Osciloscópio e os circuitos ressonantes

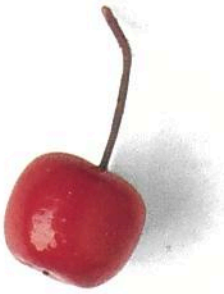
SABER

ELETRÔNICA

ANO 31 Nº 272
SETEMBRO/1995
R$ 4,50

Músculos eletrônicos

Conheça o PC
Informações para a compra adequada



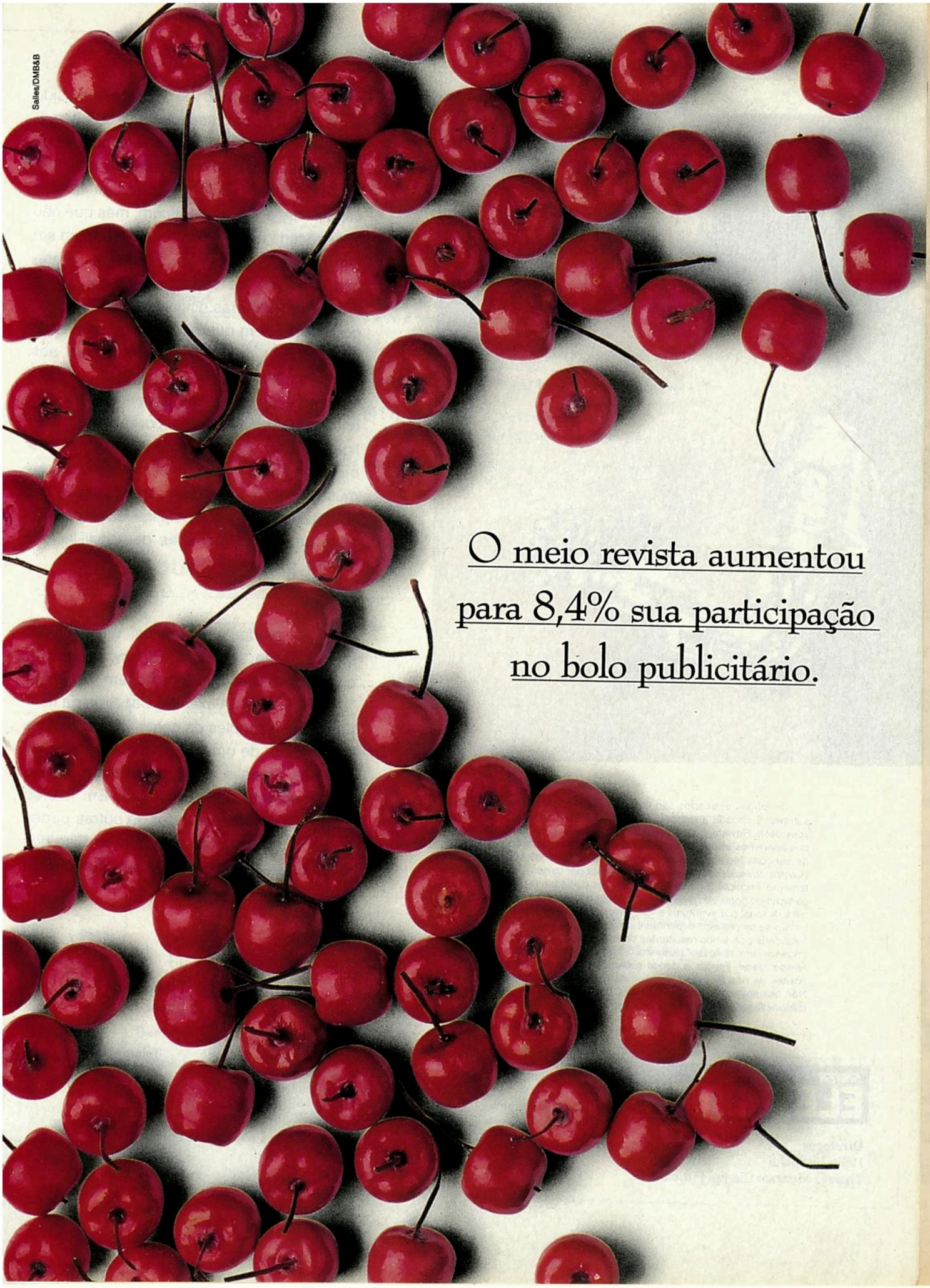
Nunca se viu tanto anunciante disputando a cereja.

Todos os dias, mais e mais anunciantes estão descobrindo que anunciar em revista é indispensável para fortalecer a marca do produto. Só através da revista o consumidor pode ficar mais próximo do seu produto e por muito mais tempo.

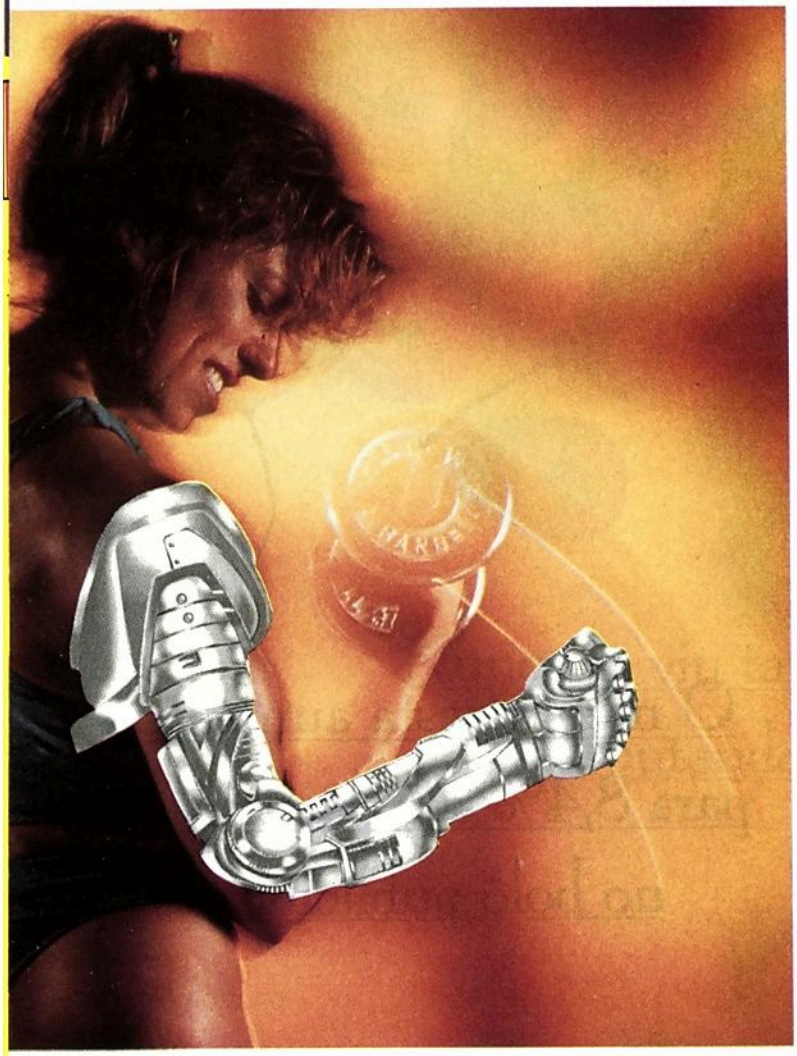
Em 94, o mercado publicitário cresceu 51,49%, enquanto que o meio revista cresceu 60,3%. Anuncie em revista, porque, enquanto a maioria se preocupa com a cobertura, a gente se preocupa também com o recheio.

ANER Associação Nacional dos Editores de Revistas

Quem pode comprar revista, pode comprar seu produto.


Salles/DMB&B
O meio revista aumentou
para 8,4% sua participação
no bolo publicitário.

NOSSA CAPA



Um velho sonho do homem tem sido construir um mecanismo à sua semelhança, o que nós hoje conhecemos como robô. Atualmente já existem robôs industriais muito eficientes para as tarefas específicas a que se destinam, mas que não se parecem, nem remotamente, com um ser humano. Mas, nós não desistimos; queremos um robô de aspecto humano, o que apresenta inúmeras dificuldades, entre elas, como fazer com que os braços e pernas se movimentem de maneira semelhante aos membros dos quais são copiados?
Motores e engrenagens podem representar uma saída para o dilema, porém, já existem ligas metálicas que desempenham uma ação muito parecida com o funcionamento de um músculo. Nosso artigo de capa descreve essas ligas e sugere como aplicá-las na prática, além de indicar maneiras de adquiri-las (no Exterior, é claro).

O PC é, ainda, para muitos, um mistério, tanto no que se refere ao funcionamento, como nas partes que o compõem. No artigo "Conheça o PC", Alexandre Capelli inicia uma abordagem simples de como é constituída a "placa-mãe" de um PC, para que servem as diversas áreas e como contribuem para o funcionamento do computador. Em futuros artigos, o autor deve tratar de outras partes do micro, terminando com uma análise dos modelos existentes e como escolher o mais adequado para cada usuário.

Hélio Fittipaldi

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta Revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros, principalmente 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 desenho, 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.

SABER ELETRÔNICA

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
Hélio Fittipaldi

Conselho Editorial
Alfred W. Franke
Fausto P. Chermont
Hélio Fittipaldi
João Antonio Zuffo
José Paulo Raoul
Newton C. Braga

Fotolito
Liner S/C ltda.

Impressão
W. Roth S.A.

Distribuição
Brasil: DINAP

Correspondente no Exterior
Roberto Sadkowski (USA)
Clóvis da Silva Castro (Bélgica)

Sumário — Nº 272 - SETEMBRO/95

INFORMATIVO

Músculos Eletrônicos 04

CONSUMO

Conheça o PC 10

COMPONENTE

Amplificadores integrados 58

PROJETOS

Controle de potência com SCR 22
Alarme para grandes áreas 26

VARIEDADES

A cor dos LED's 67
O osciloscópio e os circuitos ressonantes 71

SEÇÕES

Notícias & Lançamentos 18
Seção do Leitor 21
Guia de compras 75

FAÇA VOCÊ MESMO

Detector de pressão 35
Alarme de falta de energia 38
Termômetro com display de cristal líquido 43

SABER SERVICE

Monte um rejuvenescedor de cinescópios 49
Práticas de Service 54

Notícias e Lançamentos - em destaque:
Novo Almanaque Abril CD-Rom 95



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.: 03087-020 - 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.

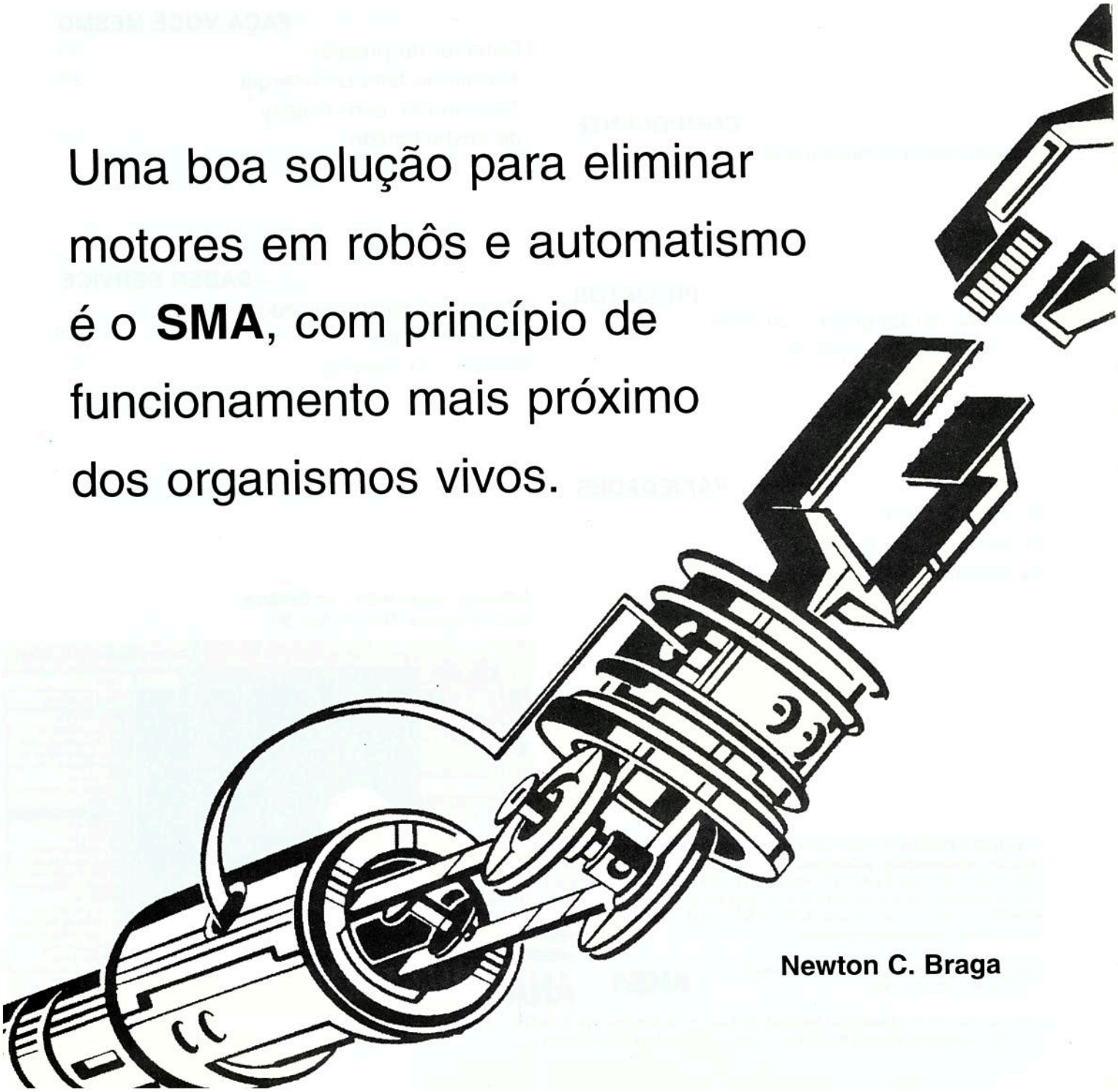
ANER ANATEC

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

INFORMATIVO

MÚSCULOS ELETRÔNICOS

Uma boa solução para eliminar motores em robôs e automatismo é o **SMA**, com princípio de funcionamento mais próximo dos organismos vivos.



Newton C. Braga



Se consultarmos qualquer projetista de robôs ou automatismos que devam realizar movimentos, a solução natural abordada para a efetivação desses movimentos será o uso de motores. Motores comuns e motores de passo são os mais usados. Somente em casos mais raros é que podemos pensar em solenóides e outras soluções que também envolvem dispositivos totalmente mecânicos. No entanto, já existe um equivalente para os "músculos" que podem ser usados em robôs para efetivação de movimentos, a *SMA* ou *Shape Memory Alloy* ou Liga Com Memória de Forma. As aplicações para as SMA são fantásticas, conforme veremos a seguir.

Se precisarmos movimentar o braço de um robô ou ainda um automatismo, a solução mais simples é o uso de um motor acoplado a uma rosca "sem fim", veja figura 1.

Esse dispositivo atua como um músculo capaz de movimentar para frente e para trás um braço, mas com algumas limitações.

O ruído do motor, a necessidade de lubrificação, a velocidade limitada de acionamento e resposta são alguns dos problemas que devem ser considerados.

Ora, se a idéia é imitar a ação de um músculo, por que não partir para algo que tenha o mesmo princípio de funcionamento?

Um músculo nada mais é do que uma massa de células que mudam de forma com a ação dos impulsos elétricos enviados pelas células nervosas, observe a figura 2.

Sem a ação dos pulsos de comando dos neurônios, as células em forma de fuso do tecido muscular se mantém descontraídas e portanto, temos o maior comprimento do conjunto: o músculo está descontraído. Com a aplicação de pulsos elétricos pela célula nervosa, as células musculares se contraem, mudando de forma e fazendo com que o músculo possa fazer um esforço físico, conforme a figura 3.

Seria possível obter algum tipo de material que tivesse o mesmo comportamento: um material que mudasse de forma com a ação de uma corrente elétrica ou de pulsos elétricos?

Um material desse tipo poderia ser usado como um músculo "eletrônico" num robô ou num mecanismo com uma simplicidade muito maior do que a exigida por um motor, veja figura 4.

Se os leitores pensam que este material ainda está por ser descoberto, estão enganados. Este material existe e robôs com "músculos eletrônicos" não só já estão em funcionamento, como até podem ser construídos pelo próprio leitor.

SMA

Shape Memory Alloys ou Ligas Com Memória de Forma é o nome dado para os fantásticos materiais que podem ser usados como "músculos" em diversos tipos de equipamentos, acionados diretamente por correntes elétricas.

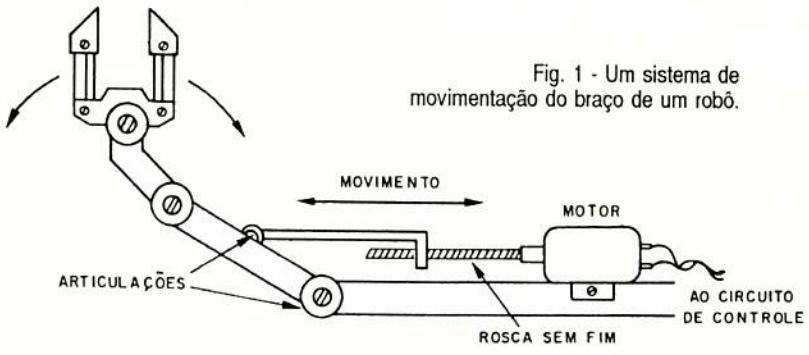


Fig. 1 - Um sistema de movimentação do braço de um robô.

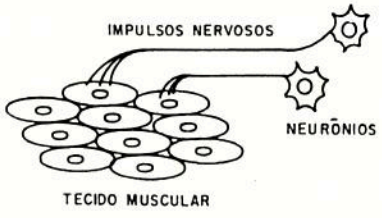


Fig. 2 - As células do tecido muscular se contraem com os impulsos nervosos.

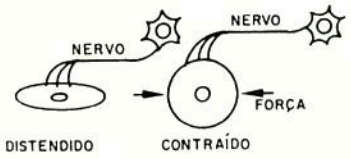


Fig. 3 - Operação do músculo vivo.

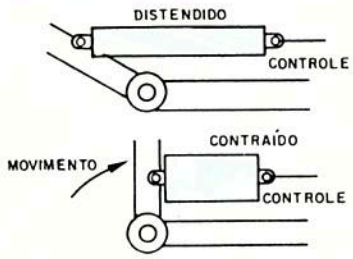


Fig. 4 - Músculo sintético controlado por sinais elétricos.

Basicamente, as SMAs são Ligas ou Misturas de determinados metais que têm a interessante propriedade de mudar de forma com a passagem de uma corrente e exercer um considerável esforço mecânico para o acionamento dos mais diversos dispositivos.

Se fabricados na forma de fios, podem ser usados como verdadeiras "fibras musculares" e combinados para fazer acionamentos de dispositivos de diversas maneiras.

O QUE É A *SMA*:

Quando aquecemos um material ele se dilata pelo calor. Neste caso ocorre um fenômeno de aumento das dimensões do material, denominado dilatação térmica.

No entanto, existem certas ligas (misturas de metais) que manifestam uma propriedade diferente denominada "memória de forma".



Estas ligas possuem uma estrutura cristalina bem definida que muda com facilidade em uma determinada temperatura de transição. Quando estas ligas estão próximas da temperatura de transição, podem ser facilmente deformadas, ou seja, se tornam "moles". No entanto, quando são aquecidas, até o ponto de transição, a sua estrutura cristalina "lembra-se" da forma original e se contrai até ela.

A curva característica destas ligas apresenta uma histerese acentuada conforme observamos na figura 6.

Em outras palavras, um fio fabricado com uma liga deste tipo é flexível o bastante para ser esticado com facilidade na temperatura ambiente. Quando passamos uma corrente elétrica por este fio e ele se aquece até a temperatura de transição, ocorre uma contração até o tamanho original que permite a realização de esforço mecânico. Para uma liga típica *SMA* a contração neste processo pode chegar a 8% do comprimento total, o bastante para se obter um bom acionamento. As ligas mais comuns possuem uma temperatura de transição suficientemente baixa para permitir aplicações práticas simples. Temperaturas em torno de 70 graus são comuns.

Evidentemente, um fio feito com esta liga pode se fundir com uma corrente excessiva, o que exige que os circuitos de acionamento sejam precisos.

Uma maneira de obter uma corrente de acionamento controlada é através de uma fonte de corrente constante semelhante a da figura 7.

Outro problema a ser considerado é a velocidade de reação do fio, pois o aquecimento e o esfriamento representam uma certa inércia. Para os fios finos podem ser obtidas velocidades de reação próximas de 1 ciclo por segundo, valor bastante bom para um dispositivo mecânico, como por exemplo, um braço mecânico.

A utilização de ligas com maiores temperaturas de transição possibilita o aumento da velocidade de resposta (o esfriamento depende da diferença entre a temperatura da liga e o ambiente).

AS LIGAS E SUA HISTÓRIA

O conhecimento do efeito de memória de certas ligas não é recente. Em 1932, o pesquisador sueco Arne Olander sugeria que a contração de certas ligas, como a de ouro com cádmio, e a transição de seu modo de cristalização poderia ser usada para converter calor em movimento.

Foi em 1950, que pesquisadores da Universidade Columbia em Nova Iorque explicaram as mudanças de estrutura que ocorriam nestas ligas, usando para isso a difração de Raios-X.

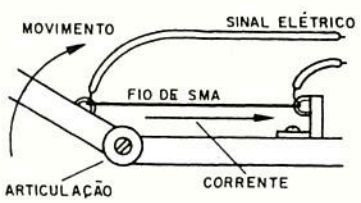


Fig. 5 - Um braço mecânico com SMA (*Shape Memory Alloy*).

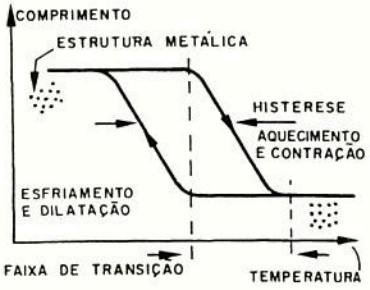


Fig. 6 - Característica de um fio SMA.

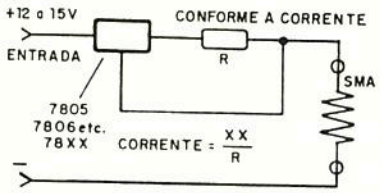


Fig. 7 - Alimentação com fonte de corrente constante.

A partir de então, os pesquisadores passaram a procurar novas ligas que apresentassem as mesmas propriedades.

Os problemas iniciais ocorriam porque as ligas consideradas "boas" utilizavam metais caros ou perigosos. A própria liga de ouro com cádmio não é das mais recomendáveis para o uso por amadores, porque o cádmio é muito tóxico.

Em 1963, o US Naval Ordnance Laboratory desenvolveu uma liga com propriedades extremamente interessantes: além de ser uma SMA, ela utilizava metais não tóxicos e de baixo custo: esta liga de titânio com níquel, que passou a ser denominada NITINOL (Ni de níquel, Ti de titânio e NOL de Naval Ordnance Laboratory), passou a ser usada em diversos dispositivos militares. Sua importância foi considerada tão grande que nas décadas seguintes os Estados Unidos fabricaram uma grande quantidade deste material, armazenando-o como "estoque estratégico", para o caso de uma guerra no futuro!... A partir do Nitinol diversas ligas foram criadas encontrando uma variedade de aplicações em dispositivos diversos.

AS APLICAÇÕES

Com a possibilidade do uso de materiais baratos nas SMAs, estas passaram a ser usadas em uma infinidade de projetos, alguns dos quais ficaram apenas nos laboratórios.

Em 1971, dois pesquisadores de Nova Iorque, P.N. Player e M. Page desenvolveram um coração artificial ativado por um fio de Nitinol com diâmetro 500 µm. Entretanto, a maior limitação do projeto era que ele só batia 12 vezes por minuto, bem menos do que os 80 a 90 batimentos de um coração real.

A NASA, por exemplo, trabalhou num sistema para abrir e fechar antenas de um satélite usando SMAs.

Atualmente, existem diversos fabricantres de SMAs podendo até mesmo ser encontrados kits para a montagem de automatismos ou mecanismos de controle.

Nos Estados Unidos, a empresa californiana Raychem Co. produz a SMA denominada Betalloy, formada por cobre e zinco e a SMA Tinel, formada de níquel e titânio, que se sobressai por ser a única com uma temperatura de transição inferior a 0ºC.

Em revistas técnicas americanas e inglesas encontramos anúncios de SMAs em diversas configurações. Livros especializados tratam de seu uso.

A Mondotronics (2476 Verna Court - F1 - San Leandro CA 94577 - tel 800-374-5764 e Fax 510-351-6955 ou 524 San Anselmo Ave. 107 - San Anselmo, CA 94960 - tel: 415 455 9330 ambos endereços nos Estados Unidos) por exemplo, vende um kit contendo um manual e 20 cm de fibras de Flexinol de 50 µm com uma força de contração de 35 gramas, para uma corrente de 50 mA (o fio tem resistência de 510 Ω por metro) e mais 40 cm de fibras de 100 e 150 µm (com forças de 150 gramas e 330 gramas respectivamente) por apenas US$ 29,90.

A empresa aceita cartão de crédito Visa e o produto pode ser comprado pelo correio, pois o valor indicado está abaixo dos limites sujeitos a impostos de importação em nosso país. O anúncio foi publicado na revista Popular Electronics.

Na Inglaterra a Milford Instruments, Milford House, 120 High Street, South Milford, Leeds LS25 5AQ. UK Tel: 01977-683665 anuncia na revista ETI (Electronics Today International) a disponibilidade de SMAs em fios.

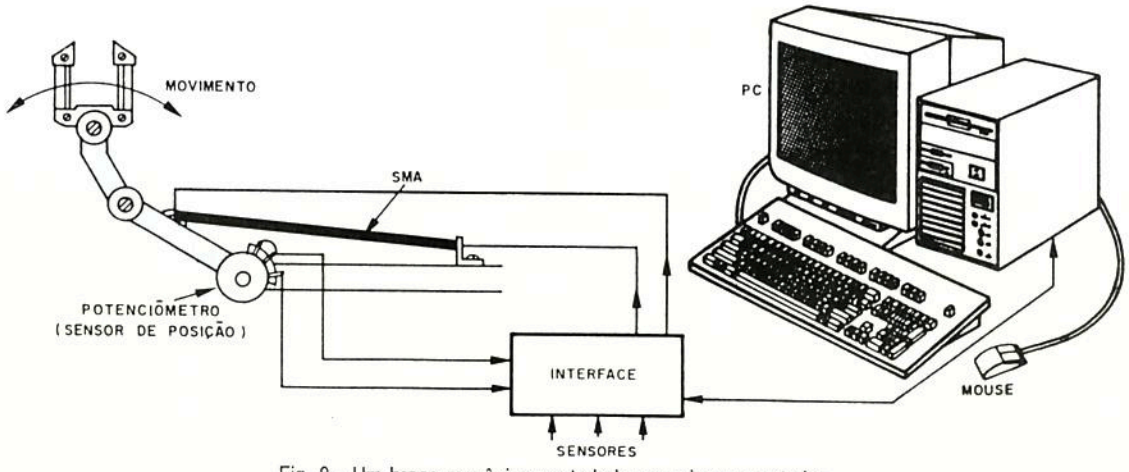


Fig. 8 - Um braço mecânico controlado por microcomputador.

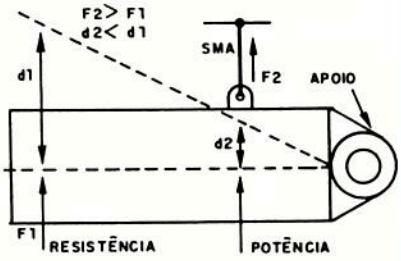


Fig. 9 - A alavanca interpotente.

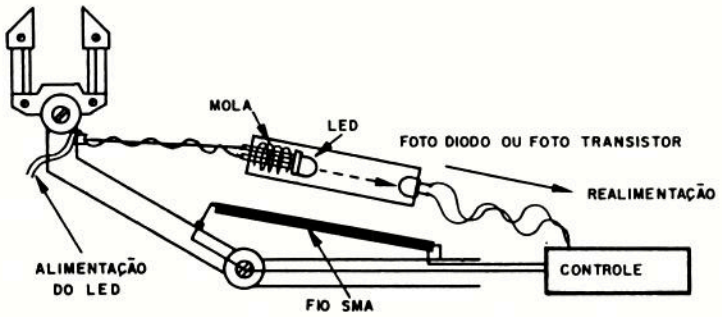


Fig. 10 - Um braço com sensor optoeletrônico de posição.

COMO USAR

A força de contração ao esfriar de um SMA na forma de fio depende de seu diâmetro, enquanto o comprimento contraído depende do comprimento total do fio e de suas características. O diâmetro e o comprimento, além da composição do material determinam as características elétricas da SMA.

Portanto, num projeto que utilize um ou mais fios, estes três fatores devem ser levados em conta.

Na figura 8, temos um exemplo de aplicação para um braço mecânico usando uma SMA.

Observe que temos uma alavanca "interpotente" e portanto a força F_1 efetivamente obtida na extremidade do braço é menor que a força F_2 aplicada pela SMA. Como em toda alavanca deste tipo, o que ganhamos em deslocamento, perdemos em força.

Para uma alavanca "inter-resistente" como a mostrada na figura 9, o que ganhamos em força perdemos em deslocamento.

Atualmente, existem dois tipos de SMAs Flexinol fabricados pela Dinalloy e especificados por HT e LT. HT significa *High Temperature* e indica um material que tem uma temperatura de transição mais elevada, enquanto LT significa *Low Temperature*, temperatura de transição menor.

Na tabela abaixo damos as características destes dois tipos de fio, observando-se que:

- A velocidade de contração de todos esses fios é da ordem de 1/1000 s
- Para obter a relação recuperação/deformação em Newtons multiplique o valor da tabela por 0,0098.
- A deformação máxima obtida é de 8% do comprimento do fio, mas recomenda-se que na prática ela fique entre 3% e 5%. ■

APLICAÇÕES INTERESSANTES

Uma aplicação bastante interessante desenvolvida pela MacDonnell Douglas a partir de experiências realizadas no Lawrence Berkeley Laboratories na California foi a polia diferencial. Trata-se de um pequeno motor que converte calor em energia mecânica por meio de uma bobina de Nitinol.

