico composto por, uma placa, dois circuitos integrados e dez LEDs.

Até 30/03/95
R$ 6,00
(desmontado)

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra na última página. Maiores informações pelo telefone **Disque e Compre (011) 942-8055.**
Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP:03087-020 - S. Paulo - SP.

PACOTES ECONÔMICOS

EXCLUSIVIDADE LEYSSÉL

14 ANOS OFERECENDO QUALIDADE - PREÇO EFICIÊNCIA

PACOTE ELETRÔNICO Nº 10
Contendo os mais diversos tipos de componentes para o uso do dia-a-dia: conectores, disjuntores, placas, chaves, plugs, semicondutores, etc. R$ 1,90

TRANSISTORES - BC'S, tipos variados
Pacote nº 11/100 Peças.....R$ 6,90
Pacote nº 21/200 Peças.....R$10,90

ELETROLÍTICOS - Capac./Volts, diversas
Pacote nº 13/50 Peças.....R$ 2,95
Pacote nº 23/100 Peças.....R$ 5,49

LED'S - Cores e tamanhos variados
Pacote nº 19/50 Peças.....R$ 3,95
Pacote nº 29/100 Peças.....R$ 7,69

DIODOS - Zener's, Sinal e Diversas
Pacote nº 17/100 Peças.....R$ 5,95
Pacote nº 27/200 Peças.....R$ 9,90

CERÂMICOS - Variadas Capacidades
Pacote nº 12/100 Peças.....R$ 3,90
Pacote nº 22/200 Peças.....R$ 7,49

RESISTORES - Valores diversificados
Pacote nº 16/200 Peças.....R$ 2,95
Pacote nº 26/400 Peças.....R$ 5,59

CAPACITORES - Capacidades Variadas
Pacote nº 15/100 Peças.....R$ 4,90
Pacote nº 25/200 Peças.....R$ 8,90

POTENCIÔMETROS - Variados Tipos
Pacote nº 18/10 Peças.....R$ 9,90
Pacote nº 28/20 Peças.....R$18,90

1 - Pedido Mínimo **R$ 35,00**
2 - Incluir despesas postais **R$ 4,20**
3 - Atendimento dos pedidos através
- A) Cheque anexo ao pedido ou
- B) Vale Postal Ag.São Paulo / 400009

Av. Ipiranga, 1147 - Esq. Santa Ifigênia
CEP 01039-000 - São Paulo - SP
Tel.:(011) 227-8733

Anote no Cartão Consulta SE nº 01331

COMPARE NOSSOS PREÇOS

DISQUE E COMPRE

Adquira nossos produtos lendo com atenção as instruções da solicitação de compra da última página

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP:03087-020 - São Paulo - SP. **(011) 942 8055**

RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP



Um kit que utiliza o TEA5591 produzido e garantido pela PHILIPS COMPONENTS. Este kit é composto apenas de placa e componentes para sua montagem, conforme foto.

(Artigo publicado na RevistaSaber Eletrônica Nº 237/92)

Até 31/03/95- **R$ 21,40**

TESTADOR DE FLYBACK



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

Até 31/03/95 - R$ 46,20

MICROFONE SEM FIO DE FM

Características:

-Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88 - 108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais

(Não acompanha as pilhas)

Até 31/03/95 - R$ 12,00

VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS

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



Até 31/03/95 - R$ 93,70

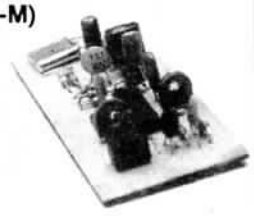
GERADOR DE CONVERGÊNCIA - GCS 101

Características:

- Dimensões: 135 x 75 x 35 mm.
- Peso: 100 g
- Alimentação por bateria de 9 (nove) V (não incluída).
- Saída para TV com casador externo de impedância de 75 para 300 W
- Compatível com o sistema PAL-M
- Saída para monitor de vídeo
- Linearidade vertical e horizontal
- Centralização de quadro
- Convergência estática e dinâmica

Até 31/03/95 - R$ 63,50

TRANSCODER PARA VÍDEO-GAME NINTENDO E ATARI (NTSC PARA PAL-M)



Obtenha aquele colorido tão desejado no seu vídeo-game NINTENDO 8 bits e ATARI, transcodificando-o.

ESGOTADO

TELEVISÃO DOMÉSTICA VIA SATÉLITE INSTALAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE FALHAS



AUTORES: Frank, 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 necessárias 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 têrmos 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 antennas de grande porte; Considerações sobre projetos de sistemas.

R$ 24,00

COMPARE NOSSOS PREÇOS

DISQUE E COMPRE

Adquira nossos produtos lendo com atenção as instruções da solicitação de compra da última página

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP 03087-020 - São Paulo - SP. (011) 942 8055

Matriz de Contatos



PRONT-O-LABOR
a ferramenta indispensável para protótipos.
PL-551M : 2 barramentos 550 pontos
R$ 29,00
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos.
R$ 30,50
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1100 pontos.
R$ 50,00
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1650 pontos.
R$ 72,50

Mini Caixa de Redução



Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas, robôs e objetos leves em geral.
R$ 21,60

Microtransmissores de FM



SCORPION
Esgotado
FALCON
CONDOR
R$ 20,00

Placa para Freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 184)
R$ 5,00

Placa DC Módulo de Controle - SECL3
(artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186)
R$ 4,30

Placa PSB-1
(47 x 145 mm. - Fenolite)
Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.
R$ 5,00



Laboratórios para Circuito Impresso



CONJUNTO JME

Contém: furadeiria Superdrill, percloreto de ferro, caneta, cleaner, verniz protetor, cortador de placa, régua de corte, vasilhame para corrosão.

CONJUNTO CK-10
Estojo de Madeira

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloreto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa.
R$ 31,40

Placas Virgens para Circuito Impresso

5 x 8 cm - **R$ 1,00**
5 x 10 cm - **R$ 1,26**
8 x 12 cm - **R$ 1,70**
10 x 15 cm - **R$ 2,10**



Injetor de Sinais - R$ 10,70

Módulo Contador SE - MC1 KIT Parcial

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 182)

Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüêncimetro etc.
Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias.
R$ 23,00

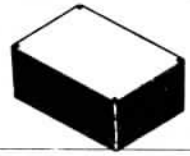
Caixas Plásticas



(Com alça e alojamento para pilhas)

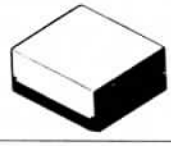
PB 117 - 123 x 85 x 62 mm.
R$ 4,70
PB 118 - 147 x 97 x 65 mm.
R$ 5,00
PB119 - 190 x 110 x 65 mm.
R$ 5,60

Com tampa plástica



PB 112 123 x 85 x 52 mm.
R$ 2,30
PB 114 - 147 x 97 x 55 mm.
R$ 2,70

Com Tampa "U"



PB201 - 85 x 70 x 40 mm.
R$1,20
PB202 - 97 x 70 x 50 mm.
PB203 - 97 x 85 x 42 mm.
ESGOTADO

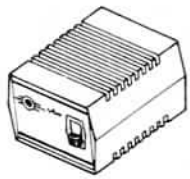
Para controle



CP 012 130 x 70 x 30 mm.
R$ 1,65



Com painel e alça
PB 207 - 130 x 140 x 50 mm.
R$ 4,80
PB 209 - 178 x 178 x 82 mm.
ESGOTADO



Para fonte de alimentação

CF 125 - 125 x 80 x 60 mm.
ESGOTADO



Para controle remoto

CR 095 x 60 x 22 mm.
ESGOTADO

Relés para diversos fins

Micro-relés
• Montagem direta em circuito impresso.
• Dimensões padronizadas "dual in line"
• 2 contatos reversíveis para 2 A, versão standart.
MCH2RC1 - 6 V - 92 mA - 65 Ω
R$ 14,30
MCH2RC2 - 12 V - 43 mA - 280 Ω
R$ 14,30

Relé Miniatura MSO
• 2 ou 4 contatos reversíveis.
• Bobinas para CC ou CA.
• Montagens em soquete ou circuito impresso.
MSO2RA3 - 110 VCA - 10 mA - 3 800 Ω
R$ 29,00
MSO2RA4 - 220 VCA - 8 mA - 12000 Ω
R$ 32,60

Relé Miniatura G
• 1 contato reversível.
• 10 A resistivos.
G1RC1 - 6 VCC - 80 mA - 75 Ω
R$ 4,30
G1RC2 - 12 VCC - 40 mA - 300 Ω
ESGOTADO

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
R$ 10,90
RD1NAC2 - 12 VCC - 1200 Ω - 1 NA
R$ 10,90

Micro relé reed MD
• 1 contato normalmente aberto (N.A) para 0,5 A resist.
• Montagem direta em circuito impresso.
• Hermeticamente fechado e dimenssões reduzidas.
• Alta velocidade de comutação e consumo extrenamente baixo.
MD1NAC1 - 6 VCC - 5,6 mA - 1070 Ω
R$ 9,80
MD1NAC2 12 VCC - 3,4 mA - 3500 Ω
R$ 9,80