Aplicando-se dois fluxos de água, um aquecido e outro frio ao pequeno dispositivo ele produz força mecânica equivalente a 1 W, girando em alta velocidade.

Para os leitores interessados, principalmente os do campo da robótica, a utilização das SMAs abre um leque de aplicações enorme. Dos músculos capazes de movimentar braços ou outras partes de um robô, podemos partir para os mais diversos automatismos acionados diretamente por correntes elétricas.

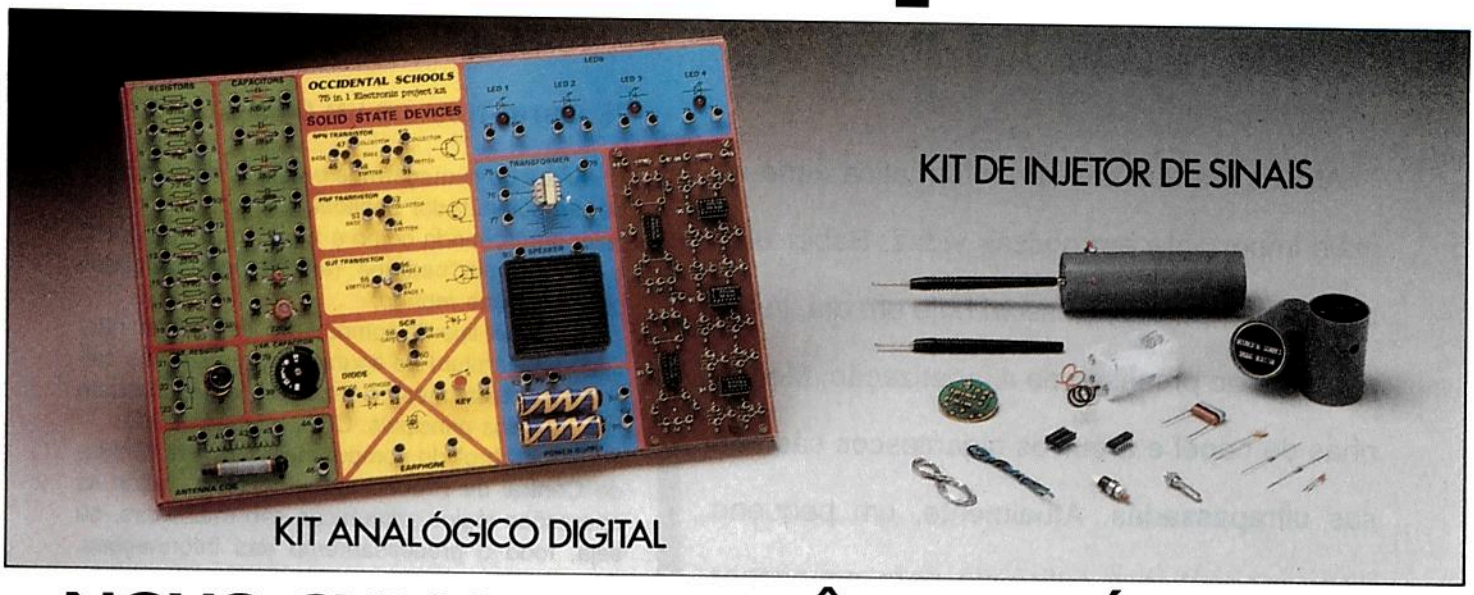
Acoplados a sensores de posição num circuito semelhante ao da figura 10, podemos movimentar qualquer mecanismo com SMAs.

Se a força conseguida de um fio não for suficiente para a aplicação desejada, podemos formar fibras que resultarão em potentes músculos.

Para termos uma idéia, uma fibra formada por 100 fios de Nitinol com 250 µm de diâmetro cada um pode resultar numa força de 911,4 N equivalente ao levantamento de 93 kg com a ativação por uma potência de apenas 200 W.

Diâmetro do fio em µm	Corrente (tip) mA	Resistência W/m	Deformação (g)	Recuperação (g)	LT ciclos/min.	HT ciclos/min.
37	30	860	4	20	52	68
50	50	510	8	35	46	67
100	180	150	28	150	33	50
150	400	50	62	330	20	30
250	1000	20	172	930	9	13

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
FAX.: (011) 222-9493

À
Occidental Schools
CAIXA POSTAL 1663
CEP 01059-970 São Paulo SP

SE-272

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

Nome_____

Endereço_____

Bairro_____ CEP_____

Cidade_____ Estado_____

CONHEÇA O PC

Informações para a compra adequada

A cada dia que passa a Informática torna-se mais importante em nossas vidas. Saber utilizar um computador pessoal hoje em dia, já faz parte até do processo de alfabetização. Montanhas de papel e arquivos gigantescos são coisas ultrapassadas. Atualmente, um pequeno disco magnético é suficiente para armazenar bilhões de dados e o resgate dessas informações pode ser feito num simples piscar de olhos.

Hoje já se fala em redes de dados internacionais (Internet) onde até a televisão torna-se obsoleta. Basta interligar o computador pessoal a uma linha telefônica, e, a qualquer hora, o usuário tem acesso a todo tipo de informação que desejar (programações, filmes, etc.).

Neste artigo descrevemos o coração do microcomputador, a *mother-board*. Nesse módulo processamos todas as informações, e é através dela que podemos controlar todos os demais periféricos.

Alexandre Capelli

ESTRUTURA DE UM COMPUTADOR

Antes de começarmos o estudo do *hardware* de um computador pessoal, é importante que o leitor compreenda como é a estrutura de um PC e os principais "padrões" (arquiteturas) utilizados no Brasil e no mundo.

Qualquer tipo de computador, seja PC ou não, segue a estrutura da figura 01. Uma simples calculadora ou até mesmo um *video-game*, possuem três módulos principais: CPU, memória e I/O.

O "cérebro" do computador é a CPU (Unidade Central de Processamento). Nela, todas as operações lógico-aritméticas são realizadas, ou seja, todo o processamento das informações. Geralmente, esse bloco é formado pelo próprio microprocessador.

O segundo bloco é o da memória, que pode ser de vários tipos (magnética, estado sólido, volátil, não volátil, etc.). O estudo detalhado desse bloco será visto em um próximo artigo, porém o importante agora é saber que nesse módulo guardamos todos os dados, endereços e programas que serão processados pela CPU.

Toda a vez que a CPU necessitar de uma informação, a memória será acessada como fonte de consulta.

O terceiro bloco é a unidade I/O (*Input/Output*) que é a interface, responsável pela comunicação do computador com o "mundo externo" (usuário).

Essas três unidades são interligadas por três vias: dados, endereço e controle. O conjunto dessas três vias é denominado " *BUS* ".

As vias de dados e endereços são "organizadas" através das vias de controle. A via de controle é formada por vários sinais e o *clock* (relógio) é o mais importante.

Esse sinal, que será estudado melhor logo a seguir, providencia para que todos os componentes trabalhem em harmonia, isto é, quando um componente A está mandando informações para o B, este estará pronto para recebê-las e vice-versa.

O *chip select* e o *strobe* são outros sinais integrantes da via de controle. O primeiro deles (CS) informa qual componente deve ser ativado. Já o segundo (ST) pode reter as saídas em nível alto ou baixo, dependendo apenas dos componentes em questão. Há muitos outros sinais na

via de controle (escrita, leitura, espera, etc...), porém serão tratados no futuro.

CLOCK

Como dissemos anteriormente, o *clock* é o sinal mais importante no BUS (controle + dado + endereço), portanto merece um estudo a parte.

O sinal de *clock* é uma forma de onda quadrada e de ciclo de trabalho (*Duty Cycle*) de 50% (figura 2).

Cada "*chip*" da placa-mãe possue uma entrada para o sinal de *clock*. Essa técnica permite que o *clock* sincronize cada componente, de modo que todos trabalhem juntos. Ao ligar o computador, por exemplo, o micro-processador não acessará a memória até que esta esteja pronta e vice-versa.

É comum ouvirmos a frase: "De quantos Mega é este micro?".

Traduzindo essa infeliz frase para termos técnicos corretos, o usuário pretende dizer: "Qual é a freqüência (geralmente de vários megahertz; daí o termo "mega") de operação do sinal de *clock* da CPU desse computador pessoal?

Essa pergunta é feita justamente porque, quanto maior for essa freqüência mais rápido será seu PC, e portanto maior será sua capacidade de trabalhar com programas complexos.

Hoje encontramos facilmente PCs com até 66 MHz, ou mais. Quase

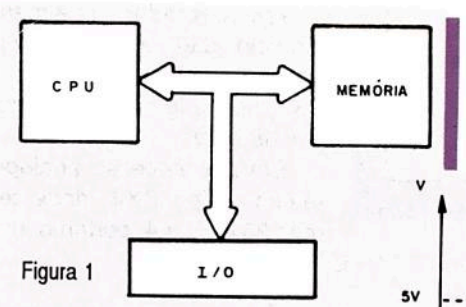
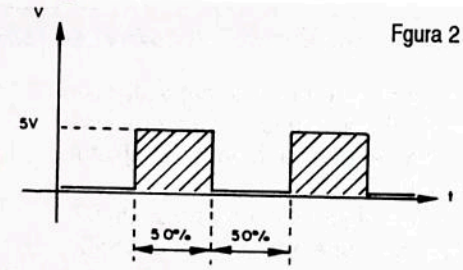


Figura 1



Fgura 2

todos os programas aplicativos elaborados atualmente já contam com a rapidez da máquina. Programas como o CAD, com grandes recursos gráficos ou até realidade virtual, exigem (além de muita memória) uma freqüência de pelo menos 33 MHz para obtermos um resultado satisfatório.

Alguns PCs possuem a tecla "turbo", que pode permitir a operação ora em uma freqüência intermediária, ora na freqüência máxima. Assim, quando o usuário utilizar programas complexos e que necessitem de uma alta freqüência, a tecla turbo é ativada, e quando o programa não exigir tanta rapidez, essa tecla é desligada, evitando o aquecimento do sistema e também poupando energia.

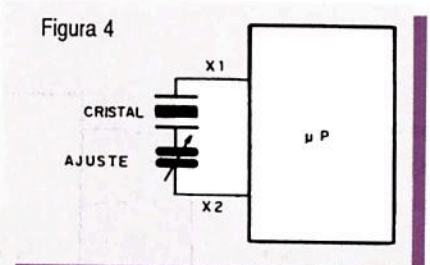


Figura 4

É importante lembrar que quanto maior for a freqüência de *clock*, maior será a temperatura do microprocessador, pois maior será a potência elétrica chaveada nas saídas desse componente, e, portanto, o consumo também aumentará, embora isso não seja muito significativo.

Alguns processadores antigos como o 80286, por exemplo, utilizavam-se de pequenos discos de metal colocados sobre o componente como num sistema de dissipação de calor.

O sinal de clock é gerado através de um cristal, visto a necessidade de uma freqüência constante.

O cristal pode ser ligado diretamente ao microprocessador (figura 4), ou através de um oscilador externo (figura 5).

De uma forma ou de outra, o cristal quase sempre estará ligado em

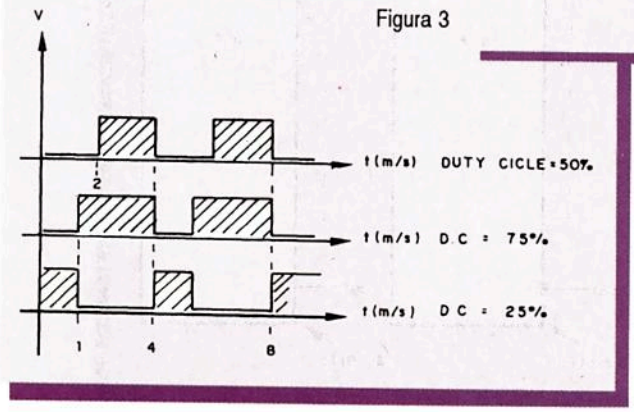


Figura 3

DUTY CICLE

É um parâmetro que reflete o "comportamento" de uma onda quadrada em um ciclo, isto é, o D.C. mostra a porcentagem da onda que fica em estado alto e a porcentagem em baixa. Veja alguns exemplos na figura 3.

Notem que as freqüências A, B e C são iguais e constantes:

1 ciclo = 4 m/s

$\pm = 4$ ms $\therefore f = \frac{1}{\pm} <=> \frac{1}{4\ m/s} = 250$ Hz

Porém com ciclos de trabalho diferentes, apesar de também serem todas "quadradas".

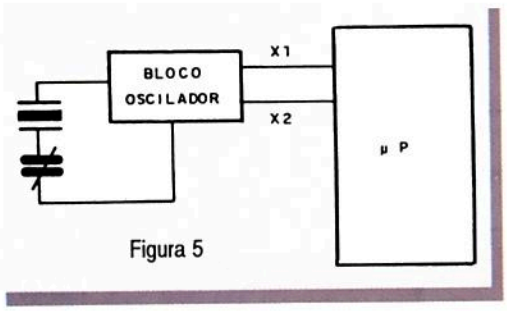


Figura 5

série com um pequeno capacitor variável. Esse capacitor faz o ajuste fino da freqüência, e vem pré-ajustado pelo fabricante.

Caso algum leitor tenha a curiosidade de conectar um osciloscópio ou um freqüencímetro ao cristal de uma placa-mãe, terá uma surpresa: a freqüência do cristal é o dobro ou até o quádruplo da freqüência nominal do PC.

Isso deve-se ao fato do *clock* passar por um processo de divisão por 2 ou 4 antes da saída para os demais componentes.

Nessa altura, o leitor já deve perceber o primeiro elemento que deve considerar na escolha de um PC: a freqüência de *clock* (quanto maior, melhor!).

Os PCs modernos podem ter basicamente 2 velocidades padrões e assim temos dois principais tipos:

DX/s - todo PC que tiver essa designação possue uma freqüência de 66 MHz (ou mais).

A freqüência de 66 MHz do cristal não é dividida por 2, e o *clock* interno do microprocessador tem a mesma velocidade do *clock* enviado à periferia (daí, o termo DX2, pois é igual a 33 MHz x 2 = 66 MHz).

Em um processo análogo temos o tipo DX4, onde temos 25 MHz x 4, portanto, um PC de 100 MHz.

MICROPROCESSADORES

Antes de iniciarmos o estudo dos diversos tipos de "placa-mãe" existentes, devemos fazer uma prévia sobre o componente chave dessa placa: o microprocessador. Começamos com um breve histórico do que ocorreu nessas duas últimas décadas.

Em 1972 a Intel lançou o 8008, um microprocessador de 8 bits, utilizado em controle de processos e alguns computadores de uso dedicado. Pouco tempo depois, a mesma empresa lança o 8080 que, apesar de mais versátil, ainda necessitava de uma palavra de controle e geradores de sincronismo para funcionar satisfatoriamente.

No final da década de 1970, dois "grandes" microprocessadores são lançados o 8085 e o Z80 (da empresa Zilog). Embora ambos de 8 bits, esses dois processadores possibilitavam o surgimento do que hoje conhecemos como computadores pessoais.

O 8085 possue um barramento de dados multiplexado, isto é, necessita de um sinal de ALE (*Adress Latch Enable*), para diferenciar dado de endereço. Já o Z80, mais poderoso e rápido, possue barramentos separados para dados (8 bits), endereço (16 bits) e controles.

A última versão do Z80 pode operar com freqüência de até 8 MHz. Quem não se lembra dos computadores MSX da Gradiente? Pois é, aí está o Z80.

Além desses computadores, que geraram até "*software-houses*" para compra de programas aplicativos e revistas inteiras publicando pequenos programas de jogos, esse microprocessador (até hoje utilizado) equipa inúmeros *video-games* e iniciou uma nova geração de CPU.

No início da década de 1980 o 8086 (Intel) inicia a geração dos microprocessadores de 16 bits. Esse microprocessador passou por um processo de otimização e gerou o 8088. Finalmente, com esse último processador, surgem os PCs padrão IBM PC-XT (*Extended Technology*) e os mais diversos fabricantes lançam uma "enxurrada" desses micros no mercado (Microtec, CCE, Itautec, etc...)

Esses computadores funcionavam com freqüências de *clock* de até

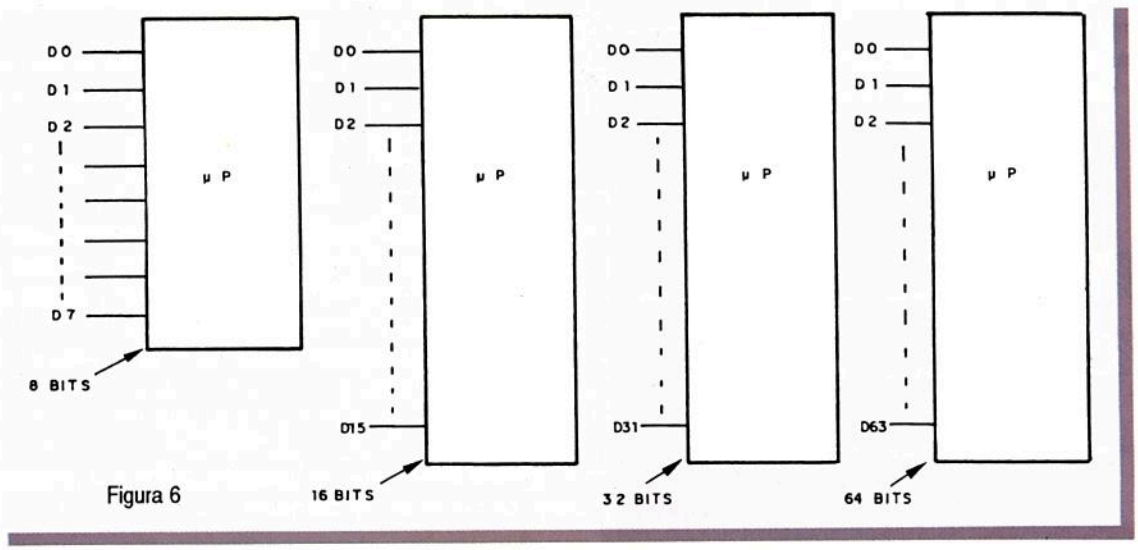


Figura 6

FLAGS

O segundo bloco são os *flags* (bandeiras), que são *flip-flops* indicativos do estado do acumulador durante a execução de uma rotina. Esses *flip-flops* informam à ULA quando o acumulador está "cheio" ou "vazio".

REGISTRADORES

O quarto bloco são os registradores. Esses circuitos fornecem os "códigos" digitais necessários ao funcionamento do microprocessador, isto é, os "estados lógicos iniciais" exigidos para o "*start*" do processador.

ULA

O primeiro bloco é a unidade lógico-aritmética (ULA), nela realizamos todas as operações matemáticas, sejam elas lógicas ou aritméticas.

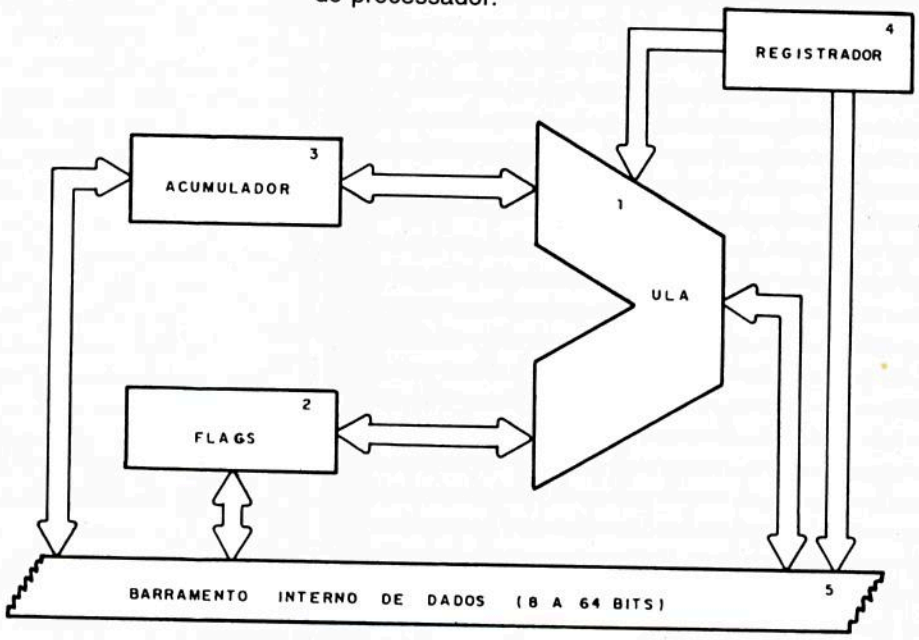


Figura 7

ACUMULADORES

O terceiro bloco são os acumuladores, formados por circuitos de memória temporária que "acumulam" dados até que a ULA esteja pronta a processá-los. Logo que acaba um ciclo de processamento, uma nova "leva" é guardada fornecendo tempo hábil para a ULA trabalhar. Os acumuladores funcionam como verdadeiros "capacitores lógicos", se é que isso existe!

BARRAMENTO DE DADOS

O 5º e último bloco é o barramento interno de dados. Esse barramento interliga os quatro blocos anteriores e é o responsável pela comunicação do microprocessador com a periferia da máquina.

Na maioria das vezes o número de bits do barramento interno coincide com o externo, porém há casos em que o barramento interno é menor que o externo. Um exemplo disso é o 80386 SX, que possue 32 bits internos e 16 externos.

4,17 MHz e embora lentos para nossos padrões atuais, os principais sistemas operacionais (DOS) e programas aplicativos (*Word*, por exemplo) tiveram seu início nessas máquinas.

A seguir lançou-se o 80286 que passou a equipar máquinas do tipo IBM PC-AT (*Advanced Technology*). Mais rápido, possibilitava aos computadores operarem com freqüências pouco acima de 10 MHz.

Em 1987 são lançados dois microprocessadores, o 80386 SX (Intel), e o 68.000 (Motorola). Ambos com um elemento em comum: arquitetura interna de 32 bits e externa de 16 bits.

Esses componentes são facilmente encontrados até hoje. O 386 SX com freqüências de até 22 MHz é padrão IBM e o 68.000 equipa aparelhos da linha "*Apple*" (Macintosh).

Nos anos que se seguem são lançados:

- 80386 DX: 32 bits (interno e externo) freqüência de até 33 MHz.
- 80486 SX: 32 bits (interno e externo)
- 80486 DX: 32 bits (interno e externo); freqüência = 40 MHz
- 80486 DX/2: 32 bits, freqüência de 66 MHz
- 80486 DX/4: 32 bits; freqüência de 100 MHz

No ano passado lançou-se o Pentium (80586), um microprocessador de 64 bits que pode operar com freqüências acima dos 130 MHz.

A estrutura básica de um microprocessador, seja ele um sim-

ples 8085 ou um complexo 386 DX, é a mesma. Na Figura 7, mostramos os 5 principais blocos e como estão interligados. Todos os cinco blocos estão interligados ao barramento interno do microprocessador, que pode ser de 8, 16, 32 e até 64 bits, conforme visto anteriormente.

Em um PC, a maioria dos pinos do microprocessador podem ser encontrados nos "*slots*", que são conectores onde interligamos as demais placas controladoras de periféricos (*mouses*, unidades de discos, *kits* multimídia, etc...).

Na verdade, esses *slots* estão conectados todos em paralelo no próprio *BUS* da placa-mãe, e, entre outros sinais, temos a própria alimentação da placa (+ 5 V, - 5 V, + 12 V, - 12 V, GND e *power good*), que alimenta também as controladoras. Esses *slots* permitem apenas conexões em seu próprio padrão, isto é, placas controladoras de periféricos IBM podem ser conectadas somente em placas-mãe padrão IBM, e padrão Macintosh somente em Macintosh, mesmo porque não há compatibilidade entre os dois sistemas.

Como os *slots* estão todos em paralelo, o endereçamento das várias placas controladoras é feito nelas mesmas através do *lay-out* do circuito impresso de conexão.

O VELHO 80386 SX

O microprocessador 80386 SX, na época do seu lançamento, trabalhava com freqüência de clock de 16 MHz. Após algumas otimizações, esse valor passou a 20 MHz, evoluiu para 25, 33, e finalmente 40 MHz (freqüência máxima de operação desse "micro").

Embora aparentemente alto, esse valor não deve impressionar o leitor, pois é importante lembrar que os 32 bits desse processador são internos, e apenas 16 bits são enviados à periferia.

Atualmente não se fabricam mais CPUs do tipo 80386 DX, muito menos as 80386 SX. Caso o leitor pretenda comprar uma máquina dessas, deve levar em consideração que se trata de um equipamento ultrapassado, e portanto o preço deve valer a pena mesmo!

Caso o leitor já possua um 386 SX, não é preciso se "desesperar", pois a grande maioria dos *softwares* comerciais, "rodam" (embora lentamente) nessas máquinas. Além disso há muitos "kits" de transformação no mercado de computadores. Dependendo do caso, toda a periferia (fonte, unidade de disco, etc...) de um PC pode ser reaproveitada na conversão de um 386 SX para 486 DX, sendo que o único ponto a ser observado é a fonte-de-alimentação, que deve ser de pelo menos 250 W (no caso do 486 DX).

A evolução rápida dos computadores, sem dúvida nenhuma, traz enormes benefício à todos os setores da sociedade, porém, vêm com ela alguns problemas, entre eles a necessidade de uma constante atualização.

Atualmente um fenômeno comum é as grandes empresas não comprarem computadores pessoais, mas sim contratarem "pacotes" de serviço que englobam: manutenção, atualização (troca de equipamentos velhos por novos), e suporte ao usuário. Essa tendência deve-se justamente à evolução, pois não convém gastar "milhões" em computadores, que no prazo de um ano estarão todos ultrapassados.

Com certeza um "pacote" que garanta a utilização automática e que ainda se responsabilize pelo bom funcionamento de tudo é muito mais vantajoso.

Mas de tudo isso resta uma pergunta: "O que acontece com o "humilde" usuário que possui apenas um computador, ele vai ficar desatualizado, depois de gastar um "dinheirão" em seu PC?"

E a resposta é: "Vai"!

A única solução possível é manter um procedimento de atualização. Depois do investimento inicial (compra de todo o equipamento), de tempos em tempos deve ser efetuado a troca apenas do que é obsoleto, pois além disso não ser tão caro, o usuário sempre terá em mãos um equipamento moderno.

Caso o ususário faça uma pesquisa de mercado, ele perceberá que, tendo em vista a relação custo/benefício, não compensa pagar um pouco menos por um 386 SX de segunda mão, comparado aos benefícios que um 486 DX/2 pode oferecer.

CO-PROCESSADOR ARITMÉTICO

Esse componente funciona como "auxiliar" do microprocessador central. Geralmente, quando estes componentes não se encontram na placa-mãe, há, pelo menos, um soquete disponível para sua colocação. O co-processador não é de vital importância para o funcionamento da placa-mãe, a sua função é executar os cálculos aritméticos (matemáticos de uma maneira geral) deixando para o microprocessador apenas as operações lógicas. Essa técnica aumenta sensivelmente a capacidade da máquina, visto que o microprocessador não perde tempo com "simples contas", esse trabalho agora é feito pelo co-processador.

Os códigos de fabricação desses componentes seguem um paralelo com os microprocessadores: (8087, 80287, 80387...).

Alguns programas (Lotus, Excel, etc...) "rodam" com maior facilidade na presença deste componente. No caso da falta do co-processador, o micro tem de executar uma rotina de cálculos, sobrecarregando-o e gas-

tando vários ciclos de máquina (tempo) para realizar essa tarefa.

Notem que, quando não temos um co-processador, o efeito resultante assemelha-se à diminuição da freqüência de clock e conseqüentemente a redução da velocidade da máquina.

A grande diferença entre o 80486 SX e o 80486 DX, por exemplo, é justamente a presença do co-processador interno. No 80486 DX temos um co-processador (487) integrado ao próprio microprocessador. Já o 80486 SX não possue esse componente "extra", porém nas demais características é idêntico ao 486 DX, inclusive na freqüência de *clock*.

É importante o leitor perceber que alguns programas simplesmente não "rodam" na ausência do co-processador. Os programas de projeto (CAD), na sua maioria, exigem co-processadores, pois necessitam de muitos cálculos matemáticos e também de recursos gráficos complexos.

Nessa situação, bem específica por sinal, somente o microprocessador (inferior ao 80486 DX) sozinho, não tem capacidade de gerenciar um programa tão complexo.

MEMÓRIA

Na placa-mãe podemos encontrar três tipos de memória: RAM, EPROM, CACHE.

RAM

A memória RAM (*Random Acces Memory*) é uma memória de estado sólido tipo dinâmica, isto é, na ausência de alimentação perde as informações. Hoje podemos encontrar tipicamente de 4 a 12 Mbytes de memória RAM (embora esse valor possa ser expandido até 64 Mbytes). Sua função é armazenar três programas básicos: *SET-UP*, sistema Operacional e programa aplicativo. O *set-up* é um *software* que indica qual a configuração da máquina (tipo de *Winchester*, quantidade de *disc-drivers*, tipo de monitor, etc...), e também a data e hora real. Esse *software* não deve se "perder", pois sem ele, a máquina perde sua configuração básica e não consegue "rodar" nenhum programa aplicativo.

Para que ele não se perca, uma pequena bateria de NiCad (3,6 V) está ligada nos terminais de alimentação de uma parte da memória RAM; sendo assim, mesmo ao desligarmos o PC, não perdemos o *set-up*, evitando a necessidade de uma nova configuração.

O Sistema Operacional é um programa que habilita a máquina a executar as funções essenciais básicas de utilização. É através desse programa que criamos "ferramentas" capazes de organizar o PC de forma lógica, preparando-o para trabalhar com o que realmente interessa: o programa aplicativo.

O Sistema Operacional pode ser encontrado em várias formas e versões, porém, o mais famoso e utilizado atualmente é o DOS da Microsoft.

Quando ligamos o computador, automaticamente, este procura pelo Sistema Operacional e, ao encontrá-lo, carrega-o na memória RAM. Esse processo é conhecido como "*Boot* ".

O programa aplicativo é realmente o *software* que utilizaremos em nosso trabalho no dia-a-dia. Uma infinidade de tipos e versões, cada uma com sua função específica (processadores de textos, planilhas eletrônicas, programas para projetos, etc...) estão disponíveis no mercado. Esse programa "instala-se" na memória RAM e somente quando outros recursos (salvar informações, consultar arquivos, etc.) são necessários, solicitamos as unidades de discos, que serão estudadas em um próximo artigo.

A memória RAM não foge a regra: "quanto maior, melhor!" Quanto mais memória tivermos disponível, mais rapidamente um aplicativo poderá ser executado.

Esse fenômeno ocorre porque, caso a memória RAM seja insuficiente para "comportar" todo o aplicativo, o PC se utilizará da unidade de disco rígido para completar sua necessidade. O problema origina-se então pela lentidão com que essas unidades são acessadas, visto a "gigantesca" quantidade de dados que uma memória como essa pode armazenar.



EPROM

Na placa-mãe, geralmente encontramos de um a dois circuitos integrados do tipo EPROM. Esse tipo de memória no PC é denominada *BIOS* (*Basic Input Output System*), e sua função é armazenar o programa básico de funcionamento do *hardware*.

Também dispostos em "versões", pode ser encontrada através dos CI's 27256 ou 27512, normalmente utilizados.

CACHE

A memória *Cache* é uma memória intermediária entre o microprocessador e a RAM. Trata-se de uma memória estática de altíssima velocidade, porém com capacidade de armazenamento reduzida; valores típicos situam-se

entre 128 kbytes e 256 kbytes. O microprocessador consulta essa memória antes de consultar a RAM (mais lenta), esse processo permite manobras mais rápidas do processador, fornecendo mais tempo à memória RAM, e, conseqüentemente aumentando a rapidez do conjunto.

A ESCOLHA

O usuário pode comprar um PC por partes (CPU, unidade de memória, monitor, etc.), ou comprar um pronto nas lojas do ramo. De qualquer forma a escolha dependerá de um fator principal: "o bolso". Quanto mais recursos um equipamento possuir, mais "salgado" será o preço. No que se refere a placa-mãe, os seguintes elementos servirão como parâmetro:

- Microprocessador - quanto mais moderno, melhor.

O melhor atualmente é o Pentium, porém um 486 DX2 é uma excelente escolha.

- Memória RAM - o mínimo, atualmente, aceitável situa-se em 8 Mbytes. Com menos que isso, o usuário poderá encontrar problemas em certos aplicativos.

MEMÓRIA CACHE

Esse elemento não é "vital" e uma memória de 128 kbytes já é um bom começo.

FREQÜÊNCIA DE CLOCK

Conforme estudado, esse parâmetro mostra a "agilidade" da máquina. O ideal seria um processador tipo DX4 com 100 MHz, mas um DX2 de 66 MHz pode fazer "milagres".

MACINTOSH X IBM

E se o leitor estiver perguntando: "- E a placa-mãe Macintosh com os processadores Motorola?" Bem, um PC Macintosh tem pequenas vantagens sobre os IBM's, porém grandes desvantagens também.

Caso o usuário pretenda trabalhar com recursos gráficos complexos, envolvendo até realidade virtual, o Macintosh é sem dúvida "campeão". Contudo, os programa mais populares (*Windows, Word for Windows*, etc.) são elaborados somente para computadores IBM, predominantes em todo o mundo.

Hoje em dia fala-se em *softwares* universais (que funcionarão em ambos os padrões), mas até lá, ficaremos à espera.

CONCLUSÃO

Veja o leitor que, a cada dia a Informática toma rumos inusitados e até mesmo fantásticos. Caso o leitor queira trabalhar ou simplesmente divertir-se com esse mundo maravilhoso da tecnologia, é essencial manter-se atualizado. O mercado de trabalho, frente às novas exigências, é implacável com os profissionais "à moda antiga". Uma boa literatura, feiras e convenções são de vital importância para o bom profissional.

Esse artigo procurou mostrar o funcionamento do cérebro de um PC (a placa-mãe), futuramente as demais unidades: memórias, periféricos, acessórios, etc. serão desvendados aos poucos, e, no final do processo, o leitor passará a ser mais do que um simples usuário.

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)	



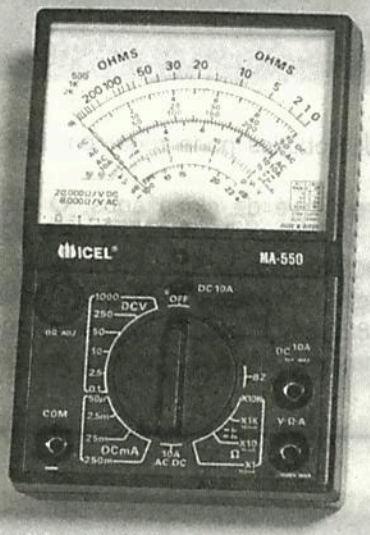
PREÇO DE LANÇAMENTO R$ 850,00 A VISTA
OU 3 X R$ 298,00 (1 + 2 EM 30 E 60 DIAS)
+ DESPESAS POSTAIS (SEDEX)

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

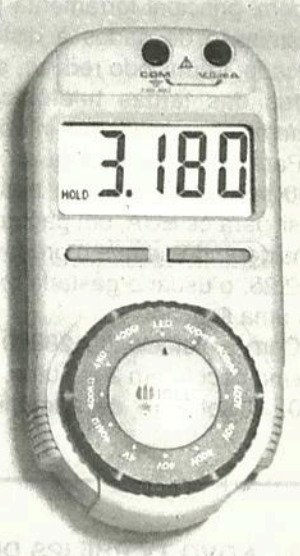
COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA
LIGUE JÁ (011) 942 8055 ESTE PREÇO É VÁLIDO ATÉ - 30/09/95

MULTIMETROS
IMPORTADOS

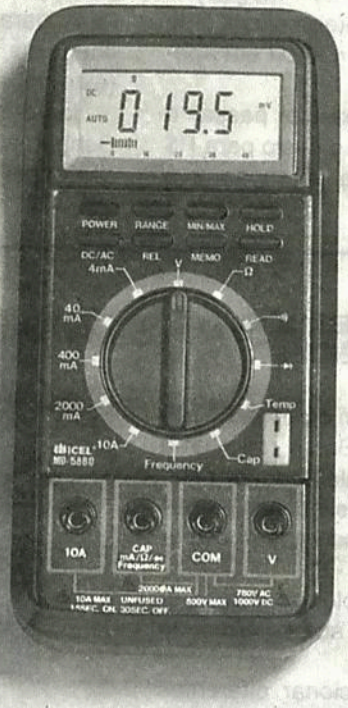
Com garantia de
12 meses
contra defeitos de fabricação



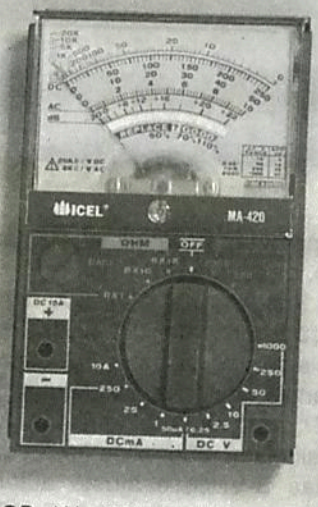
MOD. MA 550
SENSIB. 20 kΩ/VDC 8 kΩ/VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-20 MΩ (x1,x10,x1K,x10K)
TESTE DE DIODO E DE TRANSISTOR
PREÇO R$ 56,30



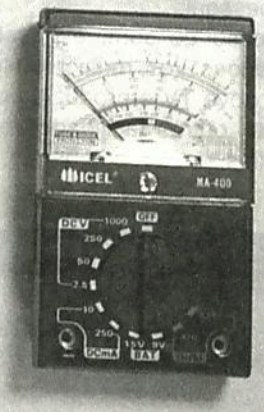
MOD. MD 3500
VISOR "LCD" 3 3/4 dígitos
[Leitura até ± 4.000]
TENSÃO AC/DC 40-400 V
CORRENTE AC/DC 400 mA
RESISTÊNCIA 400 -4 k -400 k -40 MΩ
TESTE DE LED
PREÇO R$ 81,00



MOD. MD 5880
VISOR "LCD" 3 3/4 dígitos[Leitura até±4000]
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-40 MΩ
FREQÜÊNCIA: 0-1000 kHz
SINAL SONORO; BARGRAPH; TESTE DE DIODO; AUTO POWER OFF AUTORANGE; INDICADOR DE BATERIA GASTA E DE SOBRECARGA
PREÇO R$ 154,00



MOD. MA 420
SENSIB. 20 kΩ/VDC 8 kΩ/VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE DC 0-50µA1-25-250mA -10A
RESISTÊNCIA 0-20 MΩ (x1,x10,x1K)
PREÇO R$ 37,00



MOD. MA 400
SENSIB. 10 kΩ/VDC 4 kΩ/VAC
TENSÃO AC/DC 0-1000 V

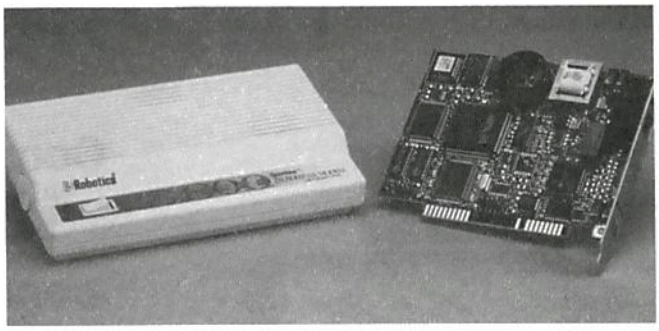
PREÇO R$ 25,50

MOD. MD 3250
VISOR "LCD" - 3 1/2 DÍGITOS
TENSÃO AC/DC 0-1000 V
CORRENTE AC/DC 0-10 A
RESISTÊNCIA 0-30 MΩ
PREÇO R$ 101,00

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Ou peça maiores informações pelo telefone
Disque e Compre (011) 942 8055 PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/09/95 (NÃO ATENDEMOS REEMBOLSO POSTAL)
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309 CEP: 03087020 São Paulo - SP.

NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

US ROBOTICS LANÇA FAX-MODEM 28800



A Centertap, distribuidora oficial no Brasil da USROBOTICS - maior fabricante mundial de *modems* - está lançando o *fax-modem* Sportster 28800 bps. O *modem,* principal ferramenta para acesso à Internet ou transmissão de dados à distância, é o mais veloz do mercado, permitindo reduzir, significativamente, os altos custos das tarifas telefônicas em comparação aos *modems* de velocidades inferiores.

Para se ter uma idéia da economia, um *modem* de 1200 bps gasta mais de três horas para transmitir, do Brasil para os EUA, um pacote de dados de 1 megabyte. Considerando-se que o preço da tarifa internacional é de R$ 2,25, o usuário gastaria mais de R$ 450,00 em apenas uma ligação.

Com a velocidade 28800 bps é possível passar o mesmo pacote em 2 minutos, reduzindo o custo para R$ 4,50. O software de comunicação que acompanha a série Sportster da USRobotics pode rodar em DOS ou Windows.

A garantia do produto é de cinco anos. O modem chega às lojas com um preço promocional: R$ 499,00 (externo) e R$ 449,00 (interno).

Maiores informações: Charles Kusniec, diretor da Centertap tel.: (0ll) 825-8533/9652 - Endereço Internet: centertp@embratel.net.br

NOVO TV PHILIPS DE 29 POLEGADAS TRAZ RECURSOS INTELIGENTES



Líder no mercado brasileiro de TV em cores, a Philips está entregando às lojas de todo o Brasil mais uma novidade: um aparelho com tela superplana de 29 polegadas e som estéreo que oferece opções inéditas graças a circuitos internos inteligentes que procuram antecipar os desejos do usuário.

Nos ajustes da imagem, por exemplo, as cores podem ganhar tons natural, intenso ou suave, além do ajuste pessoal.

No caso do som, é possível selecionar diferentes equalizações: voz, música ou teatro, além do ajuste pessoal. O novo TV é produzido pela Philips em Manaus.

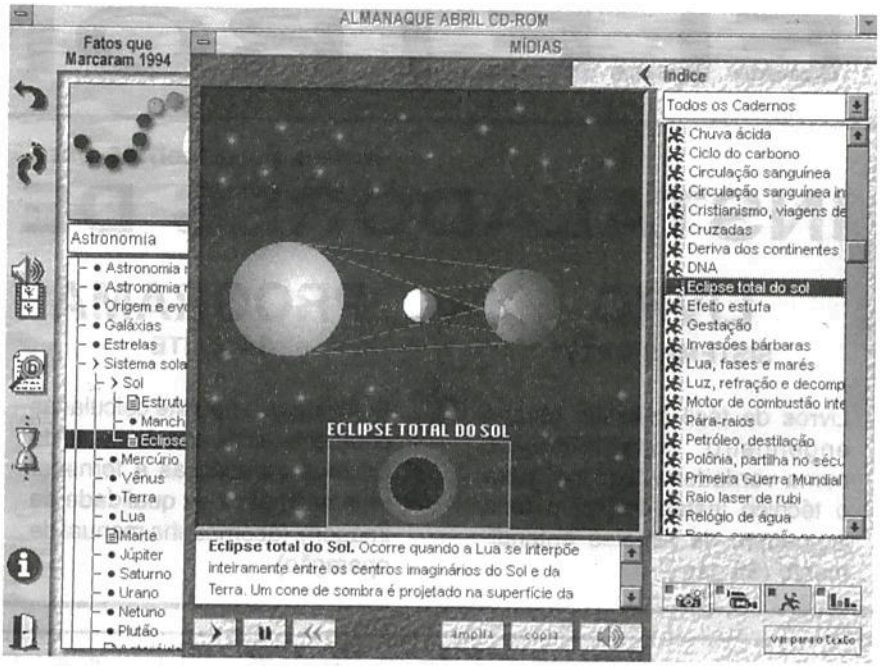
Várias outras facilidades estão disponíveis no novo TV Philips de 29 polegadas, como acabamento anti-reflexo na sua tela superplana (que dá ao TV apenas 52 cm de profundidade), o recurso PIP (*Picture in Picture* - duas imagens na tela), 800 linhas de resolução horizontal, 24 watts RMS de potência de som, sintonia '*Full Cable*' para 181 canais (inclusive TV a cabo), recurso SAP, sistema de bloqueio de canais, dois painéis de conexões (inclusive com entradas S-VHS) e ajuste automático para três sistemas de recepção (PAL-M, PAL-N E NTSC). O novo TV Philips de 29 polegadas, código 29SX8879, tem garantia de um ano e está sendo vendido ao consumidor numa faixa de preço próxima a R$ 2.200,00.

AGENDA ELETRÔNICA

10ª OPEN HOUSE & ESCOLA ABERTA 1995 - De 21 a 23 de setembro, a ETEC - Escola Salesiana São José será uma verdadeira vitrine do futuro. É a 10ª Open House e Escola Aberta, trazendo o que há de mais recente nos cenários da Informática, Eletrônica, Mecânica e automação. Reserve um stand para sua empresa e tenha a oportunidade de projetá-la em um dos maiores mercados do país - o de Campinas e região.

Informações: (0192) 41.2188, ramais 130 e 133 - 10ª Open House & Escola Aberta - 1995 - ETEC - Escola Salesiana São José Av. Almeida Garret, 267 - Jd. Nossa Senhora Auxiliadora CEP.: 13087-290 - Campinas - SP.

CHEGA AO MERCADO O ALMANAQUE ABRIL CD-ROM 95



Mais informações, maior facilidade de consulta e mais animações.

O Almanaque Abril CD-ROM 95, única enciclopédia multimídia totalmente em português, chegou ao mercado, com muitas novidades e sofisticada tecnologia que facilita a navegação e torna mais rápida a recuperação e busca de informações. Todas as ferramentas do programa estão disponíveis em uma única tela de trabalho. Vídeo animações, fotos e infográficos ampliam e enriquecem as informações do Almanaque Abril, que abrange 22 áreas de conhecimento distribuídas nas seções: Fatos que marcaram, Brasil, Mundo, Conhecimentos Gerais e Índice.

Mais atualizada obra de referência anual em multimídia, a versão eletrônica do Almanaque Abril 95 tem novo lay out, 50% a mais de texto em relação a edição anterior e faz um retrospecto de assuntos de forma temática e cronológica.

Uma das novidades é a linha do tempo interativa que permite ao usuário o acesso a 393 marcos históricos desde os primeiros vestígios do homem até os últimos acontecimentos de 1994.

O Almanaque pode ser acessado num equipamento com a seguinte configuração: computador 386DX ou superior, 4 MB de memória RAM, 7 MB de espaço disponível em disco rígido, unidade leitura de CD-ROM (tempo médio de acesso de no máximo 1 segundo), placa de áudio e placa de vídeo VGA (com suporte de 256 cores, na resolução 640 x 480), sistema operacional DOS versão 3.l ou superior, sistema operacional Windows versão 3.l ou superior, MS-DOS CD-ROM *Extensions* (MSCDEX). versão 2.2 ou superior (que em geral acompanha a unidade de CD-ROM), *mouse*, fones de ouvido e/ou caixas de som.

O Almanaque Abril CD-ROM 95 pode ser comprado diretamente na Abril, pelo telefone 0800-150150 (ligação gratuita), ao preço de R$ 89,00 ou ainda adquirido em livrarias, lojas de *software* e de cine e áudio e grandes magazines.

PHOTOBRASIL 95
criação de *out-door* em computador

A Photobrasil 95 - Feira Internacional de Imagem realizada em agosto passado deverá reunir empresas dos setores de fotografia, vídeo, áudio e multimídia. O evento abrigará o NIA - Núcleo de Informática Aplicada que deve apresentar ao público as principais novidades de Informática para o setor.

Entre os lançamentos se destaca o sistema PICAXO, da norte-americana Pixo Arts, que permite a edição de uma foto ou imagem escaneada com a adição de textos, alteração de cores e importação de imagens e figuras. Assim é possível criar desde simples catálogos até *out-doors*", revela Armando Hadi, presidente da Universal Trading, lembrando que o sistema permite a impressão da imagem em partes para a montagem de grandes trabalhos. Através do sistema, a finalização desses serviços pode ser feita em papel comum, papel fotográfico, vinil ou transparências.

Ela lembra que a empresa também disponibiliza uma completa estação de trabalho composta por um computador Pentium de 90 Mhz e monitor SVGA color de 17 polegadas, um plotter a jato de tinta, um *scanner* colorido com resolução de 1600 pontos por polegada e um scanner para slides.

A Universal Trading distribui ainda uma laminadora que plastifica os trabalhos, contando inclusive com proteção ultravioleta, para manter a integridade das imagens de cartazes que ficarão expostos.

Informações : Alcantara Machado

Tel.: (011) 826-9111, ramais 277/280.

VITRINE ELETRÔNICA

Novas Ferramentas para

INSTALADORES DE ANTENAS

LIVRO
SISTEMAS CATV

Livros de fácil consulta para o engenheiro, constituindo-se numa verdadeira "cartilha" para o técnico instalador, com uma linguagem de simples entendimento (96 pág.).

+

PROGRAMA
SATÉLITE

Software que permite calcular as coordenadas de apontamento de antenas parabólicas e fornecer uma estimativa da qualidade da imagem. (acompanha manual de operação).

=

APENAS R$ 30,00

PROMOÇÕES DE SETEMBRO

MICROFONE SEM FIO DE FM
2 por R$ 20,00
válido até 30/09/95

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)

MATRIZ DE CONTATO
SOMENTE AS PLACAS
DE 550 PONTOS CADA.
(SEM SUPORTE)
Pacotes c/ 3 peças
Apenas R$ 36,00
APROVEITE
preços válidos até 30/09/95
estoques limitados

LANÇAMENTOS

O KIT DO REPARADOR
CÓD. K100 - contendo:

1 LIVRO com 320 págs.
DICAS DE DEFEITOS
autor Prof. Sergio R. Antunes
+ 1 FITA K-7 para alinhamento de Decks
+ 1 FITA PADRÃO com sinais de prova para teste em VCR.
+ 1 CHART para teste de FAX.
tudo por apenas **R$ 49,00**

O KIT DO ESTUDANTE
CÓD. K101 - contendo:

1 Multímetro = Características:
Sensibilidade: 2 kΩ / VAC-DC
Resistência: 0-500 kΩ
Tensão AC/DC: 0-600 V
Corrente DC: 0-300 mA
Medida de decibéis
Teste pilha 1,5
Tamanho 7 cm x 10 cm
+ 1 fita de vídeo c/ 60 minutos de explicações de como usar o multímetro
por apenas **R$ 35,00**

ATENÇÃO:
Oferta válida até 30/09/95
ou até terminar o
estoque (30 peças).

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.

SEÇÃO DO LEITOR

NO-BREAK PARA OUTRAS APLICAÇÕES

Alguns leitores, com base no artigo da revista anterior (SE 271 - pg 4) perguntam se este tipo de equipamento só pode ser usado com computadores, ou seja, em Informática.

Na realidade, qualquer equipamento que não deva ter sua alimentação interrompida instantaneamente com o corte de energia e que não tenha um consumo excessivo (podendo ser alimentado por um inversor) pode usar o *No-Break*.

Um fax, por exemplo, que pode ter uma mensagem interrompida com um corte de energia, com o *No-break* pode funcionar pelo tempo necessário para que essa mensagem se complete sem a perda da informação.

Neste caso, precisamos levar em conta o consumo do aparelho que será alimentado, ele deve estar dentro das características do *No-break* utilizado.

PARABÓLICA OU ANTENA COMUM

Sempre que publicamos artigos sobre a recepção de TV como o da SE 271 - pg 24, surgem muitas cartas onde os leitores relatam problemas pessoais e desejam solução.

O tipo de pergunta mais comum é se para melhorar a recepção, o uso da antena parabólica em lugar da antena comum é a solução indicada.

Quando usar um ou outro tipo de antena ainda é um problema que a maioria dos leitores não sabe como avaliar. A antena parabólica é a melhor solução para a recepção ideal dos sinais de TV nas seguintes condições:

a) quando os sinais emitidos pelas estações normais de VHF e UHF não chegam de modo satisfatório ao local em que se pretende recebê-los, devido a problemas de distância ou de obstáculos (a residência do interessado está num vale, entre prédios ou por trás de um morro, por exemplo).

b) quando o local não é servido por todos os canais que o usuário deseja receber.

Logo, se todos os canais que você deseja ver podem ser recebidos de modo satisfatório, quer por antenas comuns de UHF, VHF e mesmo SHF para os serviços por assinatura, não há motivo para substituir o sistema por uma parabólica.

INIBINDO O 555

O monoestável 555 é utilizado numa infinidade de projetos, dada sua versatilidade, eficiência, simplicidade e baixo custo. No entanto, a configuração básica, como a usada no Alarme com Partida Temporizada (SE 271 - pg 35) pode apresentar problemas de partida.

Ao ligar a alimentação, este circuito dispara, mantendo assim o alarme inibido, antes mesmo de pressionarmos as chaves de entrada.

Para inibir o 555 de modo que ele só dispare quando solicitado, o que pode ser exigência de muitos tipos de circuitos, devemos acrescentar um resistor e um capacitor veja figura 1.

Os valores destes componentes não são críticos: o resistor pode ficar entre 1 k e 10 kΩ e o capacitor entre 220 nF e 100 µF.

PROBLEMAS DE RONCOS

Montagens de áudio que operam com sinais de pequena intensidade, transmissores e outros circuitos são sensíveis a captação de zumbidos. A mesa de som que publicamos na revista anterior (pg 72) é um circuito especialmente sensível a isso. Alguns leitores se queixaram que mesmo blindando bem todos os fios de

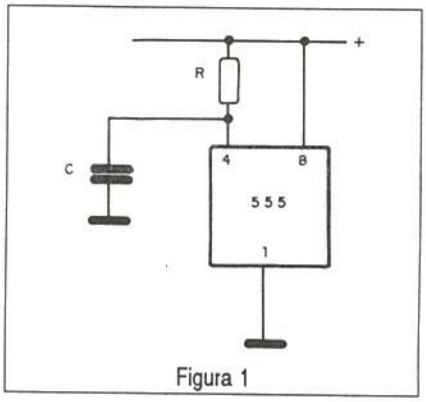


Figura 1

entrada e saída de sinais e usando caixa metálica para a montagem ainda tiveram problemas de roncos.

Uma fonte de ronco provável neste circuito é o transformador T_1 da fonte, principalmente, se ele for montado na própria caixa da mesa de som.

O campo magnético irradiado pode ser captado pelos circuitos, principalmente os fios de entrada dos FETs e produzir roncos na saída.

Existem diversas formas de evitar o ronco de um transformador de uma fonte:

- Separar a fonte do resto do aparelho. Montar a fonte externamente e ligá-lo por cabo ao circuito é uma saída.
- Blindar a fonte. Para isso use uma chapa de metal que forme um compartimento separado do resto do circuito, onde ficará a fonte de alimentação.
- Aterrar bem a carcaça do transformador, ou procurar a fase correta que minimize a irradiação.
- Mudar de posição o transformador dentro do aparelho até encontrar aquela onde os roncos sejam mínimos.

ATENÇÃO

Solicitamos aos colaboradores Luiz Augusto F. Santos (SE FS nº 18), Erivaldo Medeiros Nóbrega (SE 271) e Marcus Vinicius do P. Azevedo (SE 262) entrarem em contato com nossa administração.

CONTROLE DE POTÊNCIA COM SCR

PROJETOS

Newton C. Braga

Utilizando componentes de baixo custo e fácil de montar, descrevemos um excelente controle de potência com SCR, para uso em ferramentas de pequeno porte e eletrodomésticos com elementos resistivos.

A idéia de poder ajustar a velocidade de ferramentas elétricas ou a temperatura de eletrodomésticos com elementos de aquecimento é bastante interessante, mas sem o emprego de recursos eletrônicos é bastante problemática.

A solução mais simples que pode passar pela mente do leitor com algum conhecimento de eletricidade é a ligação de um resistor variável em série (reostato), veja figura 1.

No entanto, se o eletrodoméstico ou a ferramenta tiver alto consumo, o reostato além de ter de controlar uma corrente muito intensa, vai dissipar uma boa parte dessa potência, aquecendo e desperdiçando energia.

Outra solução, usada em muitos eletrodomésticos que que possuem várias velocidades ou potências é o emprego de motores ou elementos de aquecimento com derivações, conforme figura 3.

Quanto mais "curto" o enrolamento ou resistência selecionada, maior será a potência ou aquecimento. No entanto, esta solução também tem seus inconvenientes, como por exemplo, a mudança de velocidades ou potência somente em saltos, além da necessidade de uma chave cheia de conexões.

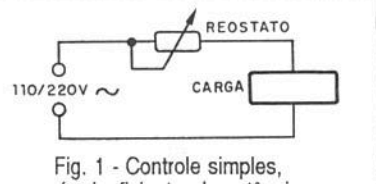


Fig. 1 - Controle simples, porém ineficiente, de potência.

A solução eletrônica, sem dúvida, é a melhor por eliminar esses inconvenientes.

Usando um dispositivo de estado sólido como o SCR (*Silicon Controlled Rectfier* ou Diodo Controlado de Silício), esse tipo de controle tem as seguintes vantagens a serem consideradas:

* Não há perda considerável de energia no circuito de controle, significando pequeno aquecimento e portanto muito mais facilidade de instalação.

* A faixa de controle que vai de 0 a perto de 98% é linear, o que significa um ajuste para qualquer valor, sem os saltos que as derivações exigem.

* O dispositivo usado no ajuste trabalha com uma corrente muito baixa importante para o custo e segurança.

Em nosso projeto, teremos a possibilidade de controlar eletrodomésticos de mais de 500 W na rede de 110 V e o dobro na rede de 220 V, na versão básica. Com a escolha de SCRs mais potentes, a capacidade poderá ser multiplicada.

Além do SCR como dispositivo semicondutor de disparo também faremos uso de um transistor unijunção, de modo a obter características excelentes de estabilidade que significam para os eletrodomésticos com motor a manutenção do torque mesmo em baixas velocidades.

Características:

- Tensão de alimentação: 110/220 VCA
- Potência máxima: 500 W (110 V) ou 1000 W (220 V) com possibilidade de até 1200 W em 110 V ou 2400 W em 220 V mediante alterações dos SCRs.
- Faixa de controle: 0 a 98% (tip)

COMO FUNCIONA

A idéia básica deste projeto é fazer o controle direto da parcela de cada semiciclo da tensão da rede de energia que é aplicada a carga.

Partimos então da forma de onda

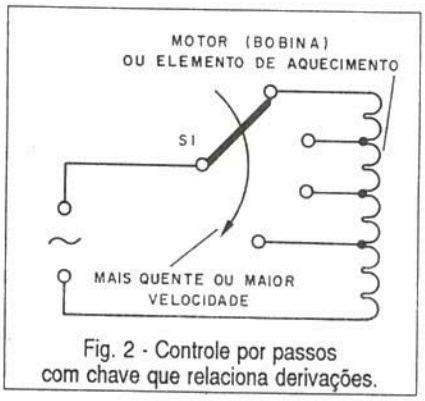


Fig. 2 - Controle por passos com chave que relaciona derivações.

obtida na rede de energia que é senoidal de 60 Hz, mostrada na figura 1 em (a).

Se um SCR for ligado diretamente em série com uma carga, conforme figura 2, tratando-se de um dispositivo que conduz unilateralmente a corrente, só teremos o controle de meia onda.

Evidentemente, com esse tipo de controle, no máximo só podemos aplicar 50% da potência máxima de uma carga controlada, o que não nos interessa.

Para obter um controle de onda completa, devemos usar uma ponte retificadora com 4 diodos na ligação mostrada na figura 3.

Com esta ponte, supondo que o SCR esteja plenamente em condução, teremos na carga uma forma de onda semelhante a da figura 1-b.

Uma outra solução interessante, adotada neste circuito e que elimina a necessidade de 4 diodos é a que faz uso de dois SCRs na ponte, assim um conduz nos semiciclos positivos da rede e o outro nos semiciclos negativos, figura 4.

Quando disparamos o SCR1, a corrente circula por este componente e pelo diodo D_2, fechando o percurso com a rede de energia. Quando disparamos SCR2, a corrente passa por este componente e pelo diodo D_1. A figura 5, mostra os percursos das correntes em cada semiciclo.