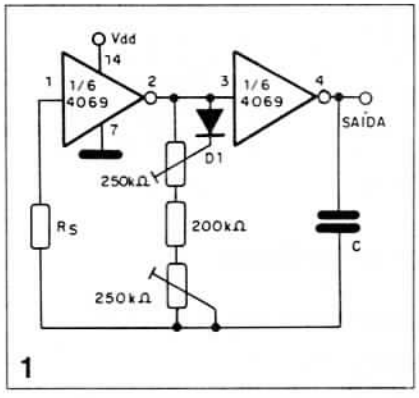
Relé Miniatura de Potência L
• 1 contato reversível para 15 A resist.
• Montagem direta em circuito impresso.
L1RC1 - 6VCC - 120 mA - 50 Ω
L1RC2 - 12 VCC - 120 mA - 150 W
ESGOTADO

Ampola Reed
• 1 contato N.A. para 1 A resist.
• Terminais dourados.
• Compr. do vidro 15 mm. compr. total 50mm
ESGOTADO

CIRCUITOS ÚTEIS

1 - MULTIVIBRADOR COM CICLO ATIVO CONTROLADO

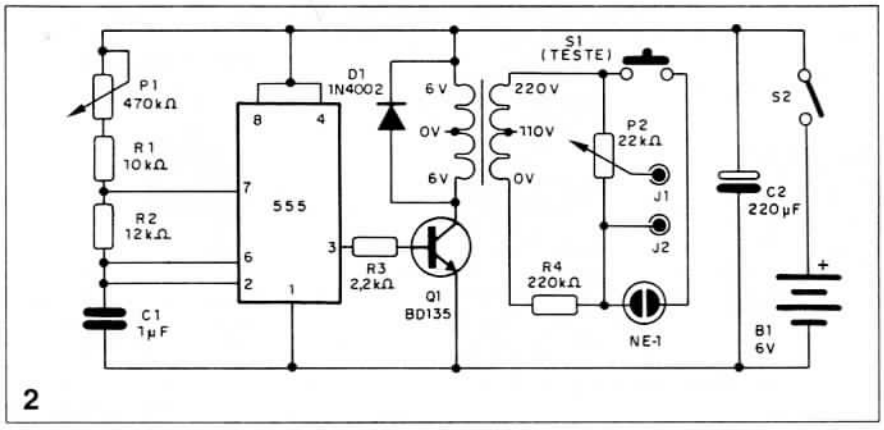
Dois inversores de um circuito integrado CMOS do tipo 4069B formam este oscilador, que se caracteriza por possuir um ajuste do ciclo ativo. Os componentes Rs e C determinam a freqüência de operação do oscilador, a qual deve estar dentro dos limites do 4069B (da ordem de 1 MHz para uma alimentação com 5 V). O controle do ciclo ativo é feito em função do diodo D_1, que determina a descarga do capacitor sem passar pelo *trimpot* de 250 kΩ. O outro *trimpot* de 250 kΩ é utilizado para compensar as variações de freqüência que podem ocorrer com a alteração do ciclo ativo. Outros valores de *trimpots* podem ser usados.



1

2 - ELETROESTIMULADOR

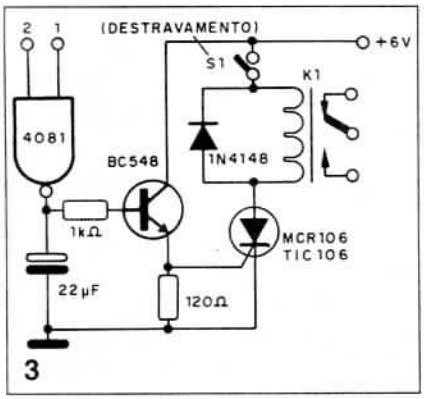
O eletroestimulador ou massageador eletrônico consiste em um circuito que produz pulsos de alta tensão, os quais são controlados em freqüência por P_1 e em intensidade por P_2. A aplicação é feita por meio de eletrodos ligados em J_1 e J_2. Pressionando-se S_1, a lâmpada neon acende para indicar a operação do aparelho (presença de alta tensão). O transistor Q_1 deve ser montado num pequeno radiador de calor e o transformador T_1 tem enrolamento primário de 110/220 V e secundário com tensões entre 5+5 e 9+9 V e correntes entre 100 mA e 300 mA. O capacitor C_1 pode ter seu valor alterado na faixa de 470 nF a 2,2 µF para se obter a faixa de freqüências que melhor se adaptar à aplicação desejada. Os eletrodos podem ser chapinhas de metal ou tubos de metal.



2

3 - DETECTOR DE COINCIDÊNCIA

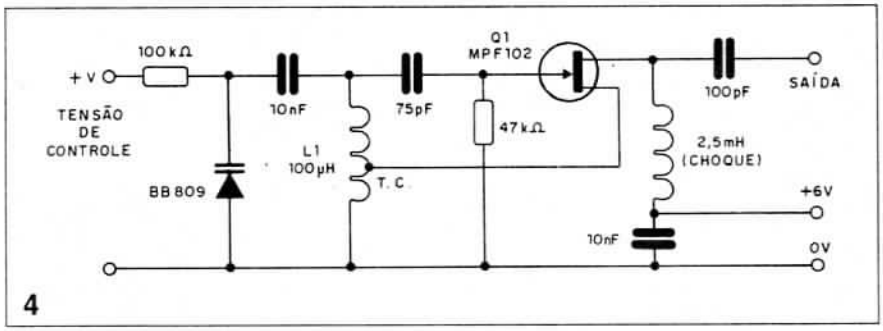
A presença simultânea de sinais nas entradas 1 e 2 deste circuito provoca seu disparo e travamento. O relé permanece então atracado, alimentando ou desligando uma carga externa. Para obter a função desejada, é utilizada uma das 4 portas NAND de 2 entradas disponíveis num circuito integrado CMOS do tipo 4081. O relé é de 6 V de baixa corrente, mas relés de outras tensões podem ser usados, desde que tenham correntes de disparo de até 50 mA. O capacitor de 22 µF determina a faixa de tempos de coincidência para o disparo, evitando a ação de transientes. Dependendo da faixa de operação do sistema, este capacitor deve ser alterado, podendo ficar na faixa de 100 nF a 100 µF.



3

4 - OSCILADOR COM VARICAP

Usando para L_1 um indutor de 100 µH este circuito oscilará em torno de 1 MHz. A freqüência será controlada pela tensão de controle que pode variar entre 0 e 20 V. O transistor de efeito de campo tanto pode ser o MPF102 como o BF245, devendo o montador atentar para a disposição dos terminais desses componentes. O choque de 2,5 mH serve de carga para o sinal gerado.



4

O que você achou deste artigo?
Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 52
Regular	marque 53
Fraco	marque 54

COMO FUNCIONA O MULTÍMETRO

Newton C. Braga

Todos os leitores que trabalham com eletrônica ou simplesmente a têm como um passatempo possuem um multímetro ou pelo menos conhecem este instrumento, pela sua utilidade na bancada. No entanto, mesmo usando constantemente este instrumento, não são muitos os que podem dizer que conhecem seu princípio de funcionamento. Na verdade, a utilização do multímetro na maioria dos casos é "mecânica", não havendo qualquer preocupação do usuário em saber o que realmente está ocorrendo nos circuitos internos de seu instrumento. Neste artigo, bastante didático, analisaremos de uma forma resumida o princípio de funcionamento do mais difundido de todos os instrumentos eletrônicos.

Não podemos ver ou sentir as correntes muito fracas que circulam pelos circuitos eletrônicos ou mesmo saber o que ocorre com um componente quando submetido a determinada tensão.

Para que possamos avaliar o estado de circuitos e componentes, precisamos de um auxiliar, um instrumento que possa traduzir de uma forma que nossos sentidos possam perceber o que ocorre nos circuitos eletrônicos.

O mais simples e também o mais importante desses instrumentos é o multímetro.

Os técnicos mais antigos também costumam chamar este instrumento de Teste, Multiteste ou VOM (Das iniciais das unidades que ele mede, ou Volt-Ohm-Miliampère).

Atualmente encontramos multímetros com os mais diversos aspectos, que são basicamente divididos em dois grupos: os que possuem um indicador com um ponteiro e que são denominados analógicos, e os digitais, em que existe um mostrador de cristal líquido onde aparece o valor numérico da grandeza que está sendo medida.

Na figura 1 temos os aspectos mais comuns desses multímetros.

O multímetro, apesar de sua grande utilidade e de poder ser levado a qualquer parte, é um instrumento delicado que o técnico deve manejar com muito cuidado.

Para entender o que o multímetro pode fazer, suas limitações e também os cuidados que devemos ter na sua utilização, vamos começar nossa análise pelo instrumento indicador dos tipos mais comuns, os analógicos.

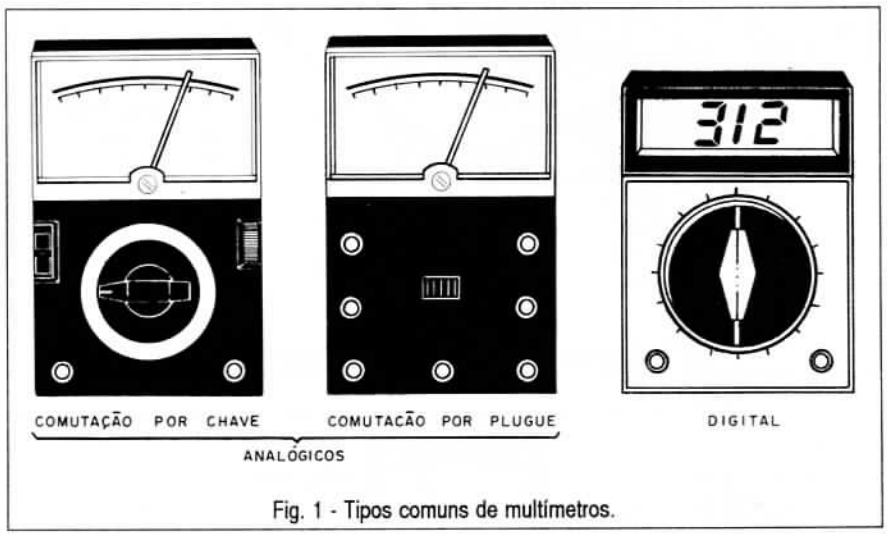


Fig. 1 - Tipos comuns de multímetros.