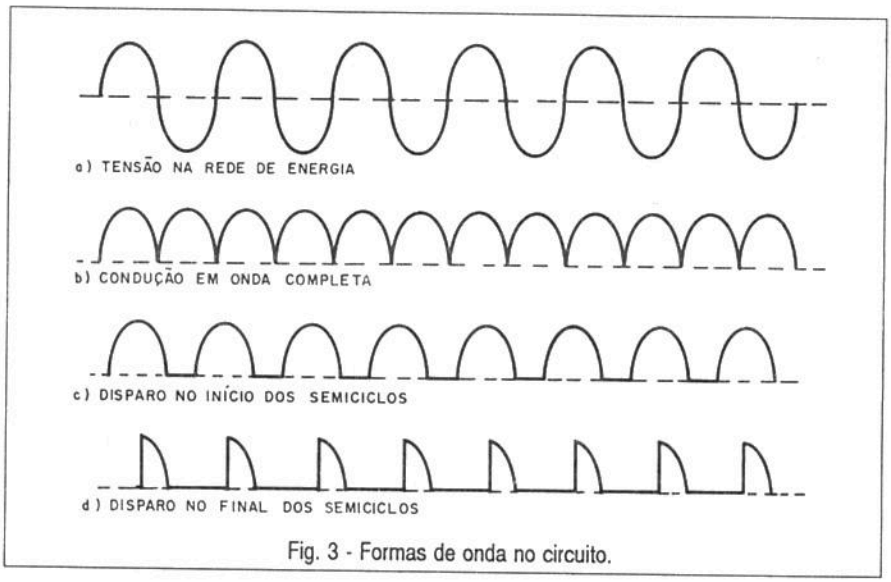


Fig. 3 - Formas de onda no circuito.

Para controlar a potência aplicada na carga ou circuito controlado devemos determinar o instante, em cada semiciclo quando cada SCR dispara. Se dispararmos no início de cada semiciclo, conforme figura 1-c, a maior parte deste semiciclo será conduzida para a carga e ela receberá mais potência.

Por outro lado, se dispararmos os SCRs no final de cada semiciclo, apenas uma pequena parcela de potência vai ser conduzida para a carga e ela funciona com pequena potência.

Veja então que, variando o instante de disparo linearmente na faixa de tempos que corresponde aos semiciclos podemos aplicar qualquer parcela da potência total na carga.

Os pulsos de disparo de cada SCR no nosso controle são fornecidos por um circuito com base num transistor unijunção.

No emissor do transistor unijunção temos um potenciômetro de controle (P_1), um resistor limitador (R_2) e um capacitor (C_1).

A constante de tempo deste circuito vai determinar o instante que o transistor unijunção dispara e produz um pulso que, por sua vez, dispara o SCR que está polarizado no sentido direto.

Assim, os semiciclos da rede de energia que vão determinar este disparo, em primeiro lugar se tornam todos positivos pela ação de uma ponte de 4 diodos (D_5 a D_8) num circuito de baixa tensão.

Dependendo então da posição de P_1, temos uma carga mais rápida ou mais lenta do capacitor C_1, o que vai determinar se o pulso de disparo do unijunção é produzido no início ou no final do semiciclo, ou em qualquer posição intermediária. Para aplicar os pulsos nos SCRs, usamos um transformador de impulsos especial duplo feito justamente para esta função pela Thornton. Veja que a corrente que circula no potenciômetro de controle P_1 é extremamente baixa,ainda que o seu circuito esteja isolado da rede de energia por dois transformadores.

Isso significa segurança e a possibilidade de usar fios finos na interligação deste componente, o qual pode ficar longe do circuito de controle.

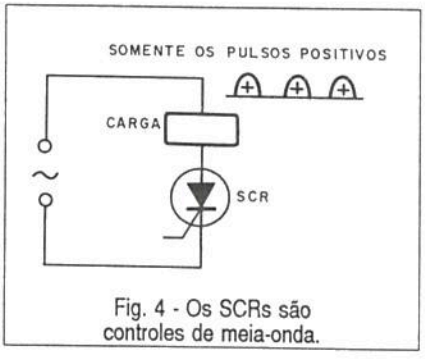


Fig. 4 - Os SCRs são controles de meia-onda.

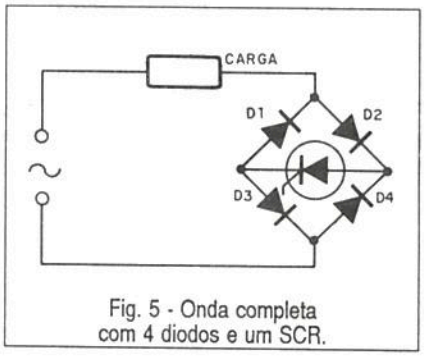


Fig. 5 - Onda completa com 4 diodos e um SCR.

MONTAGEM

O diagrama completo do controle de potência é mostrado na figura 6.

A disposição dos componentes principais numa placa de circuito im-

presso é mostrada na figura 7.

Observe que os diodos e os SCRs ficam fora da placa e devem ser ligados com fios grossos em vista da elevada corrente com que trabalham, figura 7.

Os SCRs devem ainda ser dotados de radiadores de calor compatíveis com a potência exigida pela carga.

A seguir damos alguns SCRs que podem ser usados com suas características, lembrando que os que possuem sufixo B são para a rede de 110 V e sufixo D para a rede de 220 V:

TIC106B/TIC106D - 5 A

TIC116B/TIC126B - 8 A

TIC126B/TIC226B - 12 A

O transformador de pulsos de 1:1:1 da Thorton é um componente crítico, devendo ser usado preferivelmente o original em vista da disposição das ligações na placa de circuito impresso.

É muito importante esta ligação, pois uma inversão em qualquer enrolamento impede o disparo normal dos SCRs.

O fusível de entrada deve ser escolhido de acordo com a intensidade da corrente máxima na carga.

O transformador T_1 é um pequeno transformador de alimentação com enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 9 V +9 V ou 12 V +12 V e corrente entre 100 mA e 500 mA.

Os diodos D_1 e D_2 devem ter a mesma corrente máxima que os SCRs e uma tensão inversa de pelo menos 200 V, se a rede for de 110 V e 400 V, se a rede for de 220 V. Para cargas até 200 W sugerimos o 1N4004 na rede de 110 V e 1N4007 na rede de 220 V, com o dobro da potência. Para cargas de até 400 W na rede de 110 V sugerimos o 1N5404. Para o dobro da potência na rede de 220 V sugerimos o 1N5407.

Já os diodos de D_3 a D_6 podem ser os 1N4002 ou equivalentes, pois neste ponto do circuito temos a circulação de correntes pouco intensas, e a tensão também não supera os 20 V em nenhum instante.

O transistor unijunção não admite equivalente e a observação de sua posição no momento de ligação é importante pois, se houver inversão, ele não funciona.

Os resistores são todos de 1/8 W ou 1/4 W e os capacitores podem ser cerâmicos ou de poliéster. Eventualmente será necessário mudar o valor de C_1 para compensar tolerâncias de modo a obter um ajuste perfeito de potência na faixa desejada.

Se o potenciômetro for remoto, pode ser usado fio comum paralelo isolado mesmo fino, pois as possibilidades de que ruídos ou interferências afetem o funcionamento do circuito são mínimas.

A caixa para alojar o circuito deve prever a ventilação dos SCRs. Para maior segurança é interessante que estes componentes fiquem em dissipadores externos, devidamente protegidos contra o toque acidental que pode causar choques perigosos.

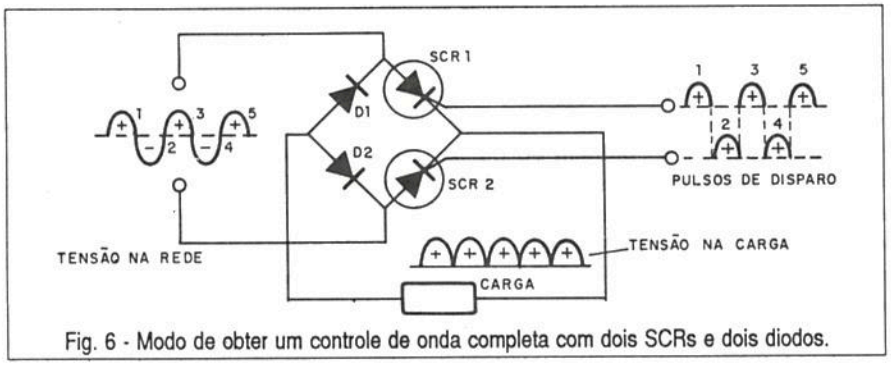


Fig. 6 - Modo de obter um controle de onda completa com dois SCRs e dois diodos.

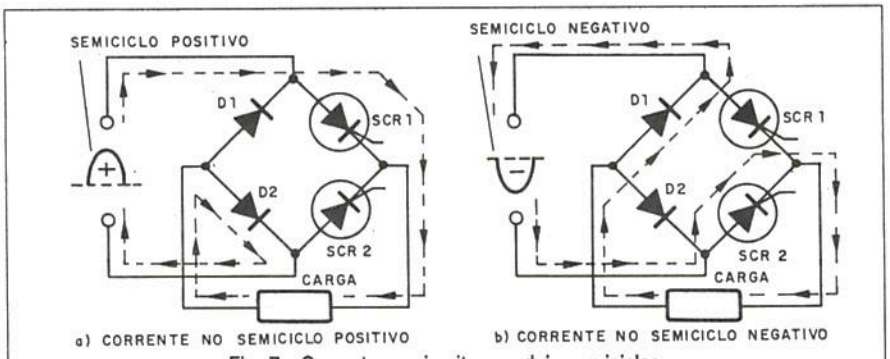


Fig. 7 - Corrente no circuito nos dois semiciclos.

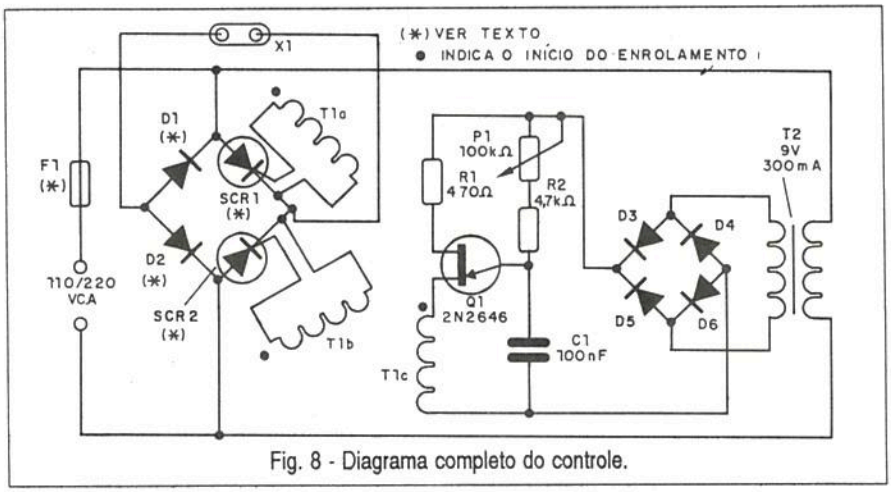


Fig. 8 - Diagrama completo do controle.

PROVA E USO

Para a prova inicialmente de funcionamento e verificações, podemos usar uma lâmpada comum de 40 W a 100 W com tensão de acordo com a rede local.

Ligando a unidade com a lâmpada na saída, girando P_1 devemos ter

LISTA DE MATERIAL

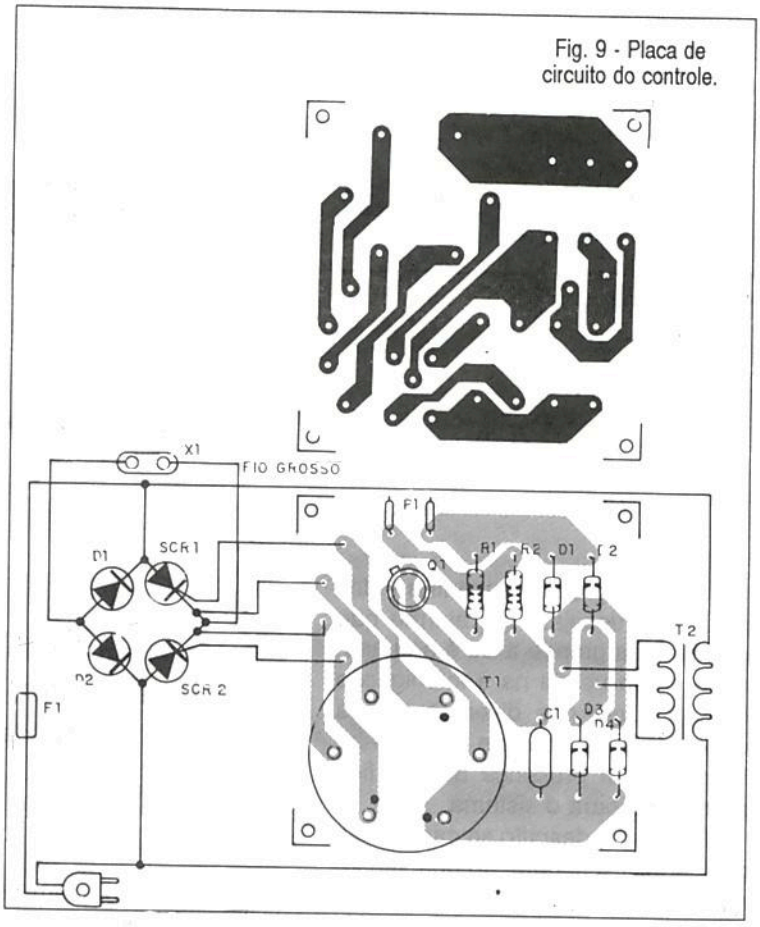
Semicondutores:
SCR1, SCR2 - TIC106B ou D, TIC116B ou D, TIC126B ou D - diodos controlados de silício - ver texto.
D_1 e D_2 - 1N4004, 1N4007, 1N5404 ou 1N5407 - diodos de silício - ver texto
D_3, D_4, D_5, D_6 - 1N4002 - diodos de silício - ver texto
Q_1 - 2N2646 - transistor unijunção

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 470 Ω
R_2 - 4,7 kΩ
P_1 - 100 kΩ - potenciômetro

Capacitores:
C_1 - 100 nF - poliéster ou cerâmico

Diversos:
T_1 - Transformador de pulsos TP 1:1:1 - Thornton
T_2 - Transformador com primário conforme a rede local de energia e secundário de 9 +9 V com 100 mA ou mais - ver texto
F_1 - Fusível de acordo com a carga
Placa de circuito impresso, radiadores de calor para os SCRs, caixa para montagem, suporte de fusível, cabo de força, botão para o potenciômetro, fios, solda, etc.

Fig. 9 - Placa de circuito do controle.



a variação da luminosidade de zero até o máximo.

Se a variação só chegar a um máximo de 50% verifique um dos SCRs que pode estar com problemas ou uma eventual inversão de um dos enrolamentos do transformador de pulsos.

A ausência de brilho na lâmpada em qualquer posição do ajuste indica que o unijunção não está disparando. Neste caso, verifique a posição deste componente e as tensões no seu circuito.

Se os pulsos estiverem presentes no primário de T_1 pode ser necessário fazer a inversão das ligações deste enrolamento.

Se o brilho máximo não for conseguido, reduza o valor de C_1 e se o brilho mínimo (zero) não for alcançado, aumente o valor deste mesmo capacitor. Comprovado o funcionamento com uma lâmpada é só usar o aparelho.

Se ocorrerem interferências em televisores ou rádios próximos use um filtro.

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 e 120 MHz (FM), com uma alimentação de 3 V, você irá se divertir a valer!

PREÇO VÁLIDO ATÉ 30/09/95

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.

ALARME PARA GRANDES ÁREAS

PROJETOS

Newton C. Braga

Um circuito com bom desempenho e instalação econômica específico para sítios, fazendas e indústrias, entre outras aplicações.

Um dos problemas enfrentados pelos que desejam um alarme que proteja uma grande área é a quantidade de fio usada na à interligação dos sensores nos diversos pontos onde são necessários e a vulnerabilidade que a presença desses fios representa para o sistema.

O sistema descrito se caracteriza por permitir a separação dos sensores do sistema central de até algumas centenas de metros, além de exigir o emprego de conexões de baixo custo, barateando sua implantação consideravelmente.

Evidentemente, além das características indicadas, um sistema para proteção de grandes áreas deve ter outras vantagens específicas. Para o projeto que apresentamos, elas são as seguintes:

a) O circuito, além de poder cobrir grandes distâncias, com a separação de centenas de metros entre os sensores e a central de acionamento, também é temporizado.

b) O sistema utiliza um único fio de ligação entre a central e os sensores, o que significa uma considerável economia na instalação.

c) Como o fio muito longo pode ser facilmente localizado, existe um sistema de proteção em caso de corte, com o disparo do alarme, caso isso ocorra.

d) A alimentação prevê o uso de uma bateria que fica em recarga permanente e entra em ação caso a energia seja cortada.

e) O número de pontos protegidos e portanto de sensores é ilimitado.

f) Um sistema de temporização evita que o alarme se mantenha disparado permanentemente, desligando-o depois de certo tempo, evitando assim, que vizinhos sejam incomodados em caso de disparo acidental. Um toque de alguns minutos é mais do que suficiente para chamar a atenção de vizinhos, de um caseiro ou vigia, não sendo necessário deixar o sistema fazer barulho até o final da carga da bateria.

g) A operação do circuito sensor é feita em regime de baixa corrente e baixa tensão, o que significa segurança tanto para a instalação como em eventual toque acidental de sensores ou dos fios de conexão.

Mas, para o montador interessado em projetos desse tipo, deve-se ressaltar a facilidade de obtenção de componentes e da própria montagem.

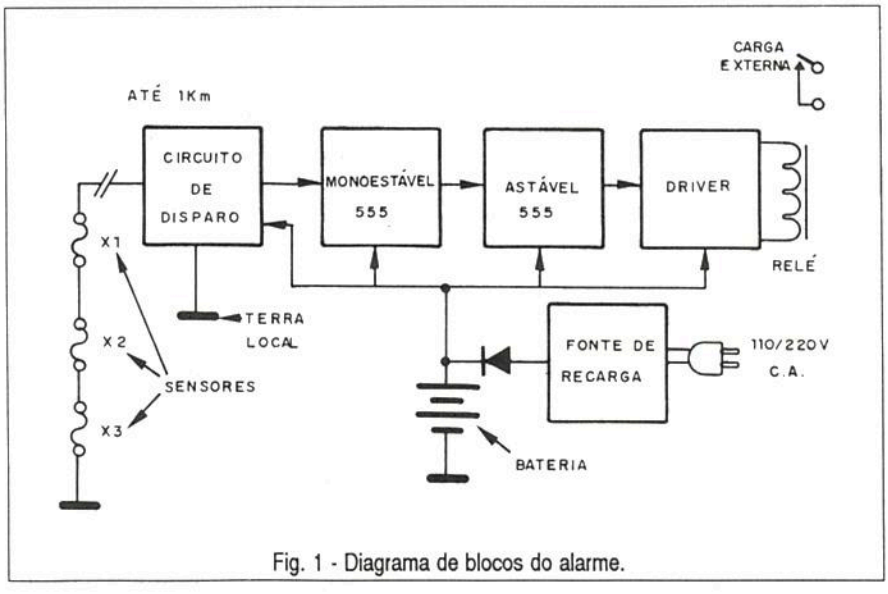


Fig. 1 - Diagrama de blocos do alarme.

O único ajuste que existe é o do ponto de disparo, de modo a evitar a influência de transientes ou descargas estáticas a que os fios longos se tornam sensíveis, funcionando como "antenas".

COMO FUNCIONA

Para entender melhor o princípio de funcionamento de nosso alarme vamos utilizar o diagrama de blocos da figura 1 como referência.

Começamos pelo primeiro bloco que consiste no sistema de sensores e no circuito de disparo.

Este circuito tem na sua entrada um conjunto de sensores do tipo NF (normalmente fechado) que são ligados em série, e portanto, interligam por meio de fio único os pontos a serem protegidos.

Os sensores admitem as mais diversas soluções como por exemplo, pequenos elos de fio fino, interruptores do tipo *reed-switch* acionados por pequenos imãs, *micro-switches* e até soluções caseiras feitas com interruptores de pressão que se mantém ativados até que um peso que os pressione seja retirado, figura 2.

Conforme indicamos na introdução, a quantidade de sensores utilizada é ilimitada. O circuito dos sensores tem uma extremidade ligada à base de um transistor (Q_1) e a outra extremidade ligada ao terra do circuito.

Como os sensores devem ficar longe do circuito e pretendemos usar apenas um fio de conexão, o que se faz é ligar o terra do circuito, que é um terra virtual, a um terra real, uma barra de metal enterrada no solo, figura 3.

Dessa forma, com a utilização de uma segunda barra de terra no final da série de sensores, eliminamos a necessidade do condutor de retorno, pois ele passa a ser o próprio solo.

Evidentemente, esse circuito, tanto pelo seu comprimento, como pela presença de tensões induzidas no fio e no solo pode apresentar tendências a um disparo errático. Usamos um ajuste para o ponto de condução do transistor, feito por meio do *trimpot* P_1 de modo que o sistema seja levado a um ponto seguro de disparo.

As barras usadas como terra influem bastante nesse ajuste, podendo ser usadas barras de cobre ou alumínio do tipo usado em instalações domésticas com comprimentos entre 50 cm e 2 metros.

Com a abertura dos contatos ou do circuito em cada sensor, o transistor é polarizado por P_2 e R_1 passando imediatamente à saturação e fazendo com que C_1 seja momentaneamente curto-circuitado a terra. O capacitor que tinha seus dois terminais no mesmo potencial, tem agora um no potencial positivo da fonte e outro aterrado, levando à carga e também ao disparo do bloco seguinte, o temporizador e acionador de saída.

Este bloco tem por base um circuito integrado 555 na configuração monoestável, ou seja, como *timer* ou temporizador.

O pino 2 deste integrado é mantido a um potencial positivo por R_3, o que inibe o disparo, isso até o momento quando Q_1 conduz e faz com que o capacitor leve o pino 2 momentaneamente a um potencial perto de 0 V.

Isso faz a saída do monoestável (pino 3), inicialmente no nível baixo, passar para o nível alto, e assim permanecer por um intervalo de tempo determinado por R_4 a C_2.

A constante de tempo desse circuito é dada de forma aproximada por:

$$t = 1{,}1 \times R_4 \times C_2$$

Com um resistor de 1 MΩ e um capacitor de 1 000 µF, considerando-se as tolerâncias desses componentes, obtemos um tempo aproximado de 1 000 segundos, ou pouco mais de 16 minutos. Este será o tempo que o alarme permanecerá tocando. O tempo indicado pode ser aumentado, mas não deve ultrapassar meia hora, em vista das fugas que normalmente existem nos capacitores. Não recomendamos a utilização de capacitores maiores que 2 200 µF e nem de resistores de mais de 2,2 MΩ para que o circuito não se torne instável.

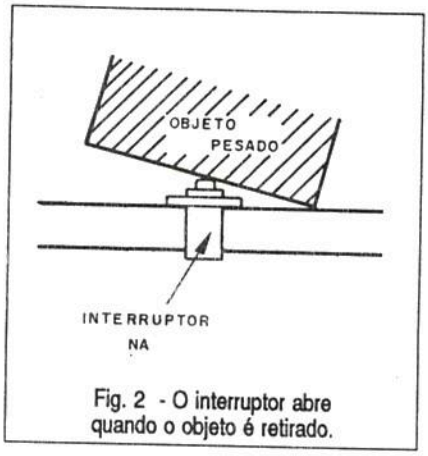


Fig. 2 - O interruptor abre quando o objeto é retirado.

O resistor R_5 e o capacitor C_4 têm por função impedir que o circuito dispare quando a alimentação é estabelecida. Caso isso ocorra, por algum problema local de componentes, pode-se acrescentar uma chave em paralelo com C_4 e que será mantida ligada quando a alimentação for estabelecida. Somente depois de ligado o circuito é que esta chave deve ser aberta para ativar o alarme.

Uma outra função desta chave seria inibir o alarme em caso de necessidade e sua conexão é feita da forma indicada na figura 4.

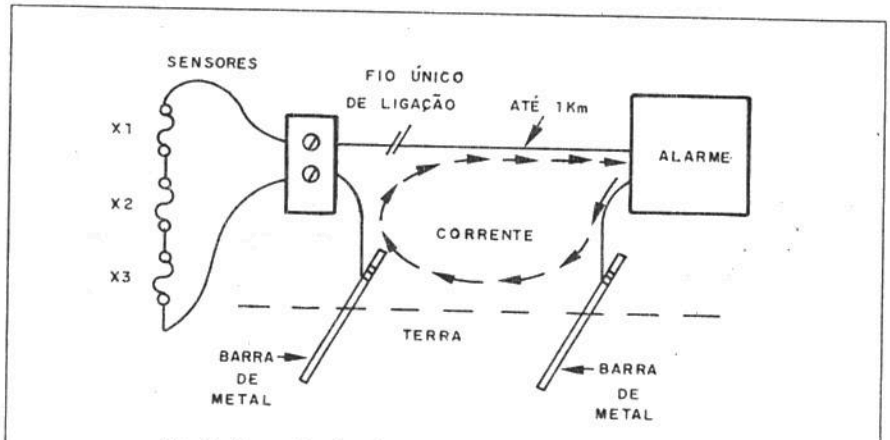


Fig. 3 - Aproveitando a terra como segundo condutor (retorno).

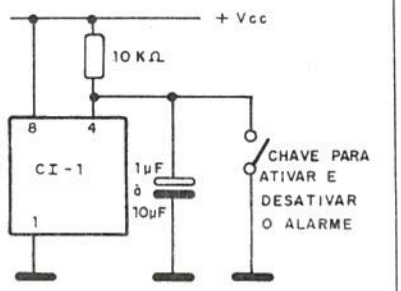


Fig. 4 - A chave deve ser aberta para ativar o alarme depois de ligada a alimentação.

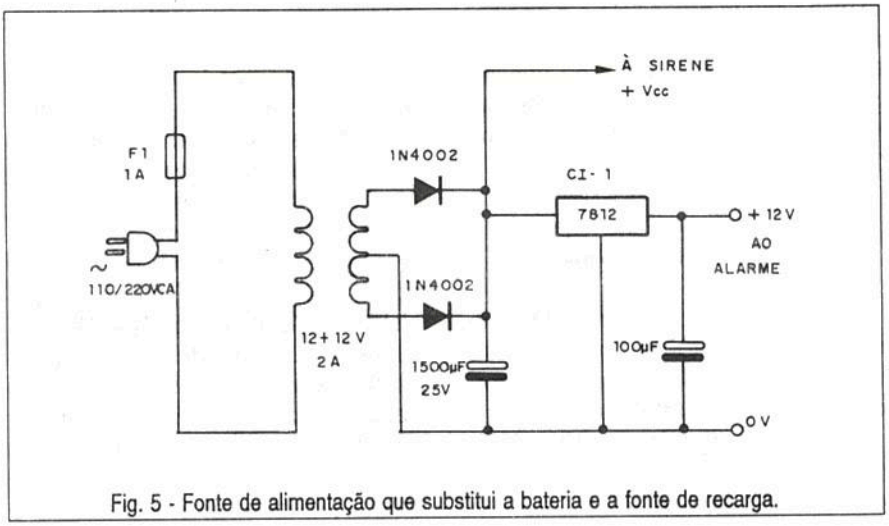


Fig. 5 - Fonte de alimentação que substitui a bateria e a fonte de recarga.

A saída desse bloco está ligada a um outro circuito integrado 555 que funciona na configuração astável. A freqüência desse oscilador é determinada por R_6, R_7 e C_6 produzindo um trem de pulsos que vão servir para determinar a intermitência do toque do alarme.

Na saída deste circuito, temos um transistor que aciona o relé, abrindo e fechando seus contatos numa velocidade determinada pelo astável.

O relé é o dispositivo de saída do alarme, podendo ser conectado a qualquer dispositivo de aviso externo, como por exemplo, uma cigarra, uma buzina ou uma sirene.

No decorrer do artigo vamos sugerir um circuito de sirene bastante potente que pode ser usado neste alarme.

A alimentação do circuito vem da bateria que se mantém em carga constante pelo bloco correspondente. A bateria usada pode ser de moto, de carro, ou para uma sirene menos potente um conjunto de pilhas recarregáveis de Nicad grandes.

A bateria vai ser mantida em carga constante por uma fonte comum que tem por base um transformador cujo primário é ligado à rede local. A corrente do secundário é retificada, filtrada e depois tem sua intensidade reduzida por meio de um resistor limitador.

O valor deste resistor determina a corrente de carga da bateria.

É claro que existe a possibilidade de se eliminar a bateria, caso em que pode ser usada uma fonte comum regulada de 12 V conforme observamos na figura 5.

Esta fonte entretanto, tem por limitação a corrente do transformador e dos diodos retificadores, não podendo acionar uma sirene que exija mais de 1 A de corrente.

MONTAGEM

A figura 6, mostra o diagrama do bloco principal do alarme, ou seja, o circuito sem o carregador, a sirene e o sistema de sensores.

Os componentes principais ficam numa placa de circuito impresso e tem seu padrão mostrado na figura 7.

Para os circuitos integrados garante-se maior segurança na soldagem e substituição se forem usados soquetes DIL de 8 pinos.

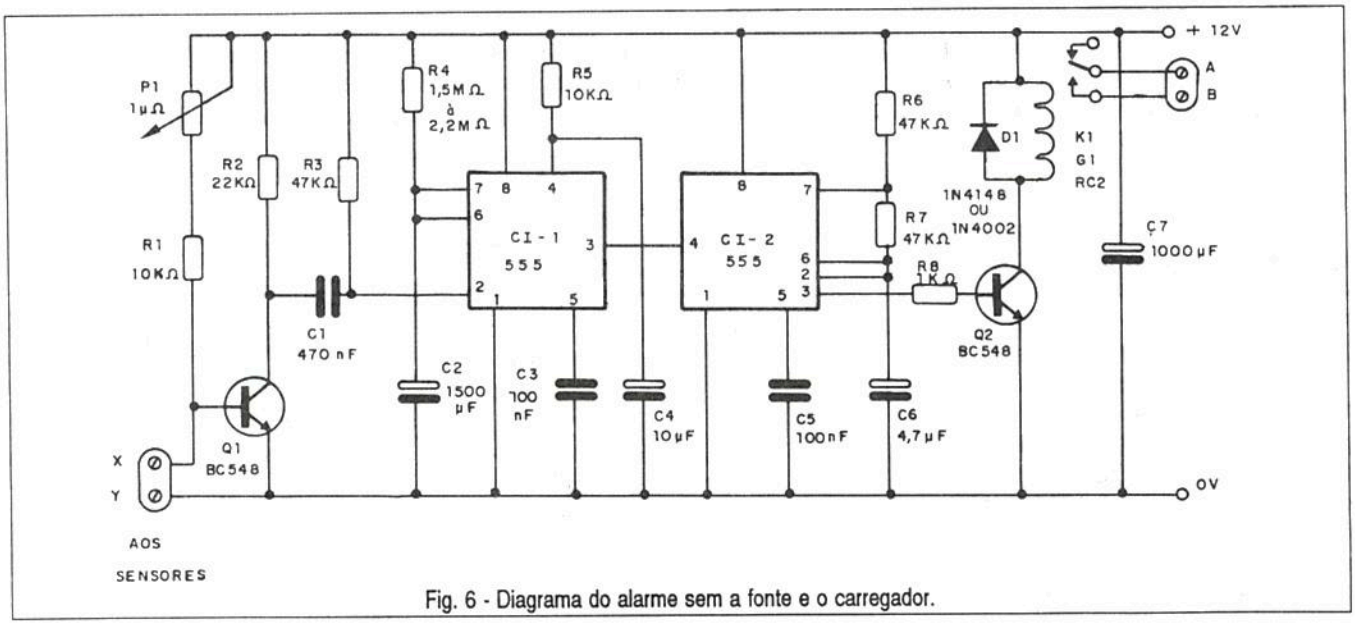


Fig. 6 - Diagrama do alarme sem a fonte e o carregador.

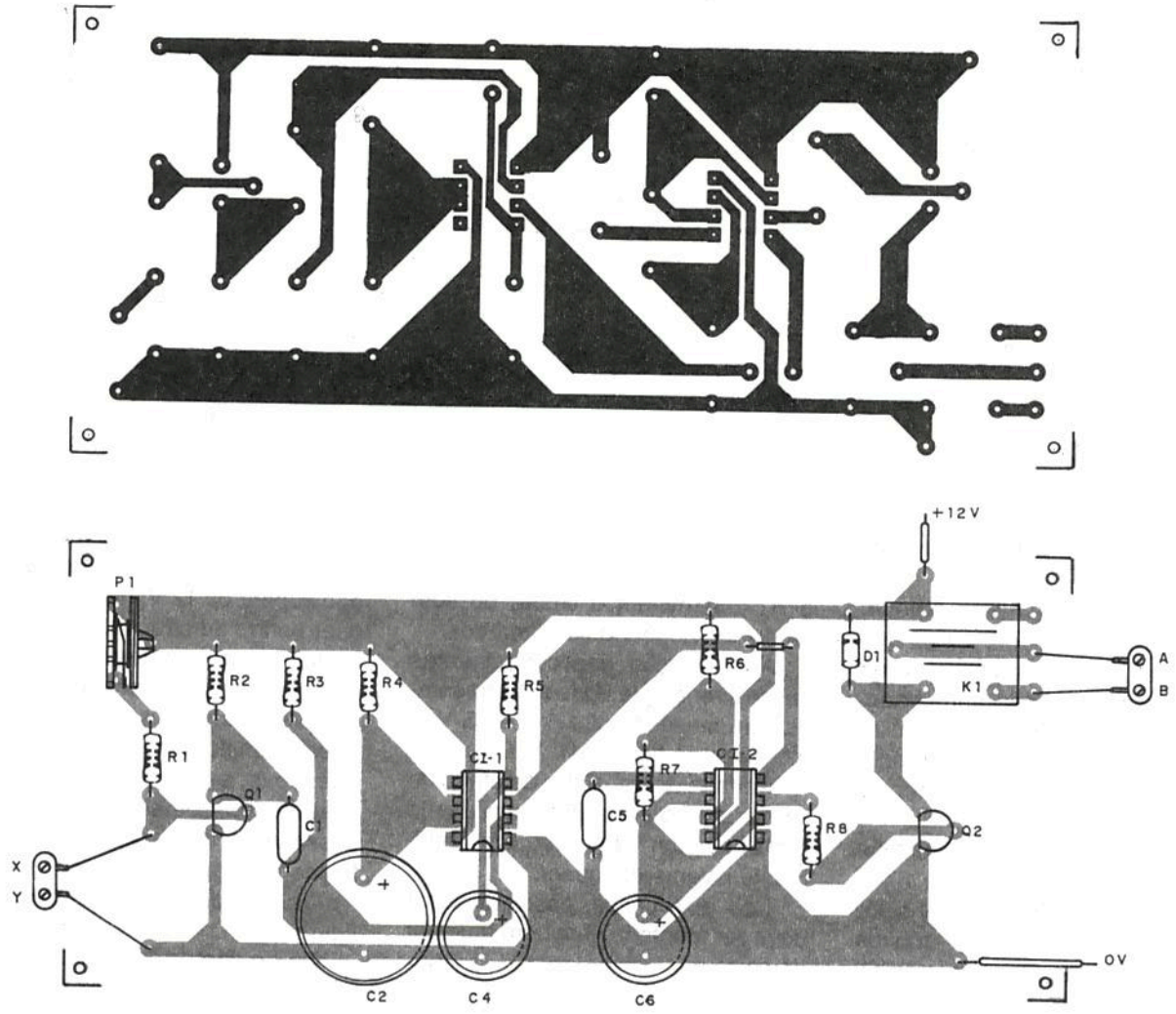


Fig. 7 - Placa de circuito impresso do alarme.

O relé usado é o G1RC2 que tem contatos para 10 A, mas equivalentes podem ser usados com eventuais alterações na disposição dos terminais na placa de circuito impresso.

Os resistores são todos de 1/8 W, mas na sua falta podem ser usados resistores maiores. Os capacitores eletrolíticos têm as tensões mínimas de trabalho especificadas na lista de material.

Para os demais capacitores tipos cerâmicos, poliéster ou *styroflex* podem ser usados sem problemas. Para D_1 pode ser usado qualquer diodo de uso geral como 1N4148, 1N914, etc.

P_1 tanto pode ser um *trimpot* como um potenciômetro.

Para a conexão dos eletrodos de terra (T) e sensores remotos (X) use uma barra de terminais com parafusos. O mesmo é válido para a conexão externa do sistema de aviso, que são os fios que vão aos contatos do relé. Veja que os fios devem ir aos contatos comum (C) e NA (normalmente aberto).

O diagrama da fonte de alimentação que mantém a bateria em carga constante é mostrado na figura 8.

Como esta fonte usa poucos componentes, não é necessário usar placa de circuito impresso e a disposição real pode ser a mostrada na figura 9.

O transformador tem enrolamento primário conforme a rede de energia e seu secundário é de 12 V + 12 V com corrente a partir de 300 mA. Os diodos usados na retificação podem ser os 1N4002 ou equivalentes de maior tensão como os 1N4004, etc.

O capacitor eletrolítico de filtro deve ter valor mínimo de 1 000 µF e tensão de trabalho de pelo menos 25 V. Um LED indicador em série com um resistor de 1,5 kΩ pode ser acrescentado em paralelo com o capacitor para indicar a operação do aparelho.

O resistor limitador de corrente deve ser de fio e seu valor depende do tipo de bateria usada no sistema, havendo as seguintes possibilidades:

* Acumulador ou bateria de carro de 12 V - 56 Ω x 5 W
* Acumulador ou bateria de moto de 12 V - 100 Ω x 2 W
* 8 pilhas grandes de Nicad - 220 Ω x 1 W

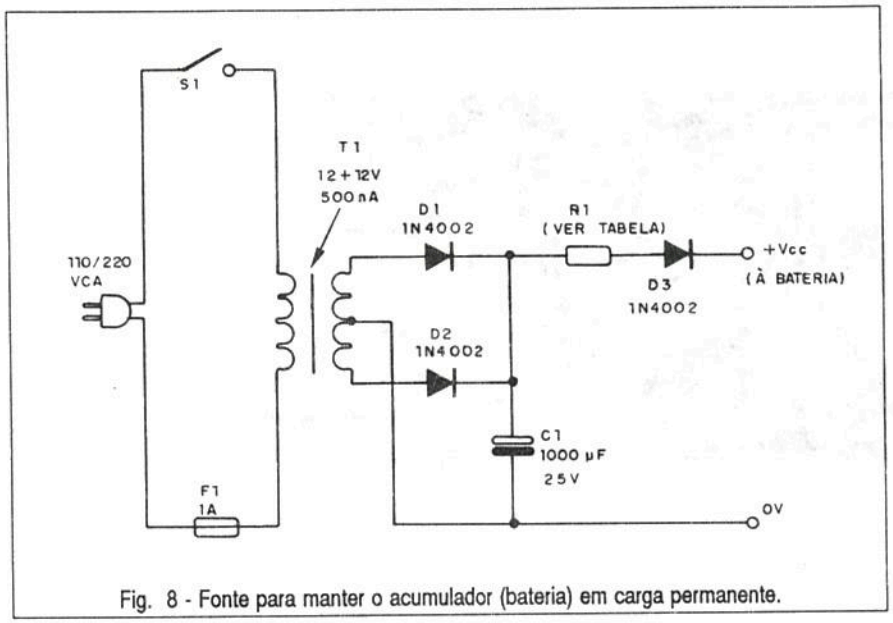


Fig. 8 - Fonte para manter o acumulador (bateria) em carga permanente.

O aparelho, incluindo a bateria, deve ser fechado numa caixa que ficará instalada na residência ou na casa do caseiro em local apropriado. O local deve ser acessível e ventilado (caso das baterias), pois durante a carga permanente, elas produzem gases tóxicos.

Um sistema de aviso sonoro de boa potência é dado na figura 10.

Esta potente sirene de 12 V pode ter o *tweeter* instalado do lado de fora da residência. Os resistores R_1 e R_2 determinam o timbre do som produzido podendo ser alterados.

A disposição dos componentes dessa sirene, que pode ser alimentada com tensões entre 6 V e 15 V, é mostrada na figura 11.

Na falta do transistor de efeito de campo de potência pode ser usado um Darlington NPN com um rendimento levemente menor.

Nos dois casos, esse transistor deve ser montado num bom radiador de calor.

INSTALAÇÃO E USO

As barras de conexão a terra devem ser enterradas em local que não possa ser visto por um eventual intruso, se bem que, com sua retirada ou corte, o que vai ocorre e é justamente o disparo do alarme.

Na figura 12, mostramos como devem ser interligados os diversos blocos que formam este alarme.

O fio de conexão dos sensores remotos até a central de alarme pode ter até 1 km de comprimento e deve ser encapado. Não é preciso usar fio grosso, se bem que, dependendo das circunstâncias isso possa ser necessário para garantir uma certa resistência.

Como esse fio é percorrido por uma corrente muito tênue e a tensão não supera os 12 V, não existe qualquer perigo de choque.

No entanto, dependendo do modo como será feita a instalação sempre existe o risco deles encostarem num fio da rede de energia, o que deve ser evitado a qualquer custo, principalmente se os postes dessa rede forem aproveitados na fiação do alarme.

Os sensores são mostrados na figura 13.

Os do tipo de fio fino podem ser enlaçados em portas, janelas e outras passagens que não devam ser violadas durante o período de vigilância. Entretanto, estes sensores só são indicados para casos em que a entrada deva ser evitada por longos períodos, pois são bastante incômodos se for preciso armá-los e desarmá-los todos os dias.

É importante observar que tanto esses sensores como quaisquer outros uma vez disparados, não desligam até o ciclo de funcionamento ter sido completado, não adiantando refazer a ligação.

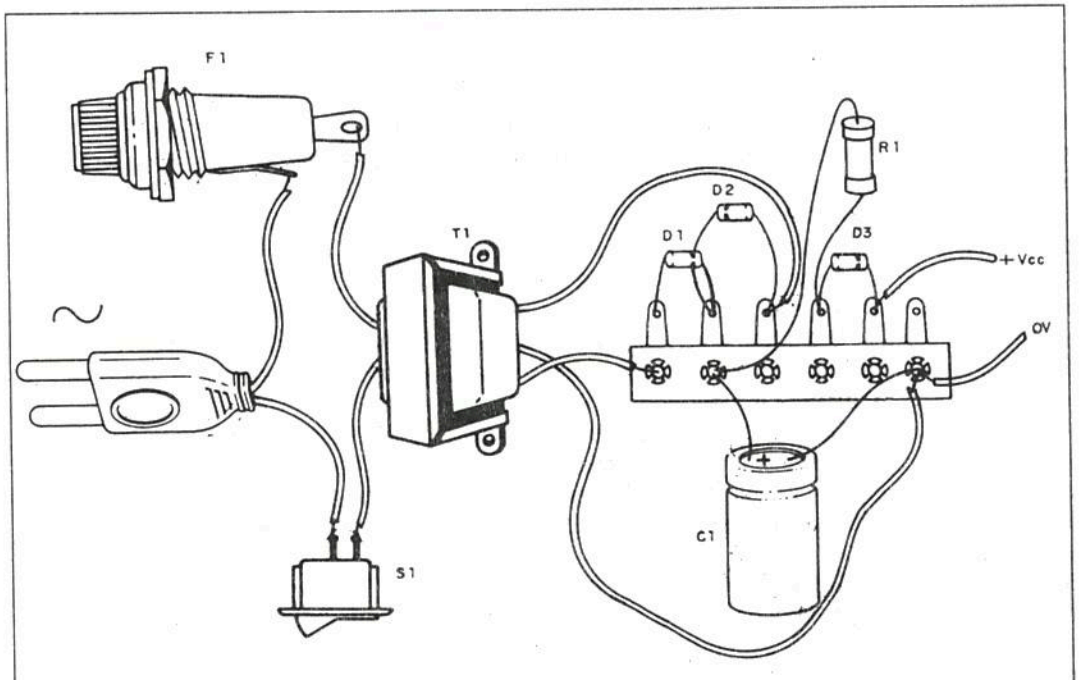


Fig. 9 - Aspecto da fonte para recarga que não precisa ser montada em placa de circuito impresso.

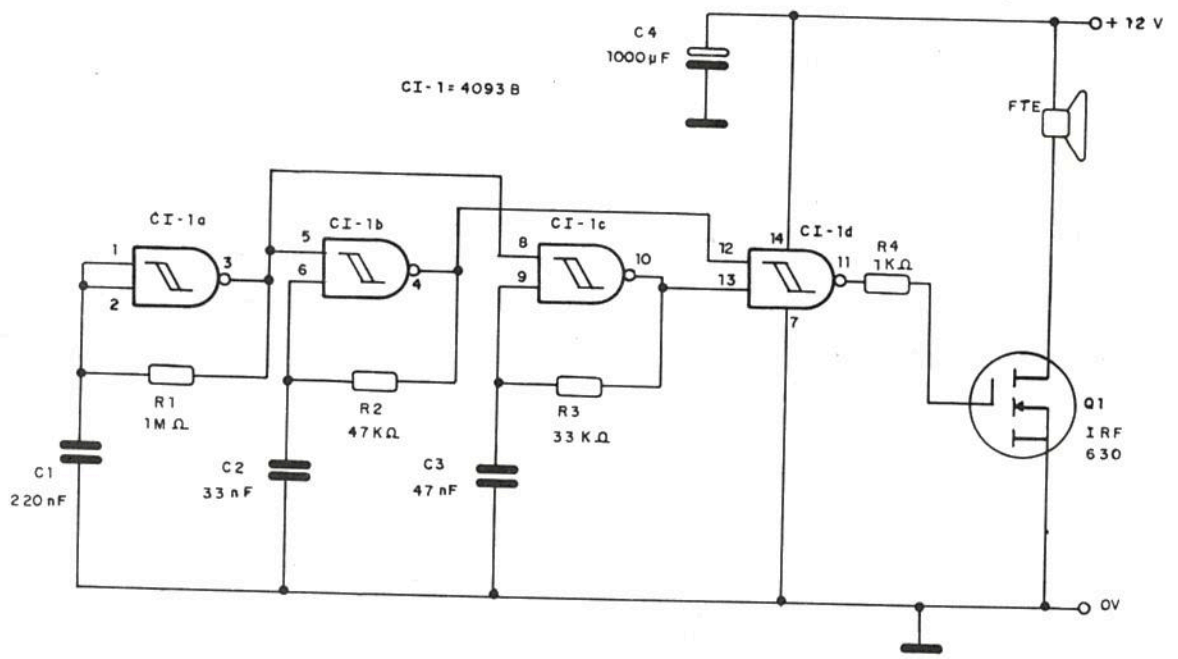


Fig. 10 - Diagrama de uma potente sirene para o alarme.

LISTA DE MATERIAL

a) Bloco do Alarme:
Semicondutores:
CI_1, CI_2 - 555 - circuito integrado, *timer*
Q_1, Q_2 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
D_1 - 1N4148 ou equivalente - diodo de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_5 - 10 kΩ
R_2 - 22 kΩ
R_3, R_6, R_7 - 47 kΩ
R_4 - 470 kΩ a 2,2 MΩ (tempo de disparo - ver texto)
R_8 - 1kΩ
P_1 - 1 MΩ - *trimpot*

Capacitores:
C_1 - 470 nF - poliéster ou cerâmico
C_2 - 470 uF a 1 500 µF/ 16 V - eletrolítico
C_3 - 100 nF - cerâmico ou poliéster
C_4 - 10 µF/16 V - eletrolítico
C_5 - 100 nF - poliéster ou cerâmico
C_6 - 2,2 a 4,7 µF/16 V - eletrolítico
C_7 - 1 000 µF/16 V - eletrolítico

Diversos:
K_1 - G1RC2 - Relé Metaltex de 12 V com contatos de 10 A ou equivalente
Placa de circuito impresso, soquetes para os integrados, pontes de terminais com parafusos, caixa para montagem, fios, solda, etc.

b) Material para a Fonte de Alimentação
Semicondutores:
D_1, D_2, D_3 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício

Resistores:
R_1 - Resistor de fio conforme a bateria - ver texto

Capacitores:
C_1 - 1 000 µF/25 V - eletrolítico

Diversos:
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede de energia e secundário de 12 V + 12 V com pelo menos 300 mA
F_1 - 1 A - fusível
S_1 - Interruptor simples
Ponte de terminais, cabo de força, bateria de 12 V ou pilhas de Nicad (ver texto), fios, solda, etc.

c) Material para a Sirene:
Semicondutores:
CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS
Q_1 - IRF630 ou equivalente - FET de potência (ver texto ou Darlington NPN de potência)

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 1 MΩ
R_2 - 47 kΩ
R_3 - 33 kΩ
R_4 - 1 kΩ

Capacitores:
C_1 - 220 nF - poliéster ou cerâmico
C_2 - 33 nF - poliéster ou cerâmico
C_3 - 47 nF - poliéster ou cerâmico
C_4 - 1 000 µF/16 V - eletrolítico

Diversos:
FTE - Alto-falante comum ou *tweeter* de 4 ou 8 Ω x 10 watts ou mais.

Placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, fios, solda, etc.

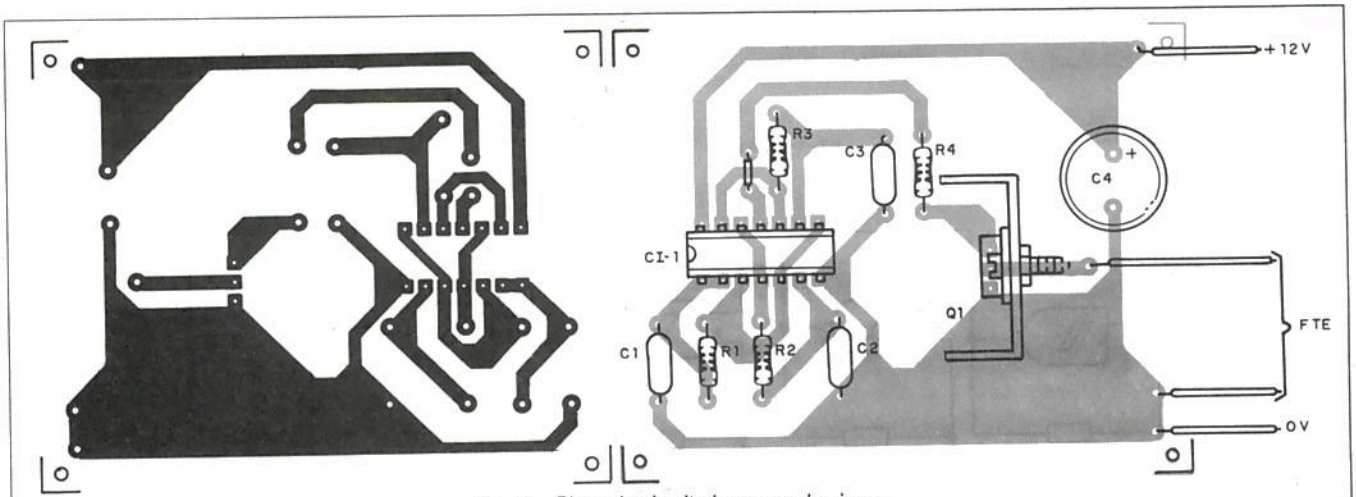


Fig. 11 - Placa de circuito impresso da sirene.

Para os casos em que o desarme for feito simplesmente desligando o circuito e durante o dia, para que as passagens vigiadas possam ser usadas sem problemas, sensores de imãs e *reed-switches* ou com *micro-switches* são os mais indicados.

Nos sensores do tipo *reed-switch* de acionamento magnético encontramos um bulbo de vidro com duas lâminas que são mantidas em contato pela ação do campo magnético de um pequeno imã próximo. Se o pequeno imã for afastado, no caso da abertura da passagem, o interruptor abre disparando o alarme. Normalmente fixa-se o bulbo e prende-se o imã na parte móvel da passagem.

Os *micro-switches*, por outro lado, são pequenas chaves acionadas pela ação sobre um pino ou alavanca. Esse pino ou alavanca deve ser

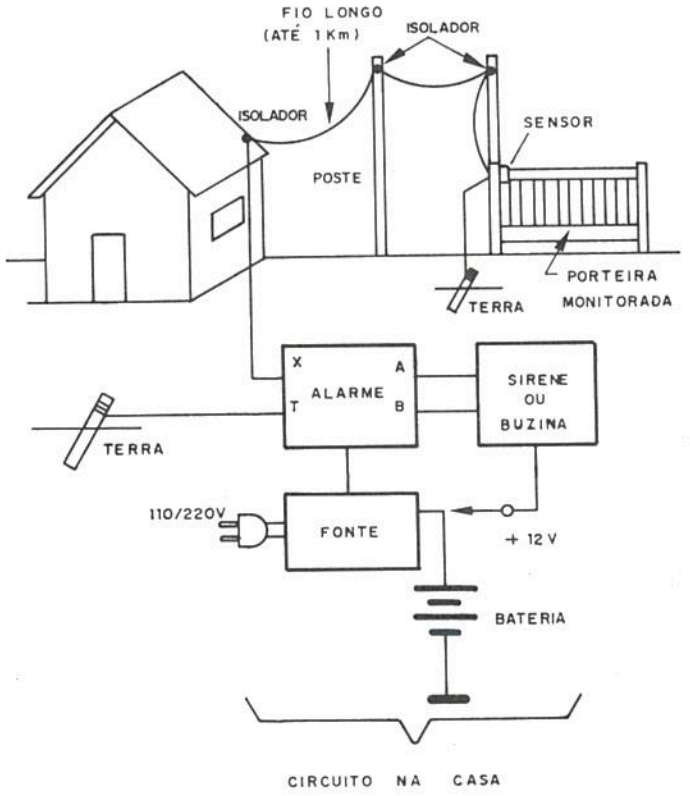
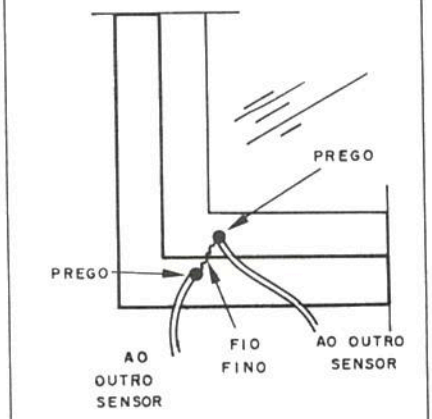


Fig. 12 - Instalação básica do alarme.



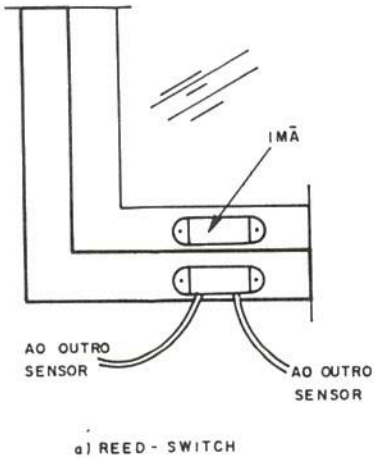


Fig. 13 - Os sensores.

deve ser acoplado à parte móvel da passagem a ser protegida de modo a abrir o circuito com a abertura da porta, porteira ou janela.

Feita a montagem do alarme, para a prova de funcionamento inicialmente interligue com um pedaço de fio os pontos A e T e coloque P_1 na posição de máxima resistência.

Como carga experimental para ajuste, ligue uma lâmpada comum na saída do circuito.

Se, ao ligar a alimentação, o alarme disparar, desligue e reajuste P_1.

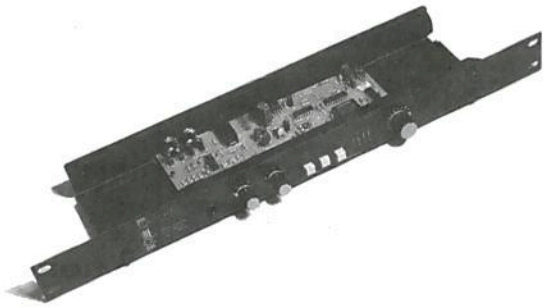
Uma vez obtida a condição de não disparo, faça a prova de disparo desligando por um momento o fio que interliga os pontos T e X. O alarme deve disparar e o tempo em que o relé vai ficar abrindo e fechando deve ser de acordo com os valores escolhidos para os componentes do monoestável e do astável. Troque os capacitores se quiser modificar o tempo ou a intermitência. Valores menores resultam em tempos menores e freqüência mais altas.

Obtida a condição de funcionamento, instale o alarme e refaça os testes de funcionamento, ajustando P_1 para a condição real de disparo. Depois disso, é só usar o alarme. Deixe-o ligado apenas pelos períodos em que deve manter a proteção de sua propriedade e verifique periodicamente o eletrolíto da bateria. ■

CÂMARA DE ECO

Um processador de áudio profissional
conténdo os seguintes recursos:

- Entradas e saídas de linha estéreo
- Entrada para microfone com controle de volume
- Saída de efeito para mesa de som
- Tecla HOLD permite memorizar o sinal de áudio
- Fonte de alimentação externa
- Gabinete de Padrão Rack de 19 polegadas
- Possui um misturador estéreo que permite sua utilização em KARAOKE



Garantia de 2 anos contra defeitos de fabricação

DISQUE E COMPRE
(011) 942-8055

R$ 240,00

Pedidos:

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

ou Disque e Compre (011) 942-8055.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

Vitrine





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!

Caixa Postal - 45.426
CEP-04092-000

NÃO É KIT!

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

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

DA REVISTA PARA A PLACA EM 10 MINUTOS.

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

Com fita de vídeo

TECNO-TRACE (011) 405 1169

Anote no Cartão Consulta nº 01500

KIT DE SILK SCREEN COM CURSO EM VÍDEO

A MÁQUINA DE ESTAMPAR E IMPRIMIR NAO 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

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

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

SABER ELETRÔNICA

a Revista do profissional de eletrônica

ANUNCIE VOCÊ TAMBÉM!

LIGUE JÁ
(011) 296 5333

CABEÇOTES PARA VÍDEO CASSETE



RECONDICIONADOS E NOVOS DE TODA AS MARCAS
COM GARANTIA
A TENDEMOS TODO O BRASIL
VIA CORREIO

JOGO DE FERRAMENTAS
TV, VÍDEO,SOM estojo com 24 ferramentas de alta precisão,sacador de cabeçote universal,alicate, pinça, chaves Allen, milimetricas entre outros. Usado em reparos de vídeo cassetes, câmeras, CDs, etc. Acondicionado em prática e útil embalagem.
R$ *98,00*

FACILITE SEU TRABALHO
R$ *69,50*



GIG CHECK GABARITO VHS
Em aluminio maciço, desenvolvi- do para facilitar os ajustes e alinhamento de vídeo. Ex.: Postes, cabeças de cont ole etc. Sem auxilio do altimetro e outros aparelhos eletrônicos. Conseguindo ajuste de 96% em apenas 30 minutos. Acompanha manual de instrução.

Malha Dessoldadora R$ *13,20*
Eficiente e rápida no processo de dessoldagem,indicado para todos os tipos de reparos. Inclusive em componentes sensiveis á temperatura elevadas.

FIX SMD R$ *12,00*
É um produto destinado para o retrabalho com CI-SMD de forma econômica,fácil,rápida e segura. Necessita se apenas de um minuto para dessoldar e outro para soldagem de um CI-SMD. Este Kit dispensa o uso de dispendiosa estação de retrabalho e ar quente e da carissima pasta de SMD.

Baterias de Câmeras
"Beta Cancorde VHR"
"Hard Can VHS-C

PV-BP 17	95,00	BP-80	95,00
PV-BP 50	95,00	BT-30	160,00
PV-BP 88	95,00	BP-20	115,00
VMBP81	160,00	NP-68	95,00
NP-77	120,00	NP55H	95,00
NP-22	120,00		

MANUAIS EM PORTUGUÊS
(Aparelhos Eletrônicos)
Mais de 500 titulo de Usúarios, já traduzidos.
Fazemos Tradução

TRANSCODER
Interno e Externo
Para todos os tipos de TV . VÍDEOS e SISTEMAS

SUPORTE PARA ROLO DE SOLDA R$ *18,00*
Brinde: Um rolo de Solda Best 500 Grama
Super resistente,Prático e econômico. Evita disperdicio de estanho. Útil na bancada e na montagem.