O INSTRUMENTO DE BOBINA MÓVEL

H. C. Oersted descobriu que uma corrente elétrica pode atuar à distância sobre uma agulha imantada, mudando sua orientação.

Pelo movimento da agulha seria, em princípio, possível saber se um fio estava ou não sendo percorrido por uma corrente.

Aperfeiçoando a idéia, foram desenvolvidos os primeiros instrumentos capazes de indicar a passagem de correntes elétricas e mais do que isso, medir sua intensidade. Na figura 2 temos então a estrutura básica de um instrumento de bobina móvel, do tipo que podemos encontrar nos multímetros analógicos mais comuns e que aproveita o princípio descoberto por Oersted.

O termo analógico vem do fato de que há uma correspondência direta entre a posição da agulha indicadora e a intensidade da corrente que está sendo medida.

Neste instrumento, um ímã em forma de ferradura cria um campo magnético que corta as espiras de uma bobina montada num tambor.

Este tambor pode movimentar-se sobre um eixo (daí o nome do instrumento: bobina móvel) e tem preso um ponteiro que se desloca sobre uma escala. Uma mola espiral de retorno garante que a bobina e ponteiro voltem à sua posição inicial quando a força que o movimenta desaparece.

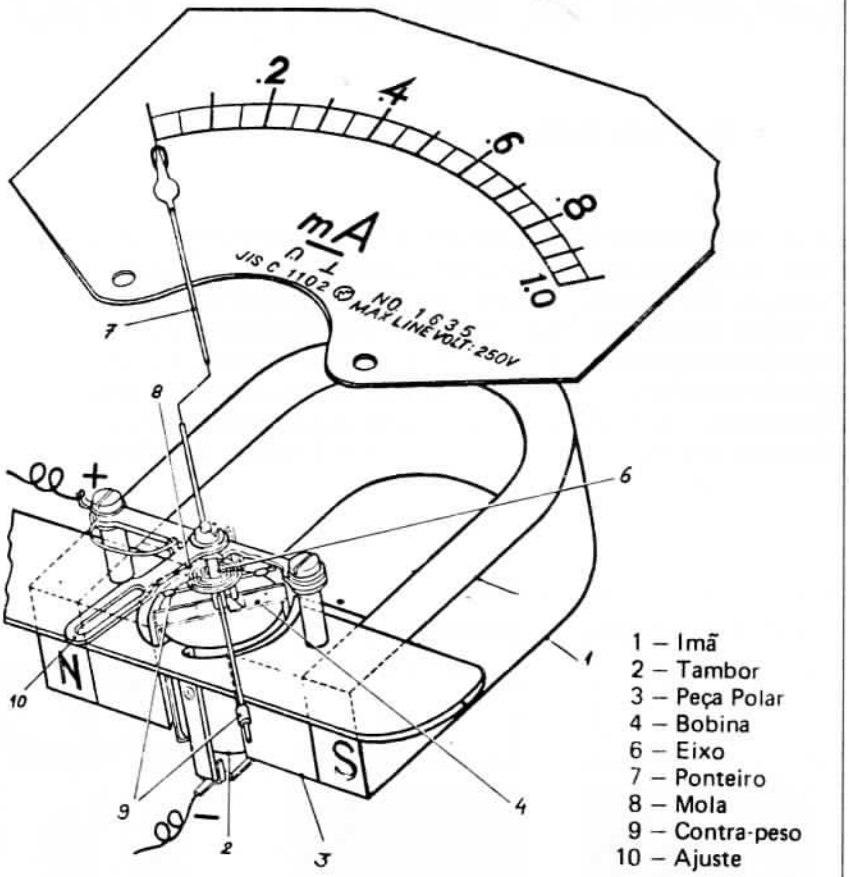


Fig. 2 - Estrutura básica de um intrumento de bobina móvel.

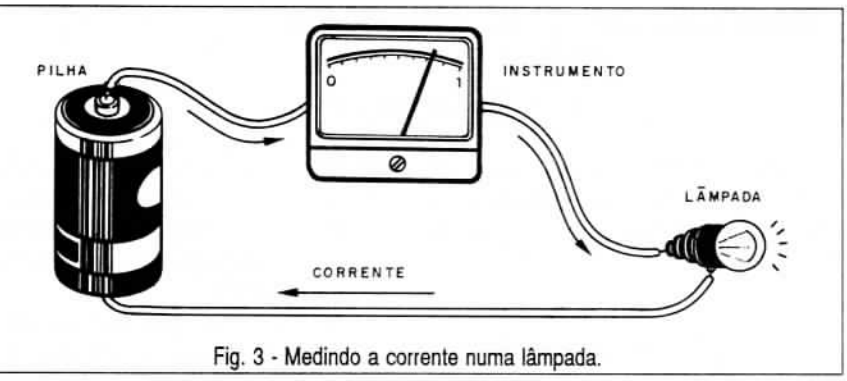


Fig. 3 - Medindo a corrente numa lâmpada.

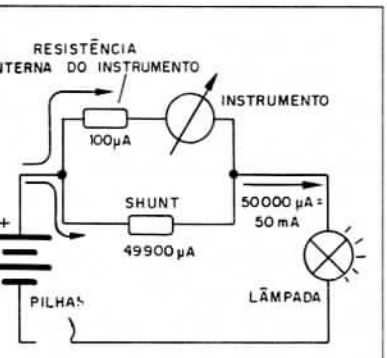


Fig. 4 - Medindo correntes maiores com o instrumento.

Quando uma corrente circula pela bobina, o campo magnético que essa corrente cria interage com o campo magnético do ímã, aparecendo então uma força (momento) que tende a girá-lo.

O movimento é contraposto pela mola, de modo que o ponteiro tende a avançar tanto mais quanto maior for a força e portanto quanto maior for a corrente.

Fazendo uma escala para o ponteiro, podemos calibrá-la em termos de valores de corrente

Os instrumentos obtidos desta forma são muito sensíveis e podem detectar correntes de milionésimos de ampère com uma indicação precisa de seu valor. Como milionésimo é "micro", e a unidade de corrente é o ampère, estes instrumentos são denominados microamperímetros.

Quando então dizemos que um instrumento é um microamperímetro de 100 µA de fundo de escala, ou de 0-100 µA, isso quer dizer que para o ponteiro ir até o final da escala (fundo), precisamos de uma corrente desta grandeza. Trata-se, portanto, da corrente máxima que ele pode medir.

Podemos usar instrumentos deste tipo como base para um multímetro, acrescentando componentes que permitam a medida de outras grandezas como tensões e resistências, ou mesmo de correntes mais intensas.

Vejamos como isso pode ser feito:

MEDINDO A CORRENTE

Para medir uma corrente, como por exemplo a que passa por uma lâmpada quando alimentada por uma pilha, intercalamos o instrumento de medida no circuito, conforme mostra a figura 3.

Desta forma, a corrente pode passar pelo instrumento e pela lâmpada.

O que precisamos fazer se desejamos medir uma corrente maior do que a máxima suportada pelo instrumento? Por exemplo, se desejarmos medir a corrente de uma lâmpada que exige correntes de 50 mA, mas dispondo de um microamperímero cujo fundo de escala seja de apenas 100 µA? (lembramos que 50 mA correspondem a 50 000 µA).

A idéia básica consiste em desviar "por fora" do instrumento o excedente da corrente, conforme mostra a figura 4.

Podemos calcular então a resistência "por fora" de modo que, para 50 mA, ela desvie 49 900 mA dei xando apenas 100 µA para o instrumento. Com isso, o instrumento de 100 µA terá suas características modificadas, passando a ter um fundo de escala de 50 mA. Ele passará a ser um miliamperímetro de 0 a 50 mA.

Nos multímetros é justamente isso que se faz: temos uma chave que coloca no circuito resistências de "desvio" denominadas "*shunts*" para diversos valores, que então mudam as escalas do instrumento.

Temos então multímetros que medem 50 µA, 5 mA, 50 mA e até 500 mA conforme o *shunt* que seja colocado no circuito.

É claro que o usuário das escalas de corrente deve ter muito cuidado, pois se um *shunt* impróprio for usado numa medida (escolhendo a escala errada) pode haver excesso de corrente no instrumento, o que causaria sua queima! E, veja que o instrumento é justamente a parte mais cara do multímetro.

Na dúvida sobre a intensidade da corrente que vamos encontrar num circuito, começamos sempre escolhendo a maior escala.

MEDIDA DE TENSÃO

A bobina de um instrumento indicador, como o que vimos, possui uma certa resistência que depende da espessura do fio usado no seu enrolamento e do número de voltas.

Supondo que nosso microamperímetro de 100 µA, tomado como exemplo, possua uma "resistência" ôhmica de 1 000 Ω, quantos volts precisaríamos aplicar nos seus terminais para termos a corrente de fundo de escala? Essa situação é mostrada na figura 5.

Esta pergunta pode ser respondida com a simples aplicação da Lei de Ohm:

V = R/I

Onde:

V é a tensão aplicada em volts

R é a resistência do instrumento e vale 1 000 ohms

I é a corrente de fundo de escala de 100 µA mas que transformada em ampères resulta em 0,0001.

Calculando, temos:

$$V = 1\,000 \times 0{,}000\,1$$
$$V = 0{,}1\ V$$

Ora, como 0,1 V é o mesmo que 100 mV (mV = milivolts) o nosso microamperímetro também funciona como um voltímetro que mede tensões de 0 a 100 mV.

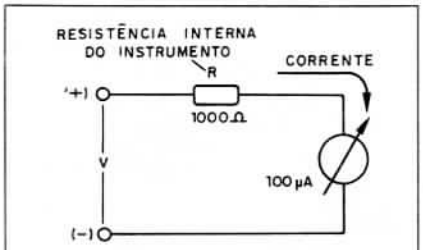


Fig. 5 - Medindo tensões.

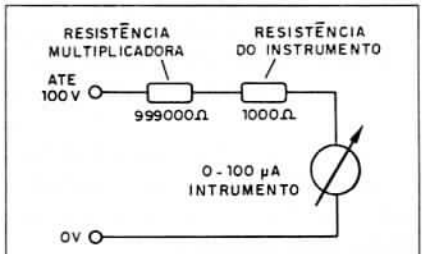


Fig. 6 - Obtendo um voltímetro de 0-100 V com um microamperímetro de 0-100 µA

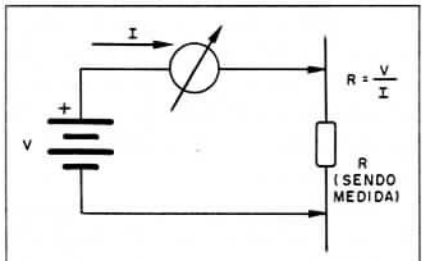


Fig. 7 - A corrente em R depende de seu valor para V constante.

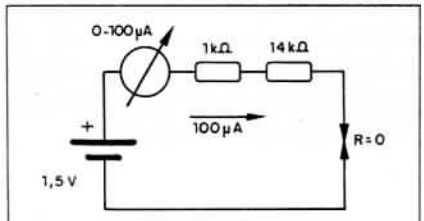


Fig. 8 - Neste circuito circula uma corrente de 100 mA (R=0).

O que seria necessário fazer para que esse instrumento fosse capaz de medir tensões maiores?

Vamos supor que desejamos medir tensões de até 100 V em lugar de apenas 1 mV.

A solução está na ligação, em série com o instrumento, de uma resistência multiplicadora tal que, somada com a resistência do instrumento, resulte num circuito que deixe circular somente a corrente de 100 µA, conforme mostra a figura 6, isso quando a tensão de 100 V fosse aplicada.

Essa resistência pode ser facilmente calculada pela Lei de Ohm:

R = V/I

Neste caso:

R é a resistência total que deve ter o circuito, em ohms

V é a tensão que desejamos medir (100 V)

I é a corrente do instrumento usado que é de 0,0001 A ou 100 µA

Aplicando a fórmula:

R = 100/0,0001

R = 1 000 000 Ω ou 1 MΩ (1 Megohm)

Ora, como o instrumento já entra com 1 000 Ω, o resistor colocado em série será de 999 000 Ω.

Nos multímetros comuns encontramos então uma certa quantidade de resistores internos, denominados resistores multiplicadores, que são ligados em série com o instrumento, conforme a faixa de tensões que desejamos medir.

Também, neste caso, é importante levar em conta a fragilidade do instrumento: se escolhermos um resistor pequeno demais para a tensão medida, a corrente pode ser excessiva e danos vão ocorrer.

Na falta de conhecimento sobre o valor da tensão (ordem de grandeza) começamos sempre ligando a escala mais alta (maior tensão).

MEDIDA DE RESISTÊNCIAS

A medida da resistência de um circuito ou de um componente é feita aplicando-se uma tensão neste circuito ou componente e medindo-se a corrente que passa. Sabemos, pela Lei de Ohm, que a intensidade da corrente nestas condições vai ser inversamente proporcional à tensão, conforme indicado na figura 7.

Tomemos como exemplo novamente o nosso instrumento de 100 µA. Para usá-lo na medida de resistências precisamos, em primeiro lugar, de uma fonte de energia, para fazer circular a corrente no dispositivo ou circuito que vai ser testado. Uma pilha comum de 1,5 V serve perfeitamente para esta finalidade.

Veja que, nas outras medidas, não precisamos de fonte de energia (pilha ou bateria) pois no próprio circuito analisado temos disponível para o teste uma tensão ou corrente, o que não ocorre com a medida de resistências: nela, o circuito deve

estar desligado e a corrente para o teste deve ser fornecida pelo próprio instrumento.

Levando em conta que a tensão disponível é de 1,5 V e que a corrente é de 100 µA, temos ainda a resistência do instrumento de 1 000 Ω a ser considerada. Que resistência precisamos ligar em série com o instrumento para medir resistências externas sem ultrapassar o final da escala?

A figura 8 mostra o que precisamos fazer:

Neste caso:

R = ?

V = 1,5 V

I = 0,0001 A

Aplicando a Lei de Ohm:

R = V/I

R = 1,5/0,0001

R = 15 000 Ω

Como o instrumento já entra com 1 000 ohms, ligamos em série com o instrumento um resistor de 14 000 ohms (na verdade, conforme veremos, será interessante poder ajustar este resistor para compensar as variações de tensão da pilha, por isso, na prática podemos usar um *trimpot* de 47 000 Ω).

Quando então a resistência que ligamos em série com este circuito for zero, a corrente será de 100 µA. O fundo de escala do instrumento corresponde portanto a 0 ohm.

Se agora ligarmos em série um resistor de exatamente 15 000 ohms, ou seja, esta for a resistência que vamos medir externamente, conforme mostra a figura 9, o que ocorre?

A resistência total do circuito, nestas condições, dobrará e conseqüentemente a corrente circulante cairá à metade. Desta forma, o instrumento terá seu ponteiro se deslocando até o meio da escala, conforme mostra a figura 10.

Veja que quanto maior for a resistência que ligamos em série, menor será a corrente e menor será a deflexão. Por isso, nesta escala, as resistências aumentam da direita para a esquerda e nos extremos temos zero e infinito.

O que muda nos multímetros, quando trocamos de escala, é o valor que temos no meio e que é o ponto onde temos maior comodidade para uma leitura.

Escolhemos a escala de modo a termos uma medida mais cômoda e

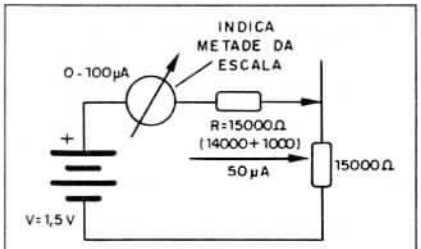


Fig. 9 - Medindo resistências.

portanto mais precisa. Veja então que, para usar o multímetro, basta ligar suas pontas de prova no circuito em que desejamos medir a resistência.

Ocorre, entretanto, que com o tempo a tensão na pilha tende a cair, e com isso afetar a medida, pois ela depende dessa tensão.

Para compensar este efeito, em lugar de usar um resistor fixo em série com o instrumento é preferível ter um *trimpot*. Este *trimpot* permite ajustar a leitura antes de cada medida de modo a termos a indicação de zero de resistência quando as pontas de prova forem unidas, conforme mostra a figura 12.

Este ajuste é denominado ajuste de nulo ou ajuste de zero (*Zero Adj* do inglês) e deve ser feito antes de qualquer medida de resistência.

Se atuando sobre o *trimpot* de *Zero Adj* não for possível colocar o ponteiro no zero da escala, com as pontas de prova unidas, isso é sinal que a pilha interna do multímetro está fraca e precisa ser substituída.

ESCOLHENDO E USANDO UM MULTÍMETRO

Existem centenas ou mesmo milhares de tipos de multímetros disponíveis no mercado e com as mais diversas características. Estes multímetros podem ser simples e baratos do tipo analógico, com poucas escalas e pequena sensibilidade, ou ainda mais sofisticados com muitas escalas, grande sensibilidade e até indicação digital.

Alguns possuem requintes como a capacidade de medir outras grandezas além de resistências, correntes e tensões, como por exemplo o ganho de transistores, capacitâncias, servir de injetores de sinais, etc.

Um dos pontos importantes que o comprador deve observar na hora de

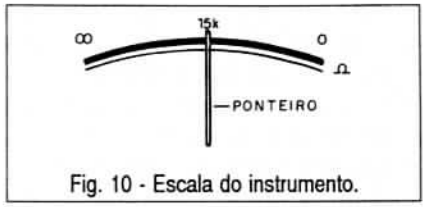


Fig. 10 - Escala do instrumento.

escolher seu multímetro é a sensibilidade. A sensibilidade de um multímetro é medida em ohms por volt e deve ser a maior possível para que o instrumento não influa na medida que vai ser feita.

Valores considerados baixos, encontrados nos multímetros de menor custo, estão na faixa de 1 000 a 5 000 ohms por volt.

Valores médios, para os multímetros que servem para a maioria dos trabalhos de reparação, estão na faixa de 5 000 a 20 000 ohms por volt, e valores considerados altos são os que estão acima dos 20 000 ohms por volt. Os tipos digitais, pelo uso de transistores de efeito de campo são especificados pela resistência de entrada, que também deve ser a maior possível. Tais instrumentos possuem uma resistência de entrada da ordem de 22 000 000 Ω em todas escalas, o que é excelente para todos os trabalhos profissionais.