PANATRÔNIC
COMÉRCIO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS - ME
Rua Frei Caneca, 63 - CEP 01307-001 - S.P
PREÇOS SUJEITOS ALTERAÇÕES.

VISA
Aceitamos todos os Cartões de Crédito

LIGUE VENDAS (011) *256-3466*
Segunda á Sábado

Anote no Cartão Consulta nº 02001

DETECTOR DE PRESSÃO

Simples de montar, o circuito apresenta uma corrente de repouso muito baixa, que permite que ele fique permanentemente ligado, mesmo quando alimentado por pilhas.

O sensor deste circuito é um pedaço de esponja condutora, do tipo usado para proteger circuitos integrados delicados, que podem ser afetados por eletricidade estática.

Os componentes em questão vêm com os terminais espetados nestas esponjas condutoras, ficando curto-circuitados. Desta forma, não aparecem tensões elevadas entre eles, mesmo se quando forem tocados, existam cargas estáticas armazenadas, veja figura 1.

Esta esponja possui uma resistividade que depende da pressão aplicada, reduzindo-se quando a apertamos. Assim, esta esponja originalmente usada como proteção de componentes pode ser aproveitada num projeto interessante como o descrito neste artigo.

Com base num único circuito integrado fácil de obter, descrevemos um alarme que vai tocar emitindo um bip, quando o sensor for pressionado por qualquer motivo.

Diversas são as aplicações práticas possíveis para este alarme, vejamos:

- Montando o sensor junto à parede num fundo de garagem, ele vai avisar o proprietário do carro quando este encostar no sensor, evitando batidas na parede.

Na figura 2, mostramos como isso pode ser feito com um sistema sensor improvisado bastante simples.

- Sob um capacho de entrada numa loja, ele pode ser usado para anunciar a entrada de um cliente.

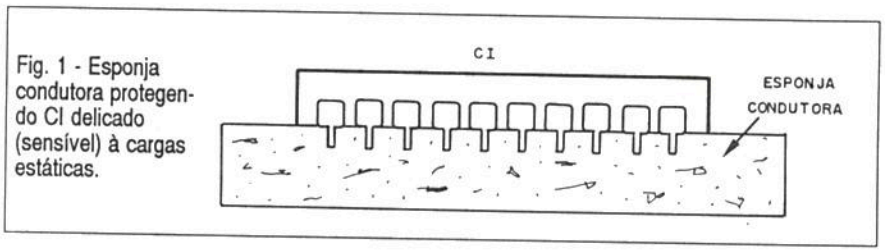


Fig. 1 - Esponja condutora protegendo CI delicado (sensível) à cargas estáticas.

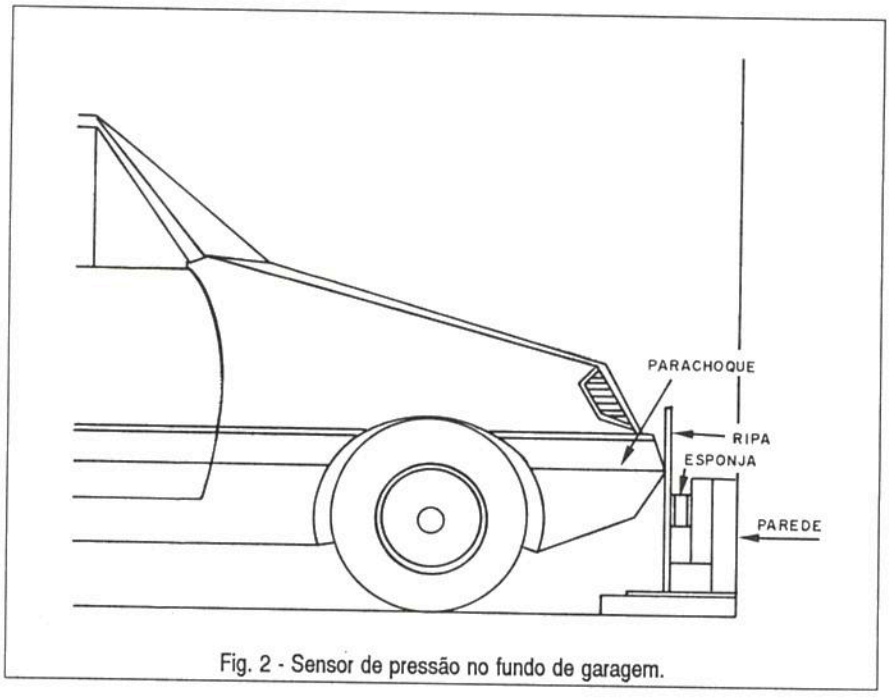


Fig. 2 - Sensor de pressão no fundo de garagem.

Numa caixa de entregas, ele vai disparar o alarme quando um objeto mais pesado for colocado na plataforma sob a qual é posicionado.

FUNCIONAMENTO

São empregadas as quatro portas NAND disparadoras disponíveis num circuito integrado CMOS 4093 que, pela sua versatilidade, tem sido usado numa grande quantidade de projetos publicados nesta revista.

A primeira porta funciona como um inversor e tem na sua entrada um divisor de tensão formado por potenciômetro (ou *trimpot*) de ajuste e o sensor X_1.

No ajuste, o sensor tem uma resistência mais alta e P_1 é colocado numa posição em que as entradas do 4093 interpretem a tensão como

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 2,2 MΩ
R_2 - 47 kΩ
P_1 - 100 kΩ - *trimpot* ou potenciômetro

Capacitores:
C_1 - 10 nF a 47 nF - poliéster ou cerâmico
C_2 - 470 nF - poliéster ou cerâmico
C_3 - 22 nF - poliéster ou cerâmico
C_4 - 47 µF x 16 V - eletrolítico

Diversos:
X_1 - Sensor
B_Z - transdutor cerâmico
Placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, caixa para montagem, esponja condutora, fios, solda, etc.

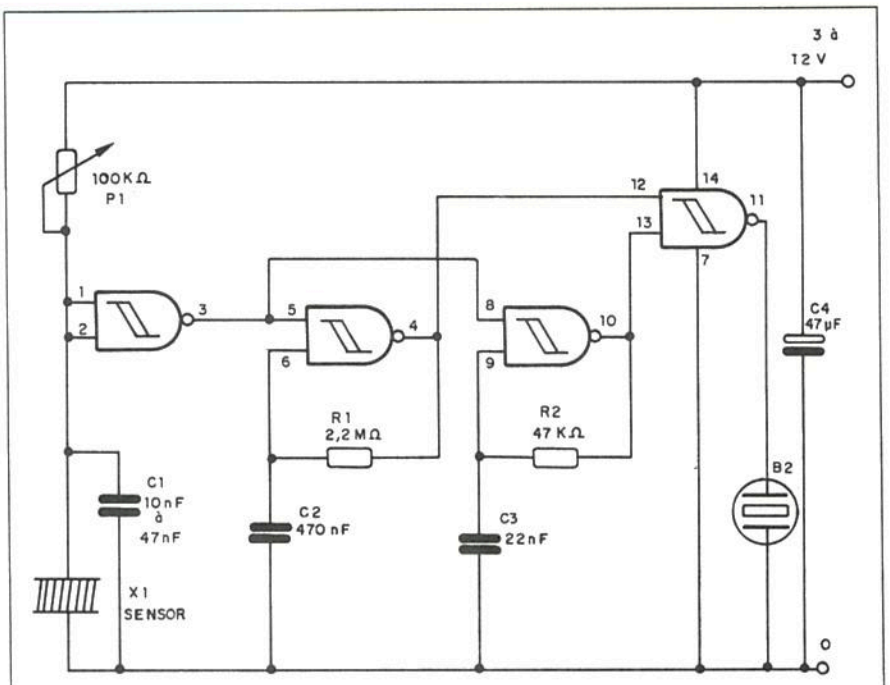


Fig. 3 - Diagrama do detector de pressão.

nível alto. Isso corresponde a mais ou menos 2/3 da tensão de alimentação.

Quando o sensor é pressionado, sua resistência diminui e conseqüentemente, a tensão na entrada da porta inversora, que passa a interpretá-lo como nível lógico baixo.

O resultado disso é uma inversão do nível do sinal de saída desta primeira porta que passa de baixo para alto.

Ora, com o nível baixo, as duas portas seguintes que funcionam como osciladores ficam inibidas. Com a ida ao nível alto, estas portas são habilitadas e entram em oscilação em freqüências determinadas pelos componentes associados.

Assim, a primeira porta osciladora produz um sinal de freqüência muito baixa (cadência) determinada por R_1 e C_2, enquanto a segunda produz um sinal de áudio determinado por R_2 e C_3.

Os dois sinais são combinados na última porta de modo a fornecer um tom intermitente obtido num pequeno transdutor cerâmico de bom rendimento.

Se o leitor desejar um volume muito maior, pode usar uma etapa amplificadora, como a sugerida na figura 2, que faz uso de transistores de potência.

Observe que, como no nível baixo da porta inversora, as osciladoras são inibidas, mas mantém suas saídas no nível alto, o que leva a última porta a ter nível baixo nesta condição em sua saída. O transistor usado na etapa de potência deve ser NPN, casos contrário, haverá uma elevada corrente de repouso que causará sua queima.

Para utilização com maior volume, com transistores na saída será preciso usar fonte de alimentação.

O circuito pode ser alimentado com tensões entre 3 V e 12 V e seu consumo em repouso é da ordem de 0,5 mA apenas.

MONTAGEM

Na figura 3 mostramos o diagrama completo do detector de pressão.

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

O sensor é feito a partir de um pedaço de esponja condutora colocado entre duas plaquinhas de circuito impresso virgens, conforme a figura 5.

As plaquinhas podem ser mantidas junto à esponja num sanduíche por meio de um pequeno elástico, mas este elástico não deve exercer muita pressão.

O capacitor C_1 do circuito evita que roncos captados pelo cabo do sensor disparem o circuito, mas se o sensor ficar muito longe do circuito será necessário usar um cabo blindado.

Os resistores são todos de 1/8 W ou maiores e os capacitores tanto podem ser cerâmicos como de poliéster. O capacitor C_4, entretanto, é um eletrolítico com uma tensão de trabalho um pouco maior do que a usada na alimentação.

O transdutor é do tipo cerâmico (Metaloplástica ou equivalente) ou até mesmo uma cápsula de microfone de cristal ou cerâmico ou ainda um *tweeter* piezoelétrico sem o transformador interno.

Não deve ser usado diretamente um alto-falante, pois sua baixa impedância sobrecarrega o circuito integrado.

Para alterar a cadência e o tom mude o valor de R_1.

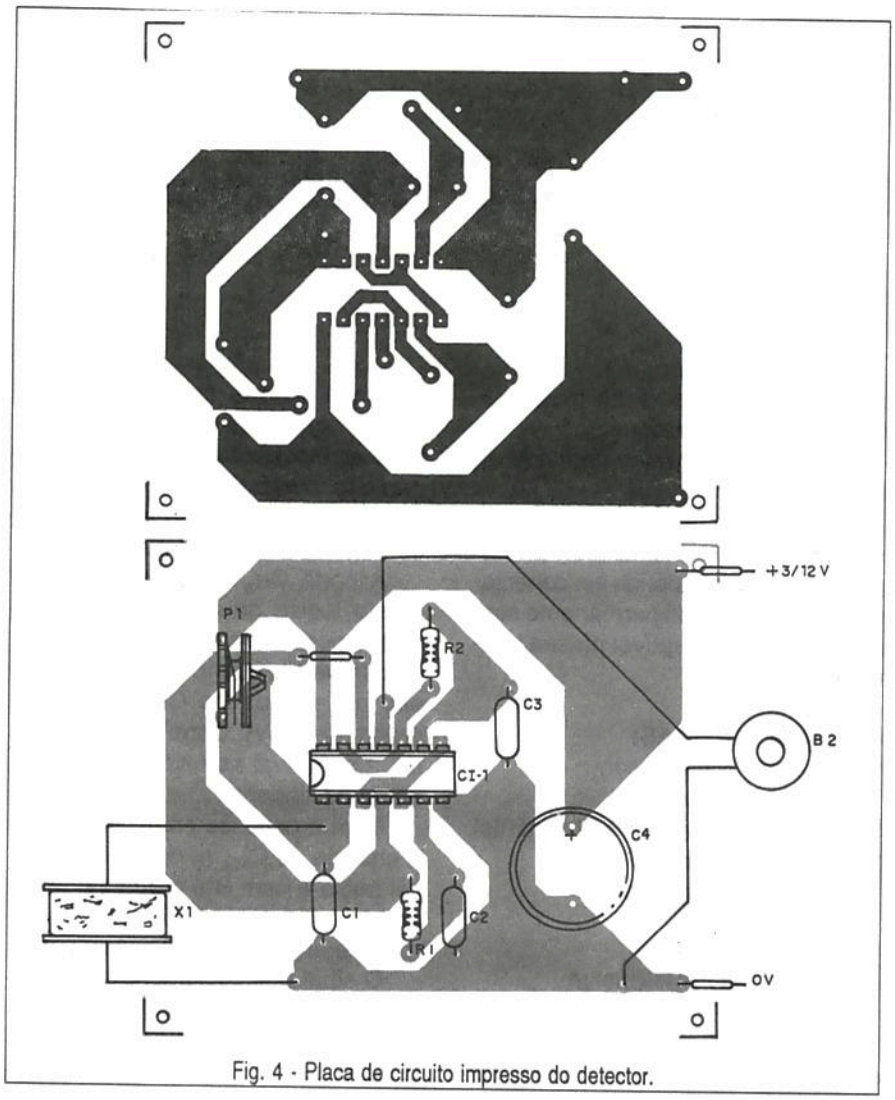


Fig. 4 - Placa de circuito impresso do detector.

AJUSTE E USO

Para ajustar o aparelho, basta ligar a alimentação e atuar sobre P_1 até chegar ao limiar do disparo. Depois, apertando o sensor deve haver o disparo.

Retoque o ajuste de P_1 de modo a obter o acionamento com a pressão desejada. Para instalar o aparelho tenha em mente que o sensor não pode receber umidade. Se for colocado em local em que isso pode ocorrer, uma solução é fechá-lo num saquinho plástico.

Certifique-se que ao ser pressionado o sensor não saia de sua posição.

É importante também que tão logo cesse a pressão no disparo, que o sensor tenha possibilidade de voltar à posição normal, caso contrário, o alarme vai se manter disparado. ■

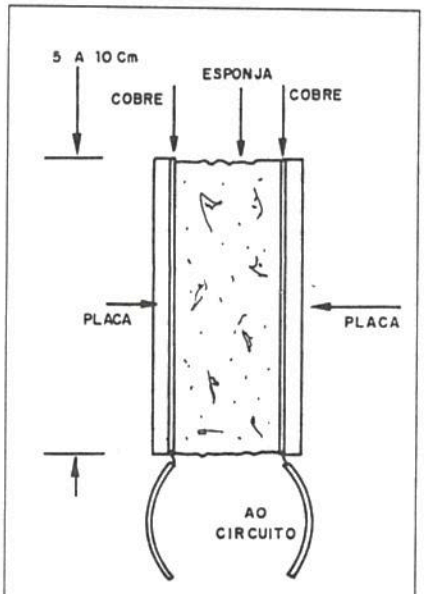


Fig. 5 - Montagem do sensor.

BARGRAPH

(indicador de barra móvel)

Até 30/09/95
R$ 8,00
(desmontado)

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.

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

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

R$ 40,00
(válido até 30/09/95)

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

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.

ALARME DE FALTA DE ENERGIA

Estufas, *freezers*, sistemas de ventilação em ambientes fechados, além de outros dispositivos alimentados pela rede de energia não podem ficar sem alimentação por períodos prolongados. No caso de freezers e geladeiras os produtos podem deteriorar ou derreter e nos outros casos, podemos ter morte de plantas, interrupção de processos críticos e até mesmo o perigo de vida. Neste artigo, descrevemos um alarme capaz de indicar que tais aparelhos sofreram cortes de energia.

Se o corte for durante a noite ou quando existirem outros aparelhos conectados a mesma rede, a observação do ocorrido não apresenta problemas, mas nem sempre é assim. Um aviso simples de corte de energia e com características diferentes pode ser muito útil para quem deseja ter segurança nesse caso.

O circuito proposto neste artigo tem algumas características diferentes em sua versão básica. Ele não precisa ser ligado e não precisa de pilhas ou baterias que passam a ser uma fonte de preocupação constante, pois se elas estiverem gastas e faltar energia o aparelho não funciona! Nosso sistema opera de um modo diferente evidenciando na análise de seu princípio de funcionamento.

Descrevemos então a montagem de um dispositivo que poderá ser ligado na mesma tomada que alimenta o freezer, geladeira, balcão frigorífico ou outro aparelho monitorado.

Em caso de corte de energia, ele aciona um bip sonoro de boa intensidade durante 2 a 3 minutos, o suficiente para alertar as pessoas sobre o ocorrido. Numa versão de maior potência, usando uma bateria recarregável, o toque será de maior potência, mas durará horas.

A escolha da versão depende da aplicação.

Outra característica importante deste circuito é um consumo de energia desprezível, podendo ser conectado na rede de modo permanente sem um aumento perceptível na sua conta de energia.

CARACTERÍSTICAS:

* Tensão de alimentação:
  110 ou 220 VCA
* Consumo de energia: 0,01 watt (tip)
* Tempo de toque:
  2 minutos a 3 minutos

COMO FUNCIONA

A tensão da rede de energia passa por um divisor formado pelos resistores R_1 e R_2 de modo a se obter sobre R2 uma tensão alternada da ordem de 10 V.

Estes 10 V são retificados por dois diodos e servem para carregar dois capacitores C_1 e C_2. O capacitor C_2 funciona como um "reservatório de energia" que vai servir para alimentar o alarme quando houver o corte de energia, sem a necessidade do uso de pilhas.

Observe que este capacitor se carrega via resistor R_1 (de valor elevado) demorando algum tempo para adquirir toda sua carga quando o aparelho é conectado na rede de energia.

O sistema de aviso sonoro tem por base um circuito integrado 4093, o qual é formado por 4 portas disparadoras que podem ser conectadas de diversas formas. As porta CI_{1b} e CI_{1c} são ligadas como osciladores cujas freqüências dependem dos resistores e capacitores associados. O primeiro oscilador gera pulsos que determinam o intervalo entre os bips de aviso e o segundo gera os bips.

A porta CI_{1a} é ligada como elemento lógico de controle das duas outras portas. Os dois osciladores ficam travados quando o nível de tensão na entrada de CI_{1a} é alto (da ordem de 10 V). Com este na entrada, a saída vai ao nível baixo inibindo os osciladores.

Com o corte de energia na rede. a entrada de CI_{1a} (pino 2) vai ao nível baixo e com isto a sua saída vai ao nível alto habilitando os osciladores que entram em funcionamento.

O sinal dos osciladores é levado à última porta (CI-1d) que opera como *buffer* amplificador, ou seja, isola o circuito da saída (transdutor) e ao mesmo tempo amplifica digitalmente o sinal.

O transdutor é um buzzer piezoelétrico que na faixa de freqüências entre 3 kHz e 7 kHz apresenta excelente rendimento.

O circuito é alimentado pela carga de C_2 e funciona no intervalo em que a tensão cai de 10 V até aproximadamente 3 V. O som diminui gradualmente de intensidade até desaparecer.

As curvas da figura 1 mostram como o circuito se comporta com o corte de energia.

Para um capacitor de 2 200 µF obtemos um funcionamento de aproximadamente um minuto e meio, o suficiente para alertar pessoas próximas. Este intervalo de tempo depende muito da tolerância dos componentes, já que ela é grande para ca-

pacitores eletrolíticos podendo o montador fazer experiências e até usar capacitores maiores.

Neste circuito a função de C_1 é manter a porta no nível alto nos intervalos entre os semiciclos da tensão da rede, sem o que ocorreria o disparo dos osciladores.

Na segunda versão, uma etapa de potência alimenta um transistor com um transdutor mais potente e além disto, temos um conjunto de pilhas recarregáveis para manter o circuito oscilando. As pilhas são mantidas em carga lenta constante de modo a estarem sempre prontas para o funcionamento.

MONTAGEM

Na figura 2, temos o circuito de alarme na versão básica, alimentada pela descarga do capacitor e que portanto, não tem fonte própria de energia. veja a placa de circuito impresso para esta versão na figura 3.

A versão com bateria ou pilhas recarregáveis (4 AA de Nicad) é mostrada na figura 4 e a placa de circuito impresso na figura 5.

A versão básica, por suas reduzidas dimensões, pode ser montada dentro de uma caixinha do tipo eliminador de pilhas e conectada por um "benjamim" junto com o aparelho protegido, figura 6.

O único cuidado que o montador deve ter neste caso é com a qualidade do benjamim que deve estar apto a suportar a corrente exigida pelo aparelho monitorado. Lembramos que freezers, geladeiras e balcões frigoríficos, quando têm seus motores compressores acionados exigem correntes bastante elevadas. Se a tomada e o adaptador não estiverem aptos a suportar esta corrente o calor gerado pode ser perigoso para a integridade da instalação. Para a outra versão, pode ser usada uma caixa plástica comum.

Os resistores usados são todos de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância, exceto R_1 que deve ser de pelo menos 1/2 W.

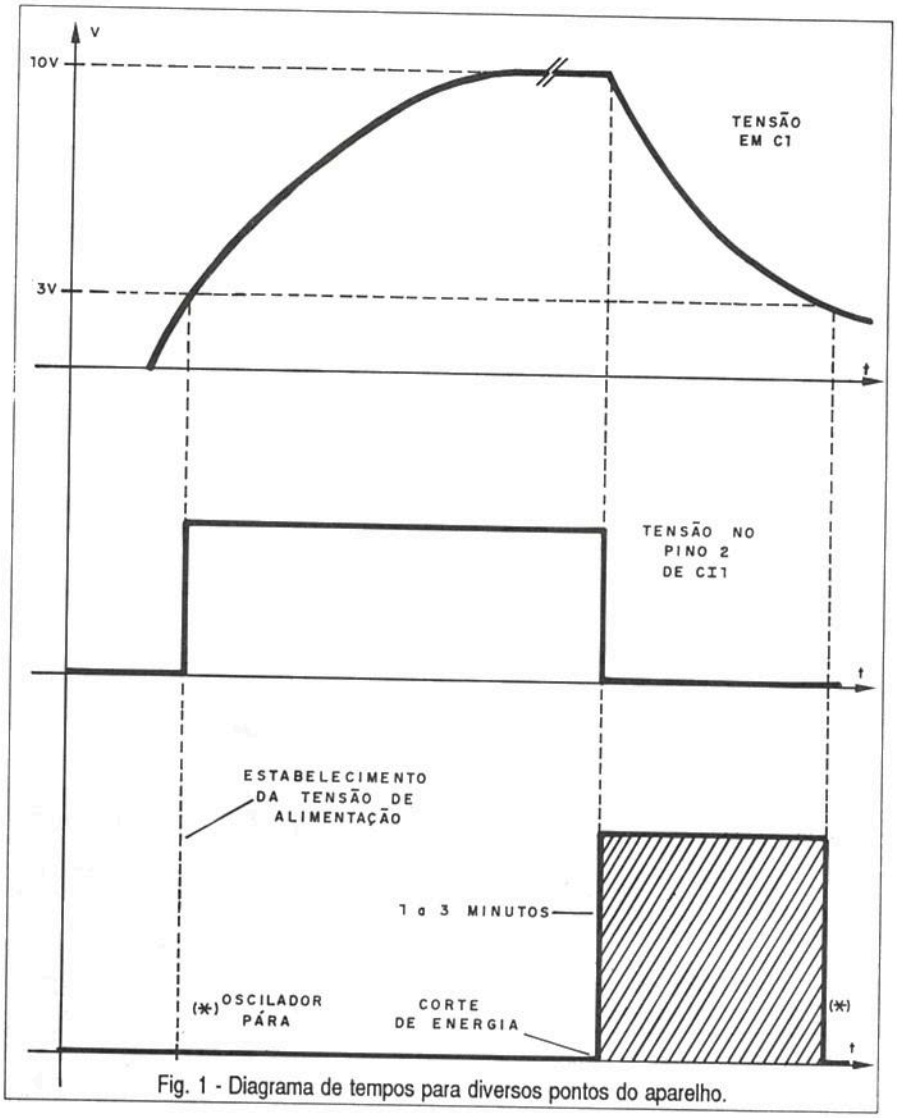


Fig. 1 - Diagrama de tempos para diversos pontos do aparelho.

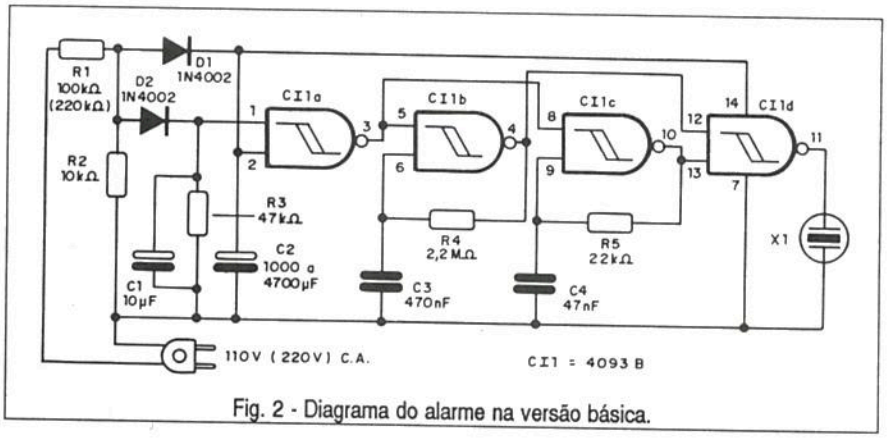


Fig. 2 - Diagrama do alarme na versão básica.

Os valores entre parênteses são para o caso do aparelho funcionar na rede de 220 V.

Os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de pelo menos 16 V e o Buzzer é do tipo MP-10, 11 ou 12 fabricado pela Metalo-Plástica ou equivalente.

Para a versão de maior potência, use um tweeter piezoelétrico.

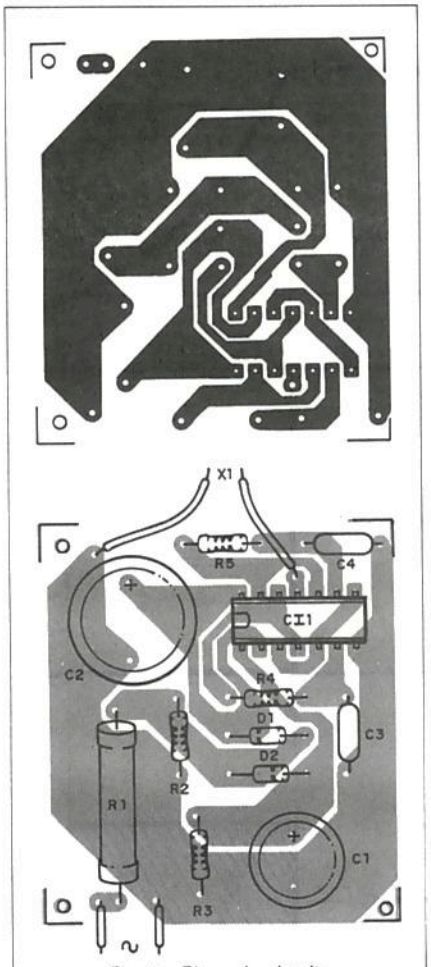


Fig. 3 - Placa de circuito impresso na versão básica.

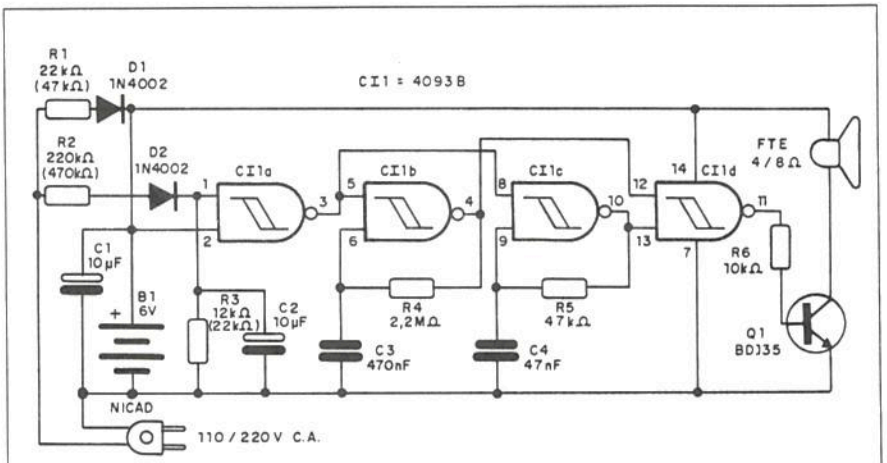


Fig. 4 - Diagrama da versão de alta-potência.