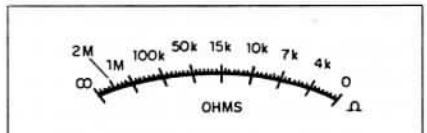


Fig. 11 - Escala de resistência típica de um multímetro.

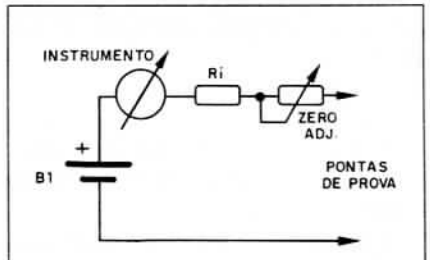


Fig. 12 - O ajuste de zero da escala de resistências.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 55
Regular	marque 56
Fraco	marque 57

REPARAÇÃO

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

Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TV PB modelo B145	

DEFEITO: Sem imagem, som normal
RELATO: Verifiquei em primeiro lugar se o filamento do cinescópio acendia, mas isso não aconteceu: estava totalmente apagado. Troquei R_{711} e R_{712} que estavam abertos, mas isso não resolveu o problema. Resolvi tirar o TSH e testar a continuidade, dos rolamentos. Entre os pinos 3 e 9 não havia continuidade caracterizando que este enrolamento estava aberto. Troquei o TSH e o problema foi sanado.

MARCELO MENDES DA COSTA GEORGE
Juiz de Fora - MG

559/266

Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TV Chassis 374 - Mod. B-130	

DEFEITO: Sem sincronismo horizontal
RELATO: Ao ligar o televisor, a imagem corria no sentido horizontal mas ao mexer no controle de linearidade horizontal o problema parava. Entretanto, depois de alguns segundos ele voltava a se manifestar. Inicialmente medi as tensões nos pinos 6, 2, 1 e 3 da válvula V_{801} encontrando as tensões normais. Troquei a válvula mas o problema continuou. Fui ao CAF e retirei os diodos que foram testados, e também os resistores R_{801} e R_{802}. Os capacitores C_{802} e C_{803} também foram testados. No entanto, quando testei o capacitor C_{807} encontrei-o em curto. Troquei este componente, mas o defeito continuou. Continuei com os testes de componentes até chegar a R_{803} que estava aberto. Feita a troca deste resistor o aparelho voltou a funcionar normalmente

GILBERTO MARTINS DE OLIVEIRA
Luziania - GO

560/266

Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
CCE	Receiver SR350	

DEFEITO: As memórias não comutavam, tendo que se usar o seletor passo a passo
RELATO: As memórias foram deixando de funcionar uma a uma e em aproximadamente um ano de uso. Às vezes uma ou outra chaveava de modo incorreto. Pela intermitência julguei que não se tratava de problema no *chip* sintetizador de freqüência, parecendo ser problema mecânico. De fato, ao abrir o aparelho, fui ao sistema de seleção de memória que lembrava muito um *joystick* digital (veja desenho), onde o contato se faz com lamínulas flexíveis. O problema com essas lâminas é que as mesmas estavam fatigadas, perdendo a flexibilidade. Troquei-as por outras retiradas de aparelhos que usavam o mesmo sistema, o que restabeleceu o funcionamento normal do aparelho.

FRANCISCO MORVAN BLIASBY
Fortaleza - CE

561/266

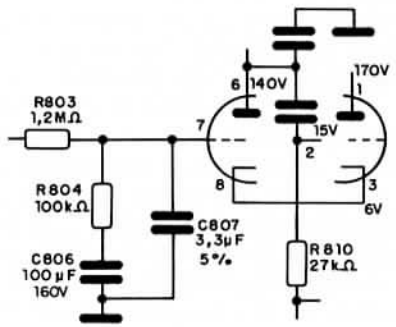
Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	TVC Mod. 661	

DEFEITO: Falta de sincronismo de cor.
RELATO: Este defeito caracteriza-se pela presença de faixas coloridas correndo na tela. Os suspeitos são o capacitor corretor de fase do oscilador de referência ou ainda o oscilador de referência operando com freqüência alterada. Testando o CAFC verifiquei que ele estava perfeito. Passei então ao corretor do oscilador de referência. Ao medir o transistor T_{350}, o coletor estava com tensão próxima de zero. Tudo levava a crer que o defeito estava no resistor R_{349} aberto ou no capacitor C_{351} em curto. Desligando o televisor testei ohmicamente o capacitor C_{351} mas estava bom. Passando ao resistor R_{349}, realmente encontrei-o aberto. Trocado o resistor, o televisor voltou a funcionar normalmente.

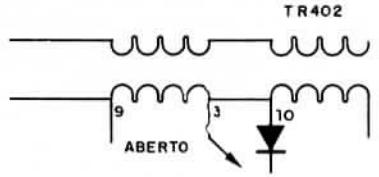
RAFAEL RAMOS GOMES
Rio de Janeiro - RJ

562/266

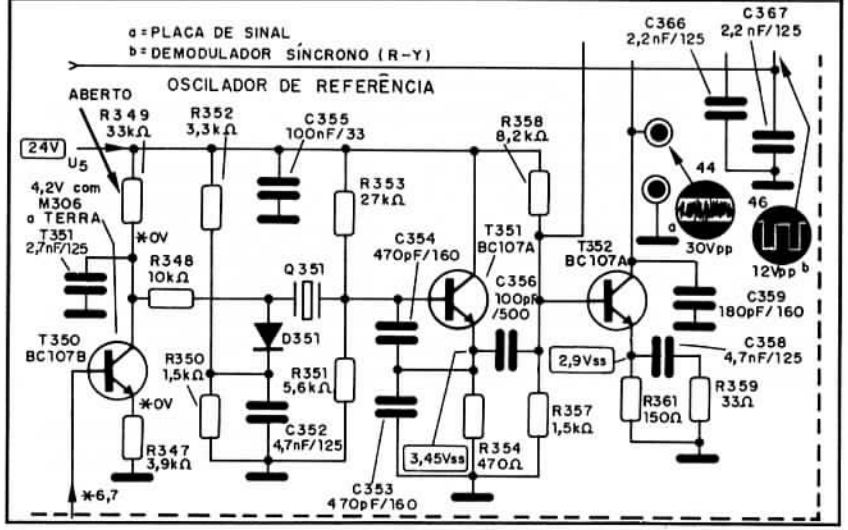
Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TV Chassis 734 - Mod. B-130	



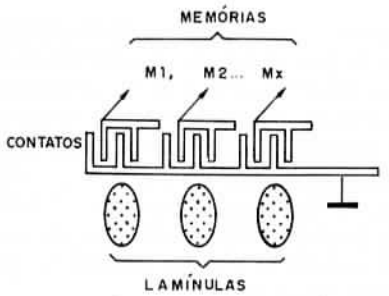
Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TV PB modelo B146	



Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
TELEFUNKEN	TVC Mod. 661	



Marca	Aparelho: Chassi/Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
CCE	Receiver SR350	



GUIA DE COMPRAS

Rio de Janeiro

CAPITAL

CASA DE SOM LEVY
R.Silva Gomes,8 e 10 Cascadura - CEP 21350
Fone:(021)269-7148 Rio de Janeiro

ELETRONIC DO BRASIL COM.E IND.
R.do Rosário,15 - CEP 20041
Fone:(081)221-6800 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA A.PINTO
R.República do Líbano,62 - CEP 20061
Fone:(021)224-0496 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA ARGON
R.Ana Barbosa,12 - CEP 20731
Fone:(021)249-8543 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA BICÃO LTDA
Travessa da Amizade,15-B - Vila da Penha
Fone:(021)391-9285 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA BUENOS AIRES
R.Luiz de Camões,110 - CEP 20060
Fone:(021)224-2405 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA CORONEL
R.André Pinto,12 - CEP 21031
Fone:(021)260-7350 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA FROTA
R.República do Líbano,18 A - CEP 20061
Fone:(021)224-0283 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA FROTA
R.República do Líbano,13 - CEP 20061
Fone:(021)232-3683 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 Conceição,55 A - CEP 20051
Fone:(021)231-0752 Rio de Janeiro

ELETRONICO RAPOSO
R.do Senado,49 CEP 20231 Rio de Janeiro

ENGESEL COMPONENTES ELETRÔNICOS
R.República do Líbano,21 - CEP 20061
Fone:(021)252-6373 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 20061
Fone:(021)224-7098 Rio de Janeiro

LABTRON LABORATÓRIO ELETRÔNICO LTDA.
R. Barão de Mesquita, 891 - loja 59
CEP: 20540-002 Rio de Janeiro

LOJAS NOCAR RÁDIO E ELETRICIDADE
R.da Carioca,24 - CEP 20050
Fone:(021)242-1733 Rio de Janeiro

MARTINHO TV SOM
R.Silva Gomes,14 - Cascadura - CEP 21350 Fone:(021)269-3997 Rio de Janeiro

NF ANTUNES ELETRÔNICA
Estrada do Cacuia,12 B - CEP 21921
Fone:(021)396-7820 Rio de Janeiro

PALÁCIO DA FERRAMENTA MÁQUINAS
R.Buenos Aires,243 - CEP 20061
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 21350-080
Fone:(021)592-2648 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

TRANSIPEL ELETRÔNICA LTDA
R.Regente Feijó,37 - CEP 20060-060
Fone:(021)227-6726 Rio de Janeiro

TRIDUVAR MÁQUINAS E FERRAMENTAS
R.República do Líbano,10 - CEP 20061
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

SÃO PAULO

CAPITAL

ARPEL ELETRÔNICA
R.Sta.Ifigênia,270
CEP 01207 - Fone:(011)223-5866 São Paulo

ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av.Lins de Vasconcelos,755
CEP 01537 - Fone:(011)278-1155
R.Loefgreen,1260/64 - CEP 04040
Fone:(011)572-6767 São Paulo

BUTANTÃ COM.E ELETRÔNICA
Rua Butantã,121 - CEP 05424-140
Fone:(011)210-3900/210-8319 São Paulo

CAPITAL DAS ANTENAS
R.Sta.Ifigênia,607 - CEP 01207
Fone:(011)220-7500/222-5392 São Paulo

CASA DOS TOCA-DISCOS "CATODI" LTDA
R.Aurora,241 - CEP 01209
Fone:(011)221-3537 São Paulo

CASA RÁDIO FORTALEZA
Av.Rio Branco218 - CEP 01206
Fone:(011)223-6117 e 221-2658 São Paulo

CASA SÃO PEDRO
R.Mal.Tito,1200 - S.Miguel Paulista
CEP 08020 - Fone:(011)297-5648 São Paulo

CEAMAR - COM.ELETRÔNICA
R.Sta.Ifigênia,568 - CEP 01207
Fone:(011)223-7577 e 221-1464 São Paulo

CENTRO ELETRÔNICO
R.Sta.Ifigênia,424
CEP 01207 - Fone:(011)221-2933 São Paulo

CGR Rádio Shop
Rádio VHF para aviação
Fone: (011) 283-0553 São Paulo

CHIPS ELETRÔNICA
R.dos Timbiras,248 - CEP 01208-010
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

COMERCIAL NAKAHARA
R.Timbiras,174 - CEP 01208
Fone:(011)222-2283 São Paulo

CONCEPAL
R.Vitória,302/304 - CEP 01210
Fone:(011)222-7322 São Paulo

COMPON.ELETRÔNICOS CASTRO LTDA
R.Timbiras,301 - CEP 01208
Fone:(011)220-8122 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

E.B.NEWPAN ELETRÔNICA LTDA
R.dos Timbiras,107 - CEP 01208
Fone:(011)220-7695/6450 São Paulo

ELETRÔNICA BRAIDO LTDA
R.Domingos de Morais,3045 - V.Mariana
CEP. 04035 - Fone:(011)579-1484/581.9683 São Paulo

ELETRÔNICA BRASIVOX LTDA
R.Vitória,140/142 - CEP 01210-000
Fone:(011)221-2513/221-3867 São Paulo

ELETRÔNICA BRESSAN COMPON.LTDA
Av.Mal.Tito,1174 - S.Miguel Paulista
CEP 08020 - Fone:(011)297-1785 São Paulo

ELETRÔNICA GALUCCI
R.Sta.Ifigênia,501 - CEP -01207
Fone:(011)223-3711 São Paulo

ELECTRON NEWS -COMP.ELETRÔNICOS
R.Sta.Ifigênia,349 - CEP 01207-001
Fone:(011)221-1335 São Paulo

ELETRÔNICA CATODI
R.Sta.Ifigênia,398 - CEP 01207 -
Fone:(011)221-4198 São Paulo

ELETRÔNICA CATV
R.Sta.Ifigênia,44 - CEP 01207-000
Fone:(011)229-5877 São Paulo

ELETRÔNICA CENTENÁRIO
R.dos Timbiras,228/232 - CEP 01208
Fone:(011)232-6110/222-4639 São Paulo

ELETRÔNICA EZAKI
R.Baltazar Carrasco,128 - CEP 05426-060
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,1572/74 - CEP 03175
Fone:(011)292-4492 São Paulo

ELETRÔNICA MAX VÍDEO
Av.Jabaquara,312 - V.Mariana - CEP 04046
Fone:(011)577-9689 São Paulo

ELETRÔNICA N.SRA. DA PENHA
R.Cel.Rodovalho, 317 - Penha -
CEP 03632-000 Fone:(011)217-7223 São Paulo

ELETRÔNICA RUDI
R.Sta.Ifigênia,379 - CEP 01207-001
Fone:(011)221-1387 São Paulo

ELETRÔNICA SANTANA
R.Voluntários da Pátria,1495
CEP 02011-200
Fone:(011)298-7066 São Paulo

ELETRÔNICA SERVI-SON
R.Timbiras,272 - CEP 01208
Fone:(011)221-7317 e 222-3010 São Paulo

ELETRÔNICA STONE
R.dos Timbiras,159 - CEP 01208-001
Fone:(011)220-5487 São Paulo

ELETRÔNICA TAGATA
R.Camargo,457 - Butantã - CEP 05510
Fone:(011)212-2295 São Paulo

ELETRÔNICA VETERANA LTDA
R.Aurora,161 - CEP 01209-001
Fone:(011)221-4292/222-3082 São Paulo

ELETRONIL COMPONENTES ELETR.
R.dos Gusmões,344 - CEP 01212-000
Fone:(011)220-0494 São Paulo

ELETROPAN COMP.ELETRÔNICOS
R.Antônio de Barros,322 - Tatuapé
CEP 03098 - Fone:(011)941-9733 São Paulo

ELETRORÁDIO GLOBO
R.Sta.Ifigênia,660 - CEP 01207-000
Fone:(011)220-2895 São Paulo

ELETRONSISTEM IND. ELET. ELETRÔNICA LTDA.
Rua Piatã, Vl.Izolina Mazzei
Cep. 02080-010 Fone/Fax:(011)950-4797 São Paulo

ELETROTÉCNICA SOTTO MAYOR
R.Sta.Ifigênia,502 - CEP 01209
Fone:(011)222-6788 São Paulo

ELETRÔNICA REI DO SOM LTDA
Av.Celso Garcia,4219 - CEP 03063
Fone:(011)294-5824 São Paulo

ELETRÔNICA TORRES LTDA
R.dos Gusmões,399 - CEP 01212
Fone:(011)222-2655 São Paulo

EMARK ELETRÔNICA
R.Gal.Osório,185 - CEP 01213
Fone:(011)221-4779 e 223-1153 São Paulo

ERPRO COMERCIAL ELETRÔNICA
R.dos Timbiras,295/4º - CEP 01208
Fone:(011)222-4544 e 222-6748 São Paulo

GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES
R.Sta.Ifigênia,211 - CEP 01207
Fone:(011)223-9188 São Paulo

GRANEL DIST.PROD.ELETRÔNICOS
R.Sta.Ifigênia,261 - CEP 01207 São Paulo

G.S.R. ELETRÔNICA
R.Antônio de Barros,235 - Tatuapé
CEP 03098 - Fone:(011)942-8555 São Paulo

H.MINO IMP.EXP.LTDA
R.Aurora,268 - CEP 01209-000
Fone:(011)221-8847/223-2772 São Paulo

INTERMATIC ELETRÔNICA
R.dos Gusmões,351 - CEP 01212
Fone:(011)222-7300 São Paulo

LED TRON COM.COMP.APAR.ELE.LTDA
R.dos Gusmões,353 - s/17
CEP 01212 - Fone:(011)223-1905 São Paulo

MATOS TELECOMUNICAÇÕES LTDA
R.Vitória,184 - CEP 01210
Fone:(011)222-9951 e 223-2181 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

MICROTOOLS COM.DE PROD.ELET.LTDA.
Av.N.Sra.do Sabará,1346 - sala 01
CEP 04686-001 - Fone:(011)524-0429 São Paulo

MUNDISON COMERCIAL ELETRÔNICA
Av.Ipiranga,1084 - Fone:227-4088
R.Sta.Ifigênia,399 - CEP 01207
Fone:(011) 220-7377 São Paulo

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

GUIA DE COMPRAS

HEADLINE COM. DE PROD. ELETRÔN. LTDA.
Av. Prestes Maia, 241 - Cj. 2.818
Centro - São Paulo - SP
CEP 01031-001 Fax.: 228-7347
Fone:(011)228 0719/228 5203
Cabeçotes de vídeo de todas as marcas

NOVA SUL COMÉRCIO ELETRÔNICO
R.Luís Góes,793 - Vila Mariana
CEP 04043 - Fone:(011)579-8115 São Paulo

OPTEK ELETRÔNICA LTDA
R.dos Timbirás,256 - CEP 01208-010
Fone:(011)222-2511 São Paulo

O MUNDO DAS ANTENAS LTDA
R.Sta.Ifigênia,226
Fone:(011)223-3079/223-9906 São Paulo

PANATRONIC COM.PROD.ELETRÔNICOS
R.Frei Caneca,63 - CEP 01307-001
Fone:(011)256-3466 São Paulo

POLICOMP COMERCIAL ELETRÔN.LTDA
R.Santa Ifigênia,527
R.dos Gusmões,387 - CEP 01212
Fones:(011)221-1419/221-1485 São Paulo

SEMICONDUTORES, KITS, LIVROS E REVISTAS
RÁDIO ELÉTRICA SÃO LUIZ
R.Padre João,270-A - CEP 03637
Fone:(011)296-7018 São Paulo

RÁDIO IMPORTADORA WEBSTER LTDA
R.Sta.Ifigênia,339 - CEP 01207
Fone:(011)221-2118/211-1124
R.Sta.Ifigênia,414 - CEP 01207
Fone:(011)221-1487 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

SANTIL ELETRO SANTA IFIGÊNIA
R.Gal.Osório,230 - CEP 01213
Fone:(011)223-2111 São Paulo
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 01210-000
Fone:(011)221-4287 São Paulo