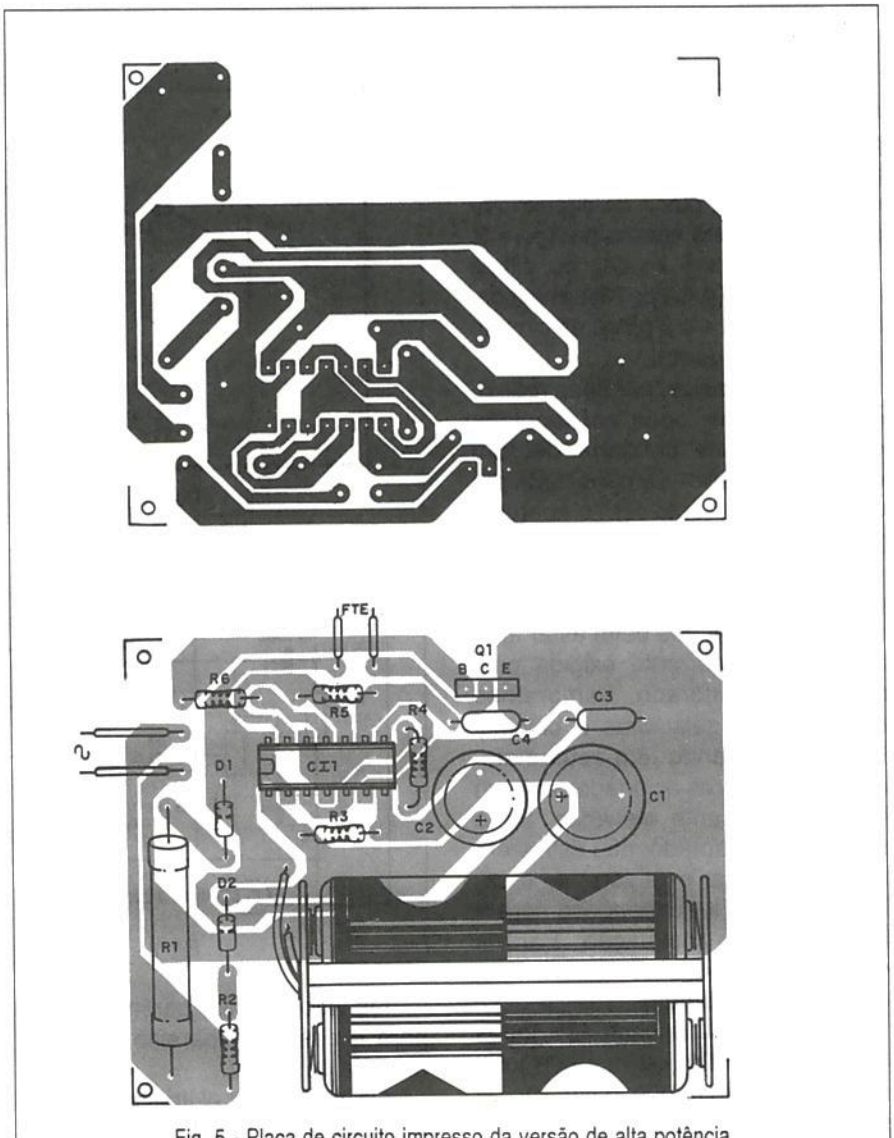


Fig. 5 - Placa de circuito impresso da versão de alta potência.

Para a versão com pilhas, sugerimos o uso de 4 pilhas de nicad pequenas (tipo AA).

Se o leitor tiver uma bateria de telefone celular danificada, pode estar com sorte, se ao abrí-la e fazer o teste de cada célula (depois de separá-las) encontrar ainda 4 em bom estado (cada conjunto tem 6). Estas 4 podem ser usadas para alimentar este aparelho.

PROVA E USO

Para provar, basta ligar o aparelho em qualquer tomada de energia e aguardar um ou dois minutos para C_2 carregar.

Retirando o aparelho da tomada, o que significa um corte de energia, ele deve apitar pelo tempo esperado.

LISTA DE MATERIAL

(VERSÃO 1)
Semicondutores:
CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS
D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 100k Ω x 1/2 W (220 kΩ x 1/2 W)
R_2 - 10 k Ω
R_3 - 47 k Ω
R_4 - 2,2 M Ω
R_5 - 22 kΩ

Capacitores:
C_1 - 10 µF/16 V - eletrolítico
C_2 - 1 000 a 4 700 µF/16 V - eletrolítico
C_3 - 470 nF - poliéster ou cerâmico
C_4 - 47 nF - poliéster ou cerâmico

Diversos:
X_1 - Transdutor piezoelétrico (ver texto)
Placa de circuito impresso, caixa com plugue (tipo eliminador de pilhas), fios, solda, etc.

(VERSÃO 2)
Semicondutores:
CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS
Q_1 - BD135 - transistor NPN de média potência
D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício

Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 22 kΩ x 5 W (47k Ω x 5 W) - resistor de fio
R_2 - 220 kΩ (470 kΩ)
R_3 - 12 kΩ (22 kΩ)
R_4 - 2,2 MΩ
R_5 - 47 kΩ
R_6 - 10 kΩ

Capacitores:
C_1, C_2 - 10 µF/16V - eletrolítico
C_3 - 470 nF - poliéster
C_4 - 47 nF - poliéster ou cerâmico

Diversos:
FTE - 4/8 Ω - *tweeter* piezoelétrico
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, fios, solda, etc.
Obs: especificações entre parênteses para as versões alimentadas pela rede de 220 VCA.

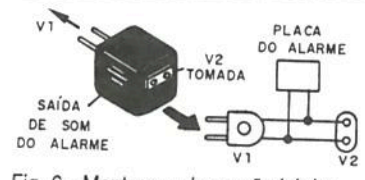


Fig. 6 - Montagem da versão básica em caixa de eliminador de pilhas.

Se não gostar da tonalidade do apito, altere C_4 e se quiser mudar o ritmo dos bips, altere C_3.

Os resistores associados a esses capacitores também podem ser alterados, mas nunca os reduza para menos de 10 kΩ.

Comprovado o funcionamento é só proceder a sua instalação numa tomada que alimente também o aparelho a ser monitorado e pronto! Veja que ligando o alarme numa rede de alimentação de diversos aparelhos temos a monitoria de todos. ■

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 30/09/95
R$ 39,50
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.

MINI-DRYL

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

R$ 28,00
Válido até
30/09/95

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

COMPARE NOSSOS PREÇOS

DISQUE E COMPRE
(011) 942 8055

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.

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$ 55,00
PL-553: 6 barramentos, 4 bornes, 1650 pontos.
R$ 78,00

Placa para Freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 184)
R$ 7,00

Placa DC Módulo de Controle - SECL3
(artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186)
R$ 6,30

Placa PSB-1
(47 x 145 mm. - Fenolite)
Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.
R$ 7,00

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$ 34,40

CONJUNTO CK-3

Estojo de Madeira

Contém: tudo do CK-10, menor estojo de madeira e suporte para placa.
R$ 34,40

Mini Caixa de Redução

Para movimentar antenas internas, presépios, cortinas, robôs e objetos leves em geral.
R$ 24,50

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$ 11,70

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$ 7,70**
PB 118 - 147 x 97 x 65 mm. - **R$ 8,60**
PB119 - 190 x 110 x 65 mm. - **R$ 10,00**

Com tampa plástica

PB 112 123 x 85 x 52 mm. - **R$ 4,10**
PB 114 - 147 x 97 x 55 mm. - **R$ 4,70**

Com Tampa "U"

PB201 - 85 x 70 x 40 mm. - **R$ 2,00**
PB202 - 97 x 70 x 50 mm. - **R$ 2,40**
PB203 - 97 x 85 x 42 mm. - **R$ 2,90**

Para controle

CP 012 130 x 70 x 30 mm. - **R$ 2,80**

Com painel e alça

PB 207 - 130 x 140 x 50 mm. - **R$ 8,30**
PB 209 - 178 x 178 x 82 mm. - **R$ 14,00**

Para fonte de alimentação

CF 125 - 125 x 80 x 60 mm. - **R$ 3,20**

Para controle remoto

CR 095 x 60 x 22 mm. - **R$ 1,50**

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)

R$ 21,40

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.
R$ 155,00

Preços válidos até 30-09-95

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 - **CR$ 32,60**

Relés Reed RD
- Montagem em circuito impresso.
- 1,2 ou 3 contatos 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 externamente 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 - 80 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

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)
R$ 12,00

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

R$ 63,50

TERMÔMETRO COM DISPLAY DE CRISTAL LÍQUIDO

Descrevemos neste artigo a montagem de um excelente termômetro com *display* de cristal líquido de 3 1/2 dígitos para a faixa de temperaturas situada entre -20 e +100 graus centígrados, que pode ser usado na monitoria remota de temperaturas.

Circuitos integrados dedicados como o ICL7106 da Intersil, que reúne todas as funções de um conversor A/D de 3 1/2 dígitos com excitação de mostrador de cristal líquido, facilitam enormemente os projetos de instrumentação digital.

Na verdade, o 7106 tem sido usado com vantagens em projetos de muitos instrumentos como capacímetros, voltímetros, multímetros, pontes de indutâncias, fotômetros, indicadores de posição e termômetros.

Descrevemos neste artigo o projeto de um simples termômetro digital de 3 1/2 dígitos que pode medir temperaturas com resolução de décimos de graus centígrados, numa faixa que pode ser de grande utilidade para monitoria de alguns lugares comuns como: estufas, banhos químicos, temperatura externa e interna de ambientes, etc.

A grande vantagem deste circuito, levando em conta sua utilização em processos de controle, é que o sensor pode ficar bem longe do indicador, o que significa a monitoria remoto. Bastará instalar o sensor no local remoto e conectá-lo ao circuito por meio de cabo.

O circuito é alimentado por uma tensão de 9 V obtida de uma bateria comum. Como o consumo do circuito é baixo, graças ao uso do mostrador de cristal líquido e à tecnologia MOS do 7106, a durabilidade desta bateria será muito grande.

O CIRCUITO INTEGRADO ICL7106

O circuito integrado ICL7106 contém todos os elementos de um conversor A/D para excitação de mostrador de cristal líquido de 3 1/2 dígitos. O tipo ICL7107 é equivalente, com a diferença que excita *display* de *LED*s.

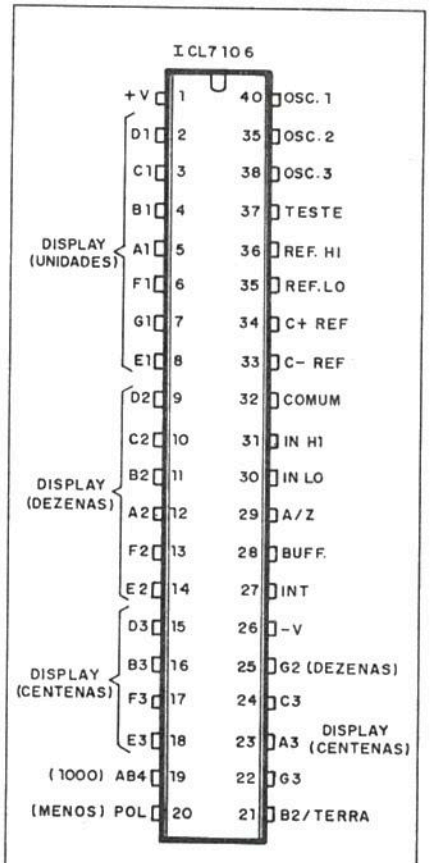


Fig. 1 - Pinagem do ICL7106

Dizemos que se trata de 3 1/2 dígitos, porque os 3 últimos dígitos podem assumir qualquer valor na faixa de 0 a 9, sendo portanto dígitos completos, mas o primeiro só assume os valores 0 ou 1 sendo por isso, denominado "meio dígito". Isso significa que o mostrador só pode apresentar valores entre 0000 e 1999.

O ICL7106 necessita de apenas 10 pA (max) de polarização de entrada e o zero automático ocorre com menos de 10 µV. A entrada é diferencial e são necessários poucos componentes externos.

Na figura 1, temos a pinagem deste integrado.

MÁXIMOS ABSOLUTOS

* Tensão de alimentação +V a -V: 15 V
* Dissipação: 800 mW

O CIRCUITO

Começamos pelo transdutor que deve fornecer uma tensão proporcional à temperatura a ser medida. Para o circuito ser preciso é necessário que haja uma correspondência linear entre a temperatura e a tensão na entrada do conversor A/D do 7106.

Um transistor tem características bem próximas disso, se levarmos em conta a corrente de fuga (Iceo) em função da temperatura, conforme mostra o gráfico da figura 2.

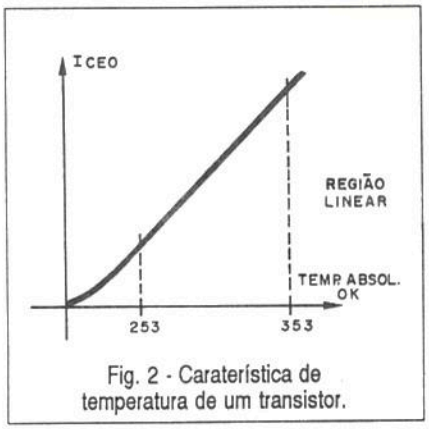


Fig. 2 - Caraterística de temperatura de um transistor.

Verificamoes que se operarmos dentro da região linear desta curva, um transistor pode ser usado como um excelente sensor de temperatura num termômetro de boa precisão.

Como o conversor A/D do 7106 está projetado para indicar valores entre 0000 e 1999, que podem ser modificados, em função do ponto decimal, para ficar entre 000.0 e 199.9, ou ainda -199.9 e 000.0 devemos alterar a referência de entrada ou programação para obter a faixa de temperaturas desejada.

Desta forma, usando dois *trimpots* no circuito externo, podemos modificar os limites da indicação de entrada de modo a corresponderem às temperaturas desejadas.

Os *trimpots* de ajuste são ligados nos pinos 31 e 36. Ajustando convenientemente esses *trimpots* podemos fazer os limites de indicação do instrumento se ajustarem à curva do transistor, ou seja, entre -020,0 e +100,0.

O *clock* do conversor A/D tem sua freqüência determinada pelos componentes ligados aos pinos 38, 39 e 40. Para os valores indicados no nosso projeto esta freqüência ficará em torno de 48 kHz.

Os dois capacitores e o resistor ligados aos pinos 27, 28 e 29 determinam a constante de tempo do integrado.

O 7906 tem três fases de operação para realização das medidas:

1. Fase de Autozero

Nesta fase, ocorrem três eventos: em primeiro lugar as entradas HI e LO são desconectadas dos pinos e, internamente curto-circuitadas ao ponto de *COMMON* analógico. Depois, em segundo lugar, o capacitor de referência é carregado com a tensão de referência e em terceiro lugar um elo de realimentação é fechado em torno do sistema que carrega o capacitor de autozero, de modo a compensar as tensões de *offset* no amplificador interno, integrador e comparador. A partir do momento quando o comprador entra no circuito de realimentação, a precisão passa a ser limitada apenas pelo nível de ruído do sistema.

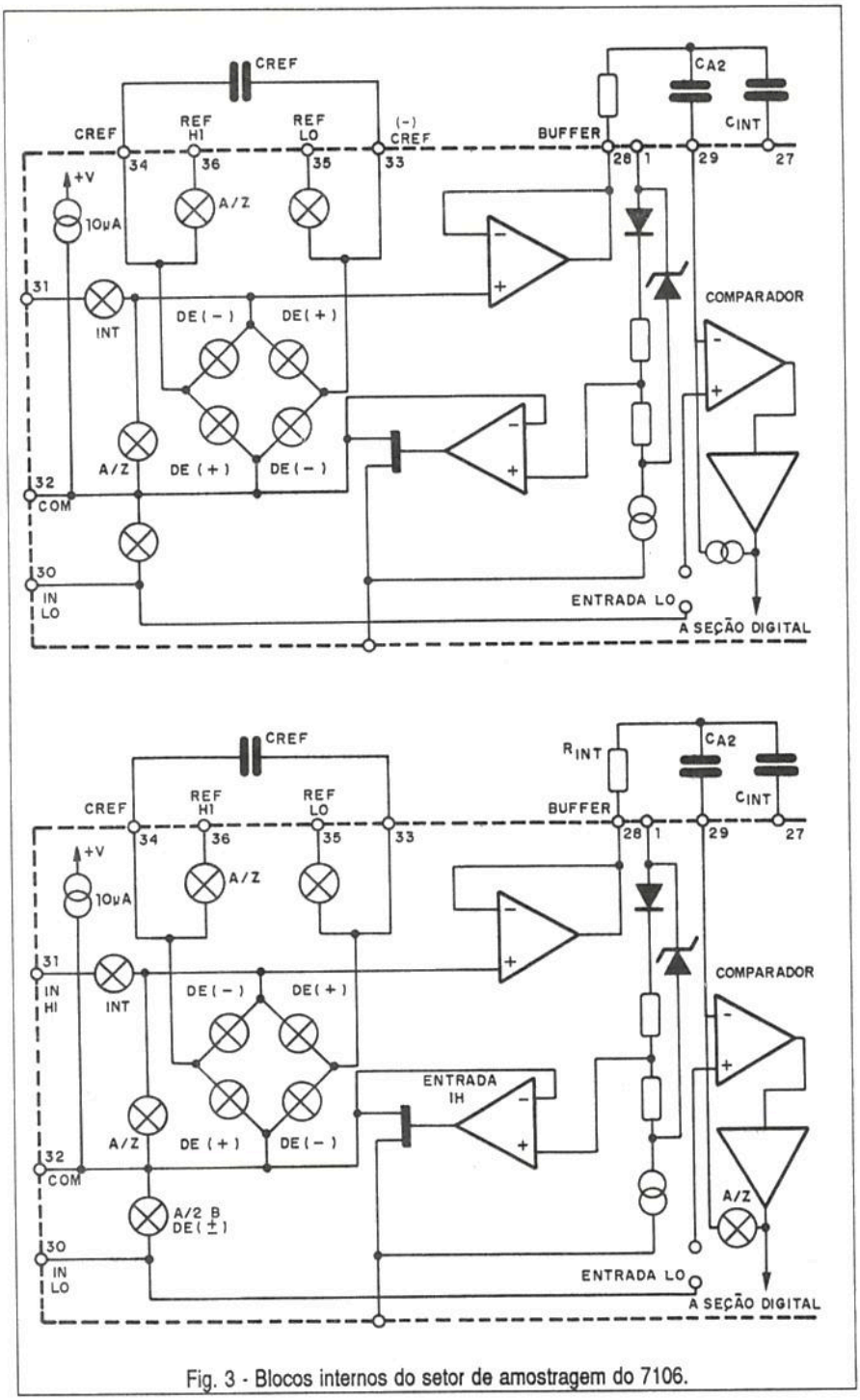


Fig. 3 - Blocos internos do setor de amostragem do 7106.

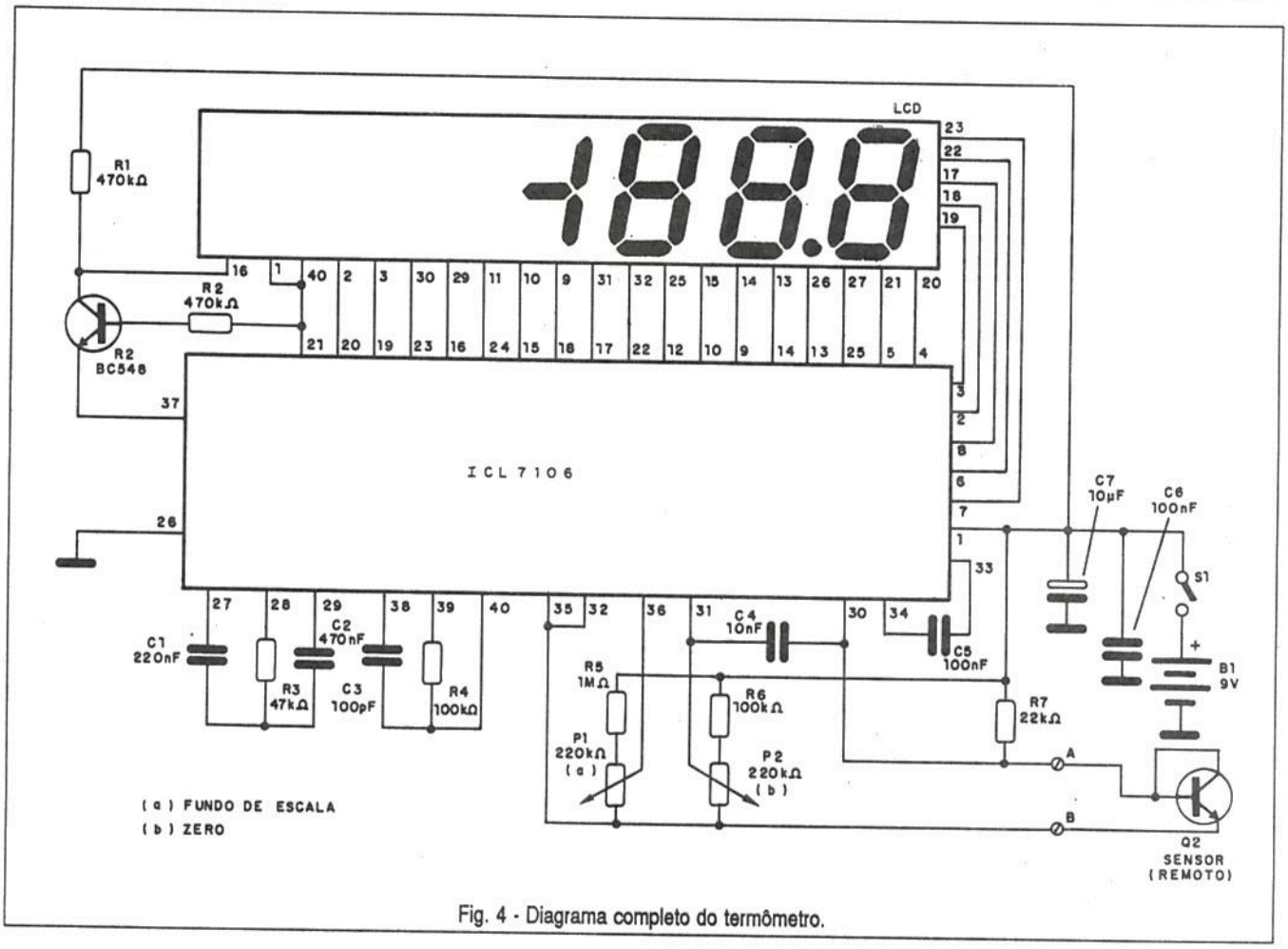


Fig. 4 - Diagrama completo do termômetro.

2. Fase de Integração do sinal

Nesta fase, o elo do autozero é aberto pela remoção interna do curto e as entradas internas HI e LO são ligadas aos pinos externos. O conversor pode então integrar a tensão diferencial aplicada entre a entrada *IN HI* e *IN LO* durante um certo intervalo de tempo fixo.

Essa tensão diferencial pode ser aplicada em modo comum com 1 V a menos que a tensão da fonte. Se isso não for feito, o sinal de entrada não terá nenhum retorno em relação à fonte de alimentação do conversor. A entrada *IN LO* pode ser conectada diretamente ao *COMMON* para estabelecer uma operação correta em modo comum. No final desta fase, a polaridade do sinal integrado estará determinada.

3. Fase de de-integração

A entrada *LO* é internamente conectada ao *COMMON* analógico e a entrada *HI* é conectada ao capacitor de referência previamente carregado.

O circuito no interior do *chip* assegura a conexão do capacitor com a polaridade correta de modo a levar a saída do integrado ao retorno a zero. O tempo requerido para a saída retornar a zero é proporcional ao sinal de entrada.

O circuito simplificado dos blocos internos do 7906 neste setor dá uma idéia de como é feita a amostragem dos sinais e sua conversão para digital, veja figura 3.

MONTAGEM

Na figura 4, temos o diagrama completo do termômetro.

O circuito é montado em duas placas, sendo uma para os elementos básicos que formam o conversor analógico/digital em torno do 7906, mostrada na figura 5 e outra para o *display* de cristal líquido, figura 6.

O circuito integrado 7106 é fornecido em invólucro DIL de 40 pinos, exigindo uma boa habilidade do montador no sentido de fazer as soldagens sem deixar formar pontes de solda entre os terminais. As distâncias reduzidas entre os pinos facilitam esta ocorrência, logo, o montador deve estar atento no sentido de evitá-las.

O posicionamento deste componente também exige atenção. Além de estar atento para a marca que identifica o pino 1, o montador também deve prestar atenção para que, ao enfiar o componente na placa, nenhum terminal se dobre, o que pode ocorrer com mais facilidade do que muitos imaginam.

O *display* de cristal líquido é montado na placa separada e exige igual cuidado.

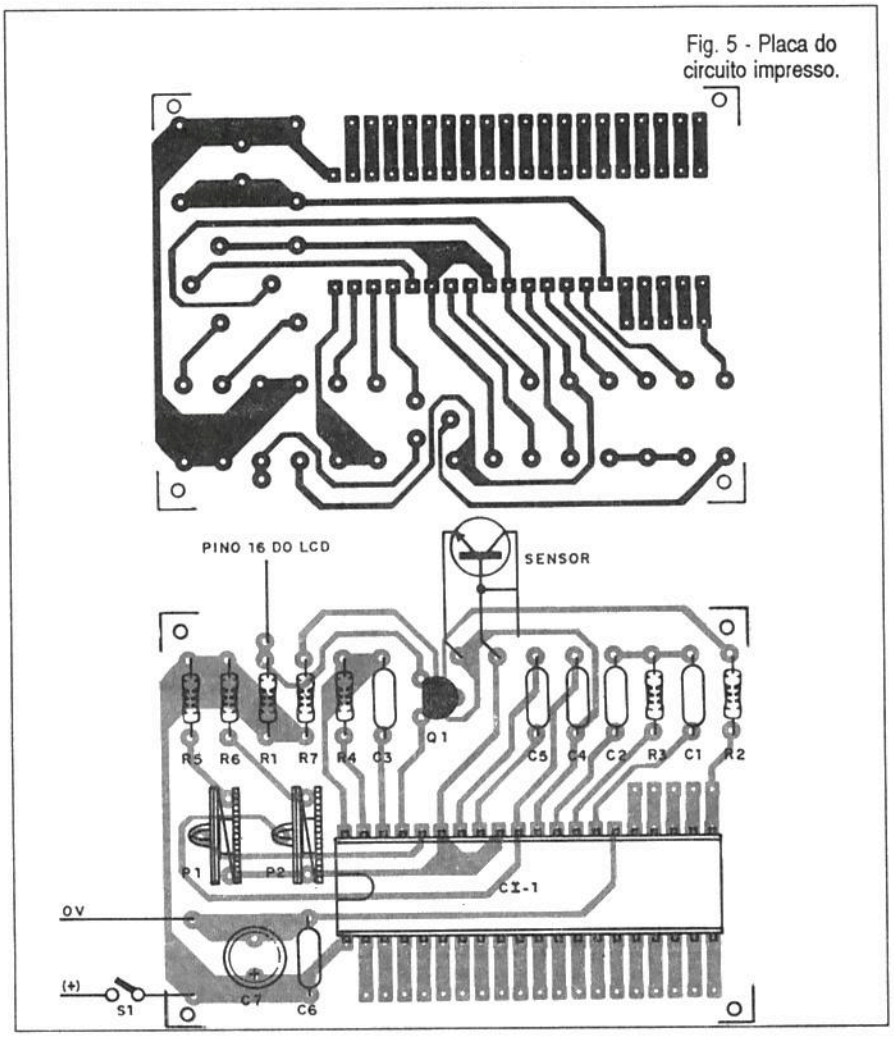


Fig. 5 - Placa do circuito impresso.

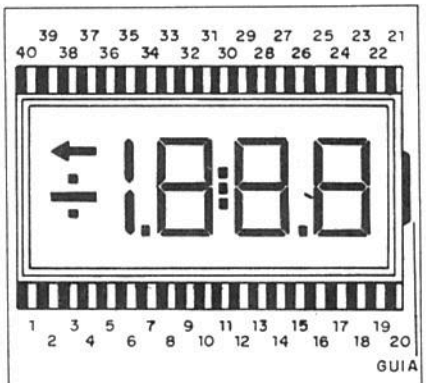


Fig. 6 - Placa do *display* do cristal líquido.

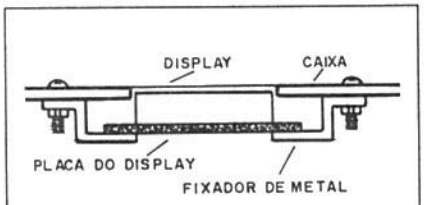


Fig. 7 - Fixando o *display* na caixa.

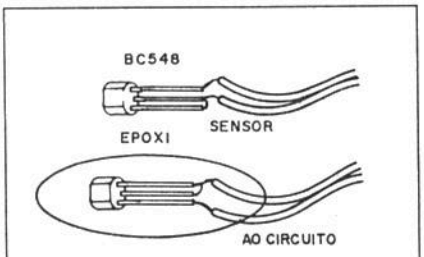


Fig. 8 - Blindando o sensor para operar imerso em líquidos.

Os tipos comuns podem ser feitos de modo a ter contato por pressão nesta placa e o conjunto deve ser firmemente preso na caixa para que o dispositivo funcione, conforme mostra a figura 7.

Existem entretanto, tipos que já vêm fixados na placa (figura 6) e têm a pinagem marcada de onde sairão os fios para a placa principal, conforme a mesma figura indica.

A pinagem mostrada nesta figura é para o *display* HC 1331-C, recomendado na montagem.

Para a conexão do *display* pode ser usada uma fita múltipla de condutores, cujo comprimento entretanto, não deve ser muito grande, para que não ocorram instabilidades de funcionamento. O sensor pode ser remoto, mas deve ser ligado ao circuito por meio de cabo bem isolado.

Também devemos observar que o transistor deve ficar protegido contra umidade, pois a presença de umidade entre os terminais de coletor e emissor ou base e emissor pode levar a falsas indicações de temperatura.

Assim, se o termômetro for usado para monitoria do tempo fora de casa ou ainda para monitorar a temperatura de líquidos, o transistor deve ser devidamente isolado da ação da umidade, mas não das variações de temperatura. Uma possibilidade a ser considerada consiste em fechar o transistor numa bolha de epoxi, conforme mostra a figura 8.

AJUSTES E USO

Se o termômetro for usado para monitorar a temperatura ambiente, o ajuste da escala pode ser feito tendo por referência um termômetro comum, de preferência de mercúrio, de maior precisão. Os termômetros que contém um "líquido vermelho" e são de baixo custo, normalmente encontrados em brindes e objetos de decoração não são de mercúrio. O "líquido vermelho" nada mais é do que álcool colorido e tais termômetros são bastante imprecisos.

Para o ajuste, leve o termômetro de referência e o montado a um local de temperatura bem baixa (um recipiente com gelo, por exemplo) e depois de esperar tempo suficiente para ocorrer o equilíbrio térmico, ajuste P_2 para obter a leitura digital correspondente.

Depois, coloque os dois termômetros numa pequena estufa que pode ser improvisada com um ele-

mento de aquecimento, e novamente, esperando estabelecer o equilíbrio térmico, ajuste P_1 para a leitura da temperatura correspondente, indicada no termômetro comum, no mostrador de cristal líquido.