SPECTROL COM. COMP.ELETRON.LTDA
R.Vitória,186 - CEP 01210-000
Fone:(011)220-6779/221-3718 São Paulo

SPICH ELETRÔNICA LTDA
R.Timbiras,101 - CEP 01208 - Sta.Ifigênia
Fone:(011)221-7189/221-2813 São Paulo
STARK ELETRÔNICA
R.Des.Bandeira de Mello,181 -CEP 04743
Fone:(011)247-2866 São Paulo

STILL COMPON.ELETRÔNICOS LTDA
R.dos Gusmões,414 - CEP 01212-000
Fone:(011)223-8999 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

TRASCOM DIST.COMP.ELETRON.LTDA
R.Sta.Ifigênia,300 - CEP 01207
Fone:(011)221-1872/220-1061 São Paulo

TORRES RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.
Av. Ipiranga, 1208 - 3.º And.Cj.33 -
Cep:01040-903 -
Fone:(011) 229 3243 - 229 3803
Fax : (011) 223 9486 São Paulo

SULLATEKINIKA COMERCIAL INFORMÁTICA LTDA
COMP. ELETRÔNICOS EM GERAL
fornecemos qualquer quantidade
para todo o país
Rua: Rego Freitas,148 -1º andar sala 11
CEP.: 01220-010 FAX.: (011) 222-1335
Fone:(011) 222-1335/7697/3296/5692

TRANSFORMADORES LIDER
R.dos Andradas,486/492 - CEP 01208
Fone:(011)222-3795 São Paulo

TRANCHAN IND. E COM.
R.Sta.Ifigênia,280 - CEP 01207-000
Fone:(011)220-5922/5183
R.Sta.Ifigênia,507/519 -Fone:(011)222-5711
R.Sta.Ifigênia,556 - Fone:(011)220-2785
R.dos Gusmões,235-Fone:(011)221-7855
R.Sta.Ifigênia,459
Fone:(011)221-3928/223-2038 São Paulo

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA
R.dos Timbiras,215/217 - CEP 01208
Fone:(011)2211355 São Paulo

UNITROTEC COMERCIAL ELETRÔNICA
R.Sta.Ifigênia,312 - CEP 01207
Fone:(011)223-1899 São Paulo

UNIVERSOM COMERCIAL ELETRÔNICA
R.Sta.Ifigênia,185/193 - CEP 01207
Fone:(011)227-5666 São Paulo

UNIVERSOM TÉCNICA E COMERCIO DE SOM
R.Gal.Osório,245 - CEP 01213
Fone:(011)223-8847 São Paulo

VALVOLÂNDIA
Rua Aurora,275 - CEP 01209
Fone:(011)224-0066 São Paulo

WA COMPONENTES ELETRÔNICOS
R.Sta.Ifigênia,595 - CEP 01207-001
Fone:(011)222-7366 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

CORROUL ELETRÔNICA IND. E COM LTDA.
R.Bom Jesus de Pirapora,1868
Fone:(011)437-5100 Jundiaí
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 BAURÚ
R.Bandeirantes,4-14 - CEP 17015
Fone:(0142)24-2645 Baurú

ELETRÔNICA SUPERSOM
Av.Rodrigues Alves,386 - CEP 17015
Fone:(0142)23-8426 Baurú

NOVA ELETRÔNICA DE BAURÚ
Pça.Dom Pedro II,4-28 - CEP 17015
Fone:(0142)34-5945 Baurú

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 Birigui

ELETRÔNICA JAMAS
Av.Floriano Peixoto,662
CEP 18600 - Fone:(0142)22-1081 Botucatú

ANTENAS CENTER COM.INSTALAÇÕES
R.Visconde do Rio Branco,364 - CEP 13013
Fone:(0192)32-1833 Campinas

FEKITEL CENTRO ELETRÔNICA LTDA
R. Barão de Duprat,310
Sto. Amaro - SP - CEP 04743-060
Tel: (011) 246-1162 FAX: (011) 521-2756
Componentes em geral - Antenas
Peças p/vídeo game - Agulhas e etc.

ELETRÔNICA LONGHI
Av. Lafayete Arruda de Camargo,213 -
CEP.13088-670 Fone:(0192) 53.0805 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

ELSON - COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av.Miguel Variez,18-Centro-CEP 11660-650
Fone:(0124)22-2552 Caraguatatuba

ELETRÔNICA CERDEÑA
R.Olinto Salvetti,76 - Vila Roseli
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 - (016)722-8293 Franca

MAGLIO G.BORGES
R.General Telles,1365
CEP 14400 - Fone:(016)722-6205 Franca

CENTRO-SUL REPRES.COM.IMP.EXP.
R.Paraúna,132/40
CEP 07190 - Fone:(011)209-7244 Guarulhos

MICRO COMPON.ELETRÔNICOS LTDA
Av.Tiradentes,140 - CEP 07000
Fone:(011)208-4423 Guarulhos

CODAEL COM.DE ARTIGOS ELETRÔN.
R.Vigário J.J.Rodrigues,134
CEP 13200 - Fone:(011)731-5544 Jundiaí

AURELUCE DE ALMEIDA GALLO
R.Barão do Rio Branco,361
CEP 13200 - Fone:(011)437-1447 Jundiaí

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 04046
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)701-6711 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 RENÊ
R.Barão do Rio Branco,132/138 CEP 19010
Fone:(0182)33-4304 Presidente Prudente

PRUDENTÉCNICA ELETRÔNICA
R.Ten.Nicolau Maffei,141 - CEP 19010
Fone:(0182)33-3264 Presidente Prudente

REFRISOM ELETRÔNICA
R.Major Felício Tarabay,1263 - CEP 19010
Fone:(0182)22-2343 Presidente 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)625-4206 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

VILA MATHIAS COMP. ELETRÔN. LTDA.
R. Comendador Martins,36 -CEP 11015-530
Fone:(0132)34-6288 Santos

ELETROTEL COMPON.ELETRÔN.
R.José Pelosini,40 - CEP 09720-040
Fone:(011) 458-9699 S.Bernardo do Campo

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

ELETRO AQUILA
R.Rubião Júnior,351 - CEP 12210-180
Fone:(0123)21-3794 S.José dos Campos

TARZAN COMPONENTES ELETRÔNICOS
R.Rubião Júnior,313 - CEP 12210
Fone:(0123)21-2866/22-3266 S.J.Campos

DIGISON ELETRÔNICA
Rua Saldanha Marinho, 2462
CEP 15010-600 - Fone:(0172)33-6625 São J. do Rio Preto

IRMÃOS NECCHI
R.Gal.Glicério,3027 - CEP 15015
Fone:(0172)33-0011 São J. 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)491-6316 Taboão da Serra
SKYNA COM.DE COMP.ELETRON.LTDA
Av.Jacarandá,290 - CEP 06774-010
Fone:(011)491-7634 Taboão da Serra
ELETRON SOM ELETRÔNICA
R.XI de Agosto,524 -
CEP 18270-000 Fone:(0152)51-6612 Tatuí
ELETRÔNICA TATUÍ LTDA - ME
R. XV de Novembro,608 - CEP. 18270-000
Telefax: (0152) 51-7536 Tatuí

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

UTILIZE NOSSO CARTÃO CONSULTA

COMO USAR O CARTÃO CONSULTA

Todos os anúncios têm um código SE, e deverá ser utilizado para consulta.
Anote no cartão retirado os números referentes aos produtos que lhe interessam, indicando com um "X" o tipo de atendimento desejado.

EXEMPLO

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço
01003		*X*	*X*
01025	*X*		
01042			*X*

REVISTA SABER ELETRÔNICA

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

266

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

O que você achou deste artigo? Marque aqui sua avaliação de cada artigo

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	

Nome

Endereço

CEP | CX.P.

Estado | Cidade

Nº DE EMPREGADOS
- ☐ ATÉ 10
- ☐ 11 a 50
- ☐ 51 a 100
- ☐ 101 a 300
- ☐ 301 a 500
- ☐ 501 a 1000
- ☐ Acima de 1.000

Profissão | É assinante da Revista?

Empresa que trabalha

Cargo | Depto. | FAX

Principal produto fabricado pela empresa | DDD | Tel.

REVISTA SABER ELETRÔNICA

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

266

ANOTE CÓDIGO S E | Solicitação: Representante | Catálogo | Preço

ANOTE CÓDIGO S E | Solicitação: Representante | Catálogo | Preço

O que você achou deste artigo? Marque aqui sua avaliação de cada artigo

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	

Nome

Endereço

CEP | CX.P.

Estado | Cidade

Nº DE EMPREGADOS
- ☐ ATÉ 10
- ☐ 11 a 50
- ☐ 51 a 100
- ☐ 101 a 300
- ☐ 301 a 500
- ☐ 501 a 1000
- ☐ Acima de 1.000

Profissão

Empresa que trabalha

Cargo | Depto.

Principal produto fabricado pela empresa | DDD | Tel.

ISR-40-2063/83
UP AG. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

EDITORA SABER LTDA.

05999 - SÃO PAULO - SP

ISR-40-2063/83
UP AG. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:

EDITORA SABER LTDA.

05999 - SÃO PAULO - SP

ATUALIZE SEUS DADOS

Nome:.....

.....

.....

.....

End.:.....

.....

.....

.....

Cidade:.....

.....

.....

Estado:.....

CEP.....

Data Nasc.:.....

R.G.:.....

Assinatura

Solicitação de Compra

Para um bom atendimento, siga estas instruções:

COMO PEDIR
Faça seu pedido preenchendo esta solicitação, dobre e coloque-a em qualquer caixa do correio. Não precisa selar.
Pedidos com urgência **Disque e Compre** pelo telefone **(011) 942 - 8055**

VALOR A SER PAGO
Após preencher o seu pedido, some os valores das mercadorias e acrescente o valor da postagem e manuseio, constante na mesma, achando assim o valor a pagar.

COMO PAGAR - escolha uma opção:

· **Cheque** = Envie um cheque nominal à **Saber Publicidade e Promoções Ltda** no valor total do pedido. Caso você não tenha conta bancária, dirija-se a qualquer banco e faça um cheque administrativo.

· **Vale Postal** = Dirija-se a uma agência do correio e nos envie um vale postal no valor total do pedido, a favor da **Saber Publicidade e Promoções Ltda,** pagável na **agência Belenzinho - SP.**
(não aceitamos vales pagáveis em outra agência)

· **Depósito Bancário** = Ligue para **(011) 942 8055** e peça informações.
(não faça qualquer depósito sem antes ligar-nos)

OBS: Os produtos que fugirem das regras acima terão instruções no próprio anúncio.
(não atendemos por reembolso postal)

Pedido mínimo R$ 20,00

Válido até 31/03/95

QUANT	PRODUTOS	Valor R$
	Postagem e Manuseio	3,00
	Valor total do pedido	

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Nº _____ Fone p/ contato _____

Cidade: _____ Estado: _____ CEP: _____

Assinale a sua opção:

☐ Estou enviando o cheque ☐ Estou enviando um vale postal ☐ Estou efetuando um depósito bancário

Data____/_____/1995.

dobre

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

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

saber
publicidade e promoções

05999 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

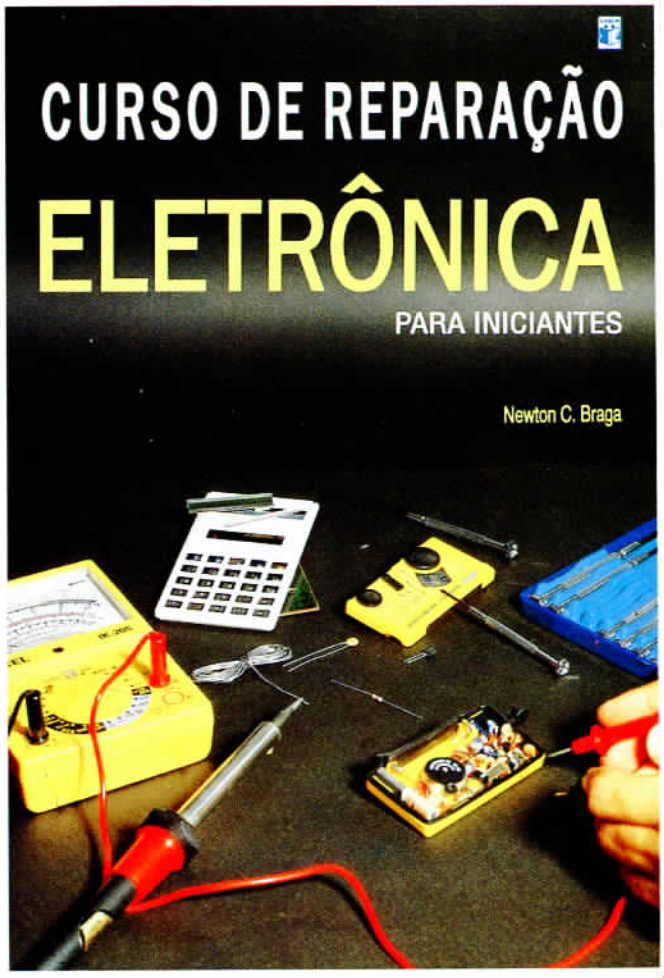
corte

cole

EM BREVE NAS BANCAS

CURSO DE REPARAÇÃO ELETRÔNICA PARA INICIANTES

Por Newton C. Braga



Este curso destina-se aos leitores iniciantes que desejam conhecimentos básicos sobre reparação de aparelhos eletrônicos.

Os ensinamentos darão ao leitor a base necessária para reparar aparelhos eletrônicos mais simples, e a partir daí possibilitarão que haja um aperfeiçoamento no sentido de uma profissionalização posterior.

Como ele destina-se também àqueles que não possuem muitos recursos, toda a instrumentação recomendada é simples e até mesmo pode ser montada pelo próprio interessado. Procuramos abordar o assunto em linguagem bastante acessível com fundamentos técnicos superficiais que estejam ao alcance de todos.

O autor do curso, Newton C. Braga, é um dos mais consagrados autores da literatura técnica especializada em eletrônica no Brasil. Diretor técnico das revistas Saber Eletrônica e Eletrônica Total há 20 anos, e dono de um invejável conhecimento na área, onde nos últimos 30 anos publicou inúmeros livros e artigos técnicos, num total de mais de um milhão e meio de exemplares vendidos. Foi professor de eletrônica em consagrados cursos técnicos em São Paulo. Atualmente dedica seu tempo à divulgação de conhecimentos técnicos em revistas e livros.

NÃO PERCA !

CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE

ELETRÔNICA

ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC.

Somente o **Instituto Nacional CIÊNCIA,** pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado com total **SUCESSO** na **ELETRO-ELETRÔNICA.** Todo Tecnólogo do **INC** tem um completo GUIA de Assessoramento Legal a suas consultas no "Departamento de Orientação Profissional e Assessoria Integral" (O.P.A.I.) solucionando lhes os problemas ao instalar sua **OFICINA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA,** ou sua **FÁBRICA DE PLACAS DE C.I.,** ou sua **MONTADORA DE APARELHOS ELETRÔNICOS,** até sua **CONSULTORIA INDUSTRIAL DE ENGENHARIA ELETRÔNICA,** etc. As chances de ter sua própria Empresa com grande Sucesso são totais. Ao montar sua própria Empresa será assistido e orientado pelo O.P.A.I. e seus Advogados, Contadores, Engenheiros e Assessores de Marketing e Administração de Pequena e Média Empresa.
Nos Treinamentos como nos **SEMINÁRIOS do O.P.A.I.** você conhecerá os Alunos Formados no **INC e CEPA International,** seus depoimentos e testemunhos de grande **SUCESSO.**
Essa mesma chance você tem hoje.
CAPACITE-SE E SEJA DONO ABSOLUTO DO SEU FUTURO.







• **PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:**
Seja um Gabaritado PROFISSIONAL estudando em forma livre a Distância assistindo quando quiser aos **SEMINÁRIOS E TREINAMENTOS PROFISSIONALIZANTES** ganhando a grande oportunidade de fazer **TREINAMENTOS no CEPA** International, e em importantes **EMPRESAS E INDUSTRIAIS** no Brasil.

• **FORMAÇÃO PROFISSIONAL C/ ALTOS GANHOS GARANTIDOS**

• **ESTUDANDO NO INC VOCÊ GANHARÁ:**
Uma Formação Profissional completa. Na "Moderna Programação 2001" todo Graduado na Carreira de Eletrônica haverá recebido em seu Lar mais de 400 lições - Passo a Passo -, 60 Manuais Técnicos de Empresas, 20 Manuais do CEPA International, tudo com mais de 10.000 desenhos e ilustrações para facilitar seu aprendizado, mais quatro (4) **REMESSAS EXTRAS** exclusivas, com entregas de **KITS, APARELHOS E INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS** como seu 1º Multímetro Analógico Profissional, Rádio Superheterodino completo, Gerador de AF-RF, Rádio Gravador, Experimentador de Projetos Eletrônicos, Jogo de Ferramentas, Multímetro Digital, TV a Cores completo, Gerador de Barras para Televisão entregue em mãos por um Engenheiro da Empresa **MEGABRÁS,** mais todos os Equipamentos que monta em sua casa, com grande utilidade em sua vida Profissional.

• **EXCLUSIVA CARREIRA GARANTIDA E COM FINAL FELIZ !!!**

NO INC VOCÊ ATINGE O GRAU DE CAPACITAÇÃO QUE DESEJAR: Progressivamente terá os seguintes títulos: "**ELETRÔNICO, TÉCNICO EM RÁDIO, ÁUDIO E TV, TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR e Tecnologia da ENGENHARIA ELETRÔNICA**" mais os Certificados entregues pelas EMPRESAS.

• **A INDÚSTRIA NACIONAL NECESSITA DE GABARITADOS PROFISSIONAIS.**

"EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROFISSIONAL ESCOLHIDO É SEMPRE O MAIS E MELHOR CAPACITADO"

INC CÓDIGO SE - 266
Solicito GRÁTIS e sem compromisso o GUIA DE ESTUDO da Carreira Livre de Eletrônica sistema MASTER
(Preencher em Letra de Forma)

Nome: _____
Endereço: _____
Bairro: _____
CEP: _____ Cidade: _____
Estado: _____ Idade: _____ Telefone: _____

Anote no Cartão Consulta nº 01223

LIGUE AGORA
(011)
223-4755
OU VISITE-NOS DAS 9 ÀS 17 HS.
AOS SÁBADOS DAS 8 ÀS 12,45 HS.

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO
Para mais rápido atendimento solicitar pela
CAIXA POSTAL 896
CEP: 01059-970 - SÃO PAULO
Não desejando cortar o cupom, envie-nos uma carta com seus dados