Para o caso do sensor bem vedado, podemos usar a água obtida do gelo fundente para obter a temperatura de referência 000.0 e a água fervente para obter 100.0. Observamos que estes limites são válidos como referência ao nível do mar.

Comprovado o funcionamento e feito o ajuste é só instalar e usar o termômetro. Feche-o definitivamente em sua caixa.

Lembramos ainda que a "prontidão" de um termômetro, ou seja, a velocidade de resposta às variações de temperatura numa medida depende da capacidade térmica do sensor.

Assim, para o caso de usarmos um transistor como sensor, temos uma prontidão relativamente baixa, significando que sempre devemos esperar pelo menos uns 3 ou 4 minutos até ser estabelecido o equilíbrio térmico entre o sensor e o corpo ou ambiente do qual se deseja saber a temperatura, para somente depois proceder a leitura.

Sensores de maior velocidade de resposta e maior precisão também podem ser usados neste circuito como por exemplo, o KTY84 da *Philips Components*, um sensor linear de baixa capacidade térmica. As características deste sensor permitem sua substituição direta pelo transistor indicado neste projeto. ■

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - ICL7106 - circuito integrado - conversor A/D Intersil
LCD - HC1331-C - *display* de cristal líquido de 3 e meio dígitos
Q_1 e Q_2 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5 %)
R_1, R_2 - 470 kΩ
R_3 - 47 kΩ
R_4, R_6 - 100 kΩ
R_5 - 1 MΩ
R_7 - 22 kΩ
P_1, P_2 - 220 kΩ - *trimpots*

Capacitores:
C_1 - 220 nF - cerâmico ou poliéster
C_2 - 470 nF - cerâmico ou poliéster
C_3 - 100 pF - cerâmico
C_4 - 10 nF - cerâmico ou poliéster
C_5, C_6 - 100 nF - cerâmico ou poliéster
C_7 - 10 µF/12 V - eletrolítico

Diversos:
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 9 V - bateria
Placa de circuito impresso, conector para bateria, caixa para montagem, fios, solda, etc.

Obs: em alguns locais pode ser encontrado um módulo completo que contém numa placa tanto o conversor analógico digital como o mostrador de cristal líquido, o que facilita bastante a montagem, pois basta acrescentar uns poucos elementos do circuito sensor externo.

MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA-SONS.

R$ 18,00 VÁLIDO ATÉ 30/09/95

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)

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.

CULTURA gera LUCROS

ATENÇÃO

Agora, na compra de cada apostila, você recebe GRÁTIS, um GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS
FAÇA TAMBÉM ESTA COLEÇÃO.
Cada volume de glossário abrange uma determinada área técnica.

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$ 34,50
2 - INSTALAÇÃO DE FACSÍMILE.....25,50
3 - 99 DEFEITOS DE FAX.....26,00
4 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX.....31,50
5 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO.....28,00
6 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/ FIO.....31,50
7 - RADIOTRANSCEPTORES.....19,00
8 - TV PB/CORES: curso básico.....31,50
9 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES.....25,50
10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES.....26,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV.....25,50
12 - VIDEOCASSETE - curso básico.....37,70
13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE.....21,00
14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV.....31,50
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR.....28,00
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....26,00
17 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR.....31,50
18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico.....30,60
19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER.....26,00
20 - REPARAÇÃO TV/VCR COM OSCILOSCÓPIO.....30,60
21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES.....25,50
22 - VIDEO LASER DISC - curso básico.....37,70
23 - COMPONENTES: resistor/capacitor.....25,50
24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais.....25,50
25 - COMPONENTES: diodos, tiristores.....25,50
26 - COMPONENTES: transistores, CIs.....25,50
27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....19,00
28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD.....21,00
29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO.....21,00
30 - FONTE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA.....25,50
31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO.....25,50
32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS.....25,50
33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El. Básica).....25,50
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO.....26,00
35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS.....25,50
36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS.....25,50
37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS.....25,50
38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1.....25,50
39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico.....31,50
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico.....26,00
41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits.....30,60
42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits.....34,50
43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386.....30,60
44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS.....25,50
45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS.....26,00
46 - COMPACT DISC PLAYER - curso básico.....30,60
47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250.....25,50
48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....26,00
49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DISC KENWOOD.....31,50
50 - TÉCNICAS LEITURA VELOZ/ MEMORIZAÇÃO.....28,00
51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1.....31,50
52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2.....31,50
53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3.....31,50
54 - DATABOOK DE FACSÍMILE vol. 1.....31,50
55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER.....31,50
56 - DATABOOK DE TV vol. 1.....31,50
57 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100 (inglês).....34,50
58 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300 (inglês).....30,60
59 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450 (inglês).....37,70
60 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400 (inglês).....37,70
61 - MANUAL DE SERVIÇO SHARP FO-210.....37,70
62 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F115 (inglês)..30,60
63 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F120 (inglês)..37,70
64 - MANUAL DE SERV. FAX PANASONIC KX-F50/F90 (inglês)..37,70
65 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANAFAX UF-150 (inglês)...37,70
66 - MANUAL DO USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400.....28,00
67 - MANUAL VÍDEO PANASONIC HIFINV70 (inglês).....37,70
68 - TELEVISÃO POR SATÉLITE.....26,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCEPTORES.....28,00
70 - MANUAL COMPONENTES FONTES.....31,50
71 - DATABOOK DE FAX vol. 2.....31,50
72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO.....31,50
73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS.....31,50
74 - REPARAÇÃO DE DRIVES.....31,50
75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO.....31,50
76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230.....31,50
77 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE FAX.....31,50
78 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....31,50
79 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC.....31,50
80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA.....31,50
81 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS.....31,50
82 - HOME THEATER E OUTRAS TECNOLOGIAS DE ÁUDIO/VÍDEO.....25,50
83 - O APARELHO DE TELEFONE CELULAR.....37,70
84 - MANUTENÇÃO AVANÇADA EM TV.....31,50
85 - REPARAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES IBM 486/PENTIUM.....26,00
86 - CURSO DE MANUTENÇÃO EM FLIPERAMA.....30,60
87 - DIAGNÓSTICOS EM EQUIPAMENTOS MULTIMÍDIA.....31,50
88 - ÓRGÃOS ELETRÔNICOS - TEORIA E REPARAÇÃO.....26,00
89 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE VOL.4.....26,00
90 - DATABOOK DE TELEVISÃO VOL.2.....28,00
91 - DATABOOK DE CÂMARA/CAMCORDERS/8 MM.....31,50
92 - CÂMERAS VHS-C E 8 MM - TEORIA E REPARAÇÃO.....28,00
93 - DATABOOK DE FAX E TELEFONIA VOL.3.....31,50
94 - ELETRÔNICA INDUSTRIAL SEMICONDUTORES DE POTÊNCIA.....31,50
95 - ENTENDA O MODEM.....26,00
96 - ENTENDA OS AMPLIFICADORES OPERACIONAIS.....25,50
97 - ESQUEMÁRIOS: TAPE DECKS KENWOOD.....37,70
98 - ESQUEMÁRIOS: SINTONIZADORES KENWOOD.....26,00
99 - ESQUEMÁRIO: EQUALIZADORES E REVERBERADORES KENWOOD.....21,00
100 - ESQUEMÁRIOS: POWERS DE POTÊNCIA KENWOOD..21,00
101 - ESQUEMÁRIOS: AMPLIF. DE ÁUDIO KENWOOD.....26,00
102 - ESQUEMÁRIOS RECEIVERES KENWOOD.....26,00
103 - SERV. MAN. AMPLIF. DIGITAL KENWOOD (inglês).....25,50
104 - SERVICE MAN. AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS KENWOOD (inglês).....31,50
109 - ESQ. KENWOOD: PROCESSADOR HOME THEATER..26,00

DISQUE E COMPRE
(011) 942-8055

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

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/09/95 (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

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

MONTE UM REJUVENESCEDOR DE CINESCÓPIOS

SERVICE

Os televisores modernos, como a grande maioria dos equipamentos eletrônicos são fabricados segundo uma filosofia um pouco diferente daquela adotada por fabricantes de aparelhos de 15 ou 20 anos atrás.

Os aparelhos antigos eram feitos para durar o máximo de tempo possível e os usuários contavam com uma rede de assistência que permitia a subsituição de qualquer componente, mesmo muitos anos depois da compra.

Na indústria moderna, o procedimento é um pouco diferente: os aparelhos são fabricados para funcionar sem problemas durante um certo tempo (que normalmente corresponde à garantia).

Depois disso, quando os defeitos começam a aparecer ou o aparelho se torna obsoleto, com o surgimento de novos modelos, o usuário prefere fazer a troca em lugar da reparação, pois o conserto é caro, sendo preferível a compra de um aparelho novo.

Em suma, os aparelhos modernos são em sua grande maioria descartáveis, uma vez que só alguns defeitos mais simples e comuns podem ser reparados pelo técnico sem implicar em um custo muito elevado.

Ocorre entretanto que, para os usuários de aparelhos antigos, a filosofia não é válida; não porque não a aprovem, muito pelo contrário! Quem não gostaria de estar sempre com as últimas novidades de Eletrônica na sua casa?

Mas, por sua condição econômica: eles não podem comprar os mais novos.

Longe dos grandes centros, ou mesmo em bairros pobres é comum vermos televisores com muitos anos de uso, onde o cinescópio quase não consegue reproduzir uma imagem nítida devido a fraca emissão. O correto para tais casos seria a substituição imediata do cinescópio, mas isso é inviável por diversos motivos: o custo não compensa e os possuidores de tais aparelhos não têm poder aquisitivo para tanto. Ao técnico, quando se defronta com um aparelho "nas últimas", só resta uma alternativa: tentar os últimos "suspiros" do velho televisor, reativando ou rejuvenescendo o cinescópio. Veja neste artigo como isso pode ser feito.

Temos então duas categorias de clientes das oficinas:

Os que sempre que ocorrem problemas de maior gravidade optam pela aquisição de um modelo mais novo.

Os que não podem comprar aparelhos novos, caso em que o técnico "precisa dar um jeito" com uma reparação, mesmo que seja para "remendar" o problema, pois o cliente não tem condições de pagar muito.

Para os técnicos de localidades pobres, a possibilidade de fazer este tipo de reparo do segundo grupo de clientes é importante, não só por ser a maior parte de sua clientela, como também, pelo aspecto social.

O PROBLEMA DO DESGASTE DO CINESCÓPIO

O cinescópio é um elemento de vida limitada nos televisores. Entretanto, ao contrário dos demais componentes que podem "pifar" repentinamente, o cinescópio sofre um processo de enfraquecimento, quando então, a emissão de elétrons diminui e com isso tanto o brilho como o contraste das imagens ficam seriamente prejudicados, veja figura 1.

Com o tempo, impurezas vão se depositando no catodo do cinescópio, impedindo assim a geração de um feixe de elétrons na intensidade que seria necessária para a obtenção de uma boa imagem. Isso é válido para qualquer tipo de cinescópio, tanto de televisores branco e preto como em cores. Ocorre, entretanto, que por um processo de reativação pode ser re-

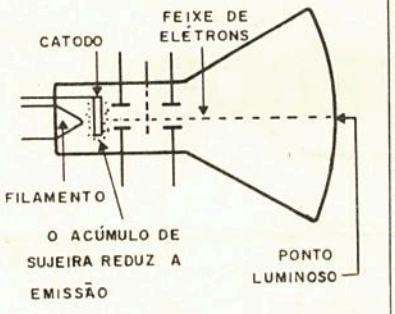


Fig. 1 - O que "enfraquece" num cinescópio é o poder de emisssão do canhão pelo acúmulo de sujeira no catodo.

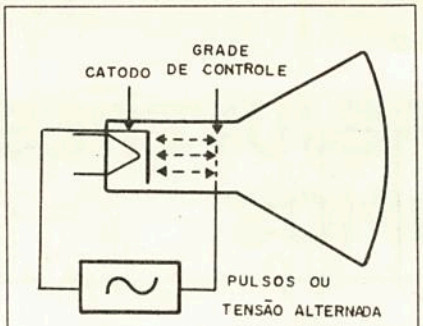


Fig. 2 - Deslocando as impurezas e sujeiras acumuladas no catodo.

cuperada parcialmente a emissão de um cinescópio e com isto ele pode funcionar durante mais algum tempo com uma imagem melhor.

O tempo de funcionamento adicional que se obtém de um cinescópio é completamente imprevisível e isto deve ser explicado ao cliente. Podendo variar entre algumas semanas até meses.

Também é interessante observar que o processo de recuperação é como uma "massagem cardíaca": dependendo do estado do paciente podemos recuperá-lo ou podemos matá-lo.

Não é difícil ocorrer que, levando aos extremos o processo de tentiva de recuperação ou rejuvenescimento de um cinescópio, provoquemos sua queima! Isso também deve ser explicado ao cliente que vai submeter o televisor a tão "crítica cirurgia"!

EM QUE CONSISTE A RECUPERAÇÃO

Os cinescópios perdem sua capacidade de gerar uma imagem nítida e brilhante pela redução da capacidade de emissão do catodo. A substância que recobre a tela não perde sua capacidade de emitir luz com os elétrons de modo que, com ela não precisamos nos preocupar.

Os catodos perdem sua capacidade de emissão pelas impurezas que se acumulam com o tempo.

Essas impurezas podem ser deslocadas se uma tensão controlada for aplicada entre o catodo e a grade de controle de modo a produzir uma corrente que inverta o sentido de seu processo de deposição, veja figura 2.

Assim, a reativação da emissão ou rejuvenescimento de um cinescópio consiste em aplicar uma tensão entre o catodo e a grade de controle por um certo tempo, de modo a recuperar a emissão. O cinescópio, evidentemente, deve estar com seu filamento aquecido e sem a alta tensão de anodo.

NOSSO PROJETO

O circuito que descrevemos permite a reativação de cinescópios com filamentos de 6 V como de 12 V.

Assim, temos um transformador que gera três tensões:

- O enrolamento de baixa tensão de 6 V + 6 V que pode ser usado "pela metade" de modo a se obter 6 V para os filamentos com esta tensão e "por inteiro", para que possamos alimentar cinescópios com filamentos de 12 V.

- O enrolamento de alta tensão - que pode ter de 150 V a 300 V sendo aproveitado para produzir a corrente que vai remover as impurezas do catodo.

Não devemos ligar diretamente este secundário de alta tensão ao cinescópio.

A corrente aplicada é alternada, de modo que não há necessidade de retificação. Mas, um elemento importante no circuito é a lâmpada incandescente que vai servir como limitadora de corrente, juntamente com um resistor e um indicador de corrente.

A possibilidade de contarmos com diversos valores de resistores limitadores é interessante para que possamos trabalhar com diversos graus de recuperação.

O uso do aparelho será simples se o leitor puder contar com um jogo de soquetes para os cinescópios mais usados. Os técnicos sabem com certeza quais são estes cinescópios, mas uma idéia consiste em se formar o conjunto a partir das solicitações de serviço que forem chegando a sua oficina. O próprio custo de cada soquete poderá ser agregado ao preço do serviço, se bem que seja bastante pequeno.

MONTAGEM

Na figura 3, temos o diagrama completo de nosso rejuvenescedor ou recuperador de cinescópios.

Como são poucos os componentes usados e todos de grandes dimensões, eles podem ser fixados na própria caixa. Para facilitar o montador, damos as conexões em "vista explodida" na figura 4.

O transformador é o único elemento crítico da montagem, mas o técnico que tenha velhos rádios de válvulas abandonados em sua oficina terá uma grande probabilidade de encontrar um em bom estado para esta aplicação.

O transformador deve ter um enrolamento de filamento de 5 e um de 6 V ou então um de 12 V com tomada central para poder ser usado.

Se for utilizado um com enrolamento de 5 e 6, eles podem ser ligados em série, conforme a figura 5, de modo a ser obtida a tensão para os filamentos de 12 V.

A diferença de 1 V obtida neste caso não impede o funcionamento do cinescópio na função de rejuvenescer, de modo que pode ser tolerada.

O enrolamento de alta tensão do transformador pode ter tensões entre 150 V e 300 V e correntes na faixa de 40 mA a 300 mA.

Estes são valores comuns em aparelhos valvulados antigos, daí a possibilidade de usarmos esses transformadores de força num bom

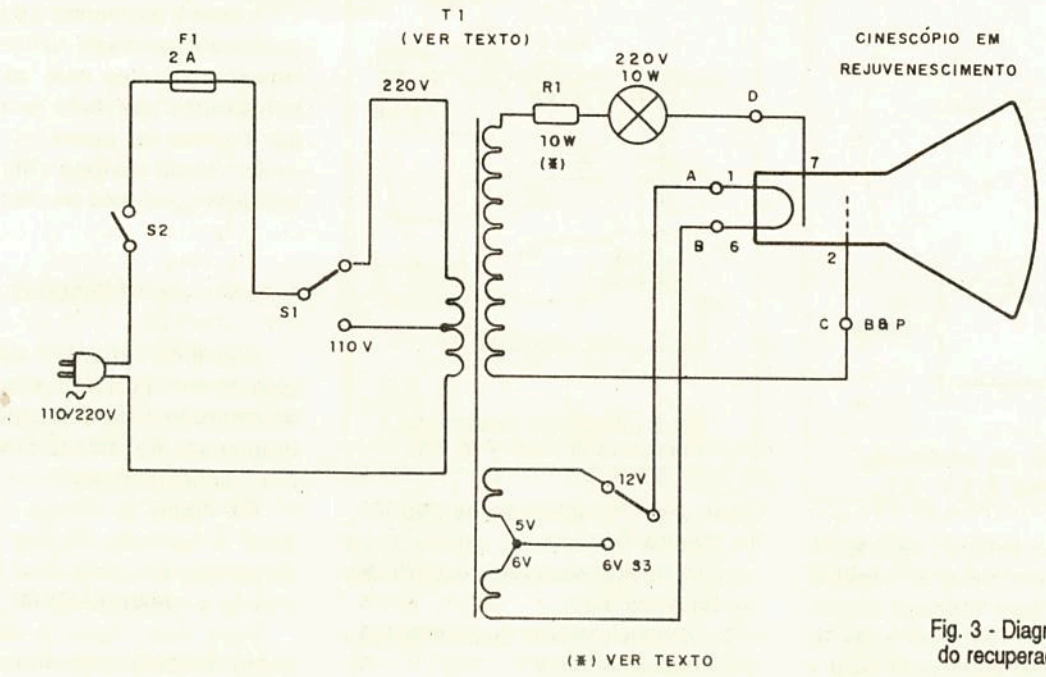


Fig. 3 - Diagrama do recuperador.

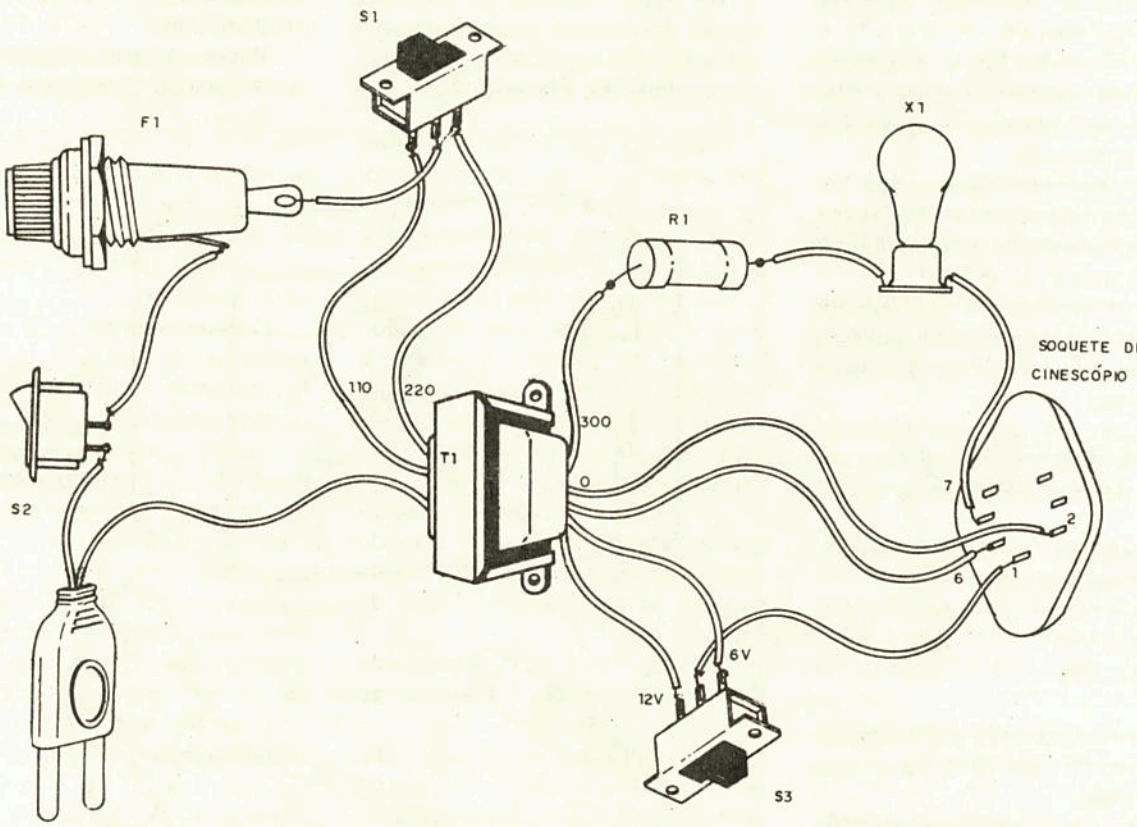


Fig. 4 - Aspecto da montagem do recuperador.

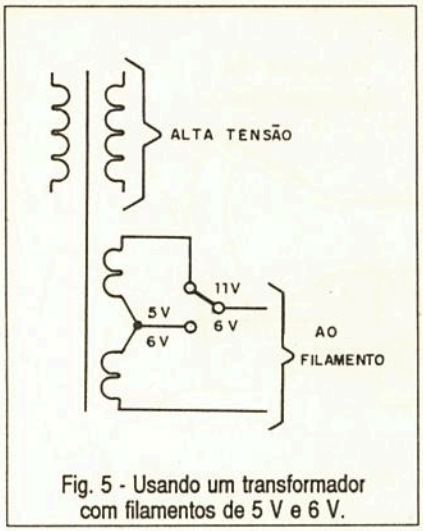


Fig. 5 - Usando um transformador com filamentos de 5 V e 6 V.

recuperador. No entanto, se o técnico não puder encontrar o transformador, existe uma alternativa simples que consiste em usar para os filamentos um transformador de 6 V + 6 V x 2 A conforme figura 6.

O enrolamento primário desse transformador é empregado como auto-transformador para a alta tensão, caso a sua rede seja de 110 V, veja figura 6.

Para a rede de 220 V, a conexão seria direta conforme mostra a figura, havendo apenas o resistor limitador e a lâmpada.

Evidentemente, nestes dois casos, temos uma perda de segurança, pois o isolamento da rede de energia deixa de existir.

Isso vai implicar em mais cuidado com o manuseio do aparelho, pois pode causar choques em quem tocar em suas partes vivas.

O valor de R_1 depende da tensão do transformador (secundário de alta tensão) conforme a seguinte tabela:

Tensão do transformador (V)	Valor de R_1 (Ω)
100 a 150	680
150 a 300	2,2
300 a 400	4,7

Esse resistor deve ser obrigatoriamente de fio com 10 W de dissipação ou mais.

A lâmpada X_1 deve ser incandescente de 10 W ou 15 W. A tensão desta lâmpada pode ser de 120 V (110 V) para tensões de transformador de até 150 V. Para tensões maiores, use uma lâmpada de 220 V.

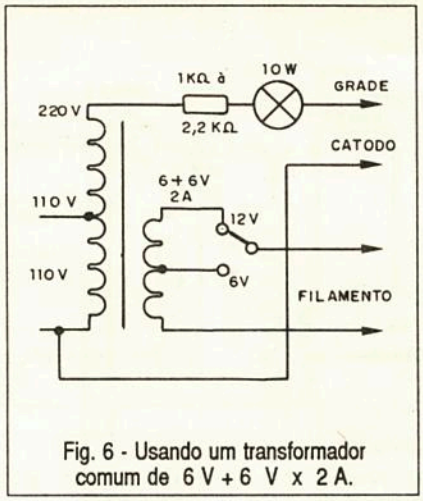


Fig. 6 - Usando um transformador comum de 6 V + 6 V x 2 A.

Temos três chaves comutadoras no circuito que podem ser deslizantes ou de outro tipo:

- S_1 comuta a tensão de alimentação na versão original.
- S_2 liga e desliga o aparelho.
- S_3 comuta a tensão de filamento do cinescópio em rejuvenescimento.

Na figura 7, temos as conexões típicas do mesmo aparelho, para a utilização com cinescópios em cores. Um soquete em separado ligado aos pontos A, B, C e D deve ser utilizado. Uma forma de manter soquetes preparados é mostrada na figura 7, onde temos conjuntos que são sempre conectados por meio de um plugue de 4 pinos ao aparelho rejuvenescedor. Uma tomada DIN pode ser utilizada para esta finalidade.

UTILIZAÇÃO

A própria figura em que temos o diagrama completo do aparelho mostra como deve ser conectado um tubo branco e preto (monocromático) para o rejuvenescimento.

Na figura 8, temos o modo de fazer a conexão de um cinescópio de televisor em cores, caso em que um canhão é rejuvenescido de cada vez.

Para usar, deixe o televisor em que o cinescópio se encontra ligado por 15 minutos pelo menos antes de aplicar o rejuvenescedor.

Depois, conecte o rejuvenescedor no cinescópio colocando o seletor de tensões de filamento na posição correspondente.

Deixe o aparelho ligado por uns 2 ou 3 minutos. Desligue o rejuvenes-

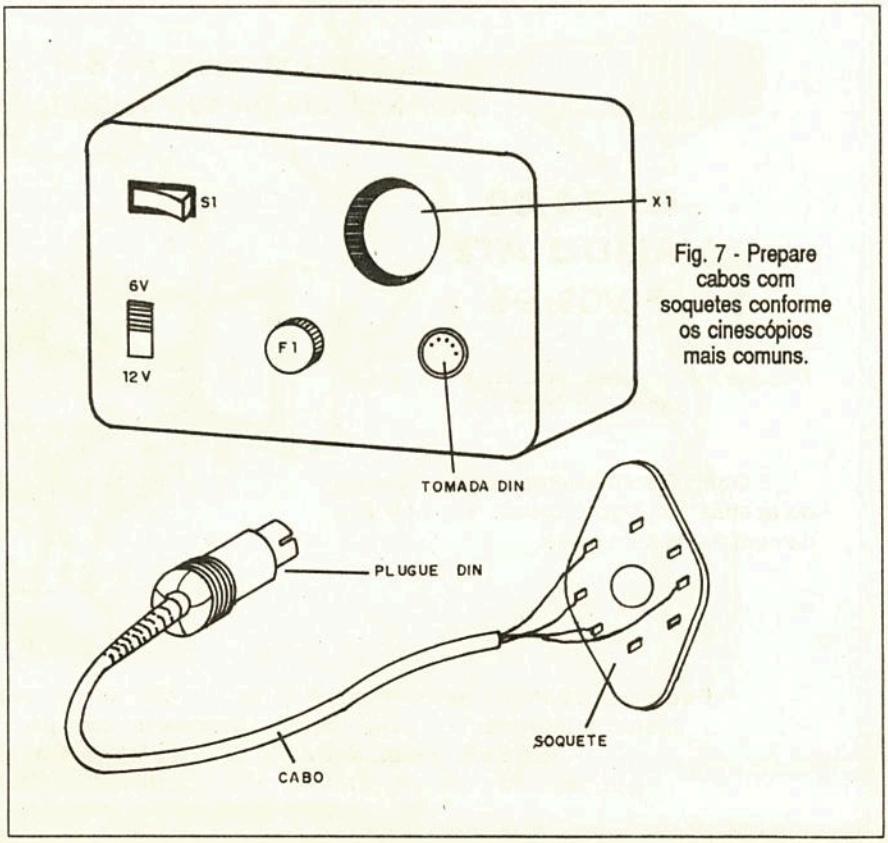


Fig. 7 - Prepare cabos com soquetes conforme os cinescópios mais comuns.

LISTA DE MATERIAL

T_1 - Transformador de alimentação para aparelhos valvulados (ver texto)
F_1 - 2 A - fusível
S_1, S_3 - Chave de 1 pólo x 2 posições
S_2 - Interruptor simples
R_1 - Resistor de fio de 10 W - ver texto
X_1 - lâmpada de 10 W - ver texto
Diversos:
Caixa para montagem, cabo de força, soquetes diversos para cinescópios, suporte de fusível, soquete para a lâmpada, fios, solda, etc.

cedor e experimente o cinescópio no televisor. Se ainda não obtiver a recuperação, faça nova operação de rejuvenescimento. Se depois de 3 ou 4 tentativas não for possível obter progresso na recuperação do cinescópio então, podemos considerá-lo esgotado. Neste caso, não existe outra solução para o problema que não seja a troca. ■

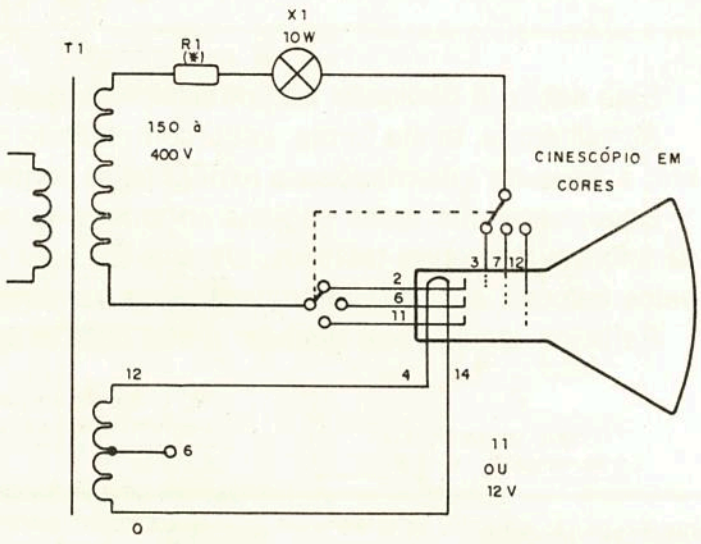


Fig. 8 - Conexões para um cinescópio em cores.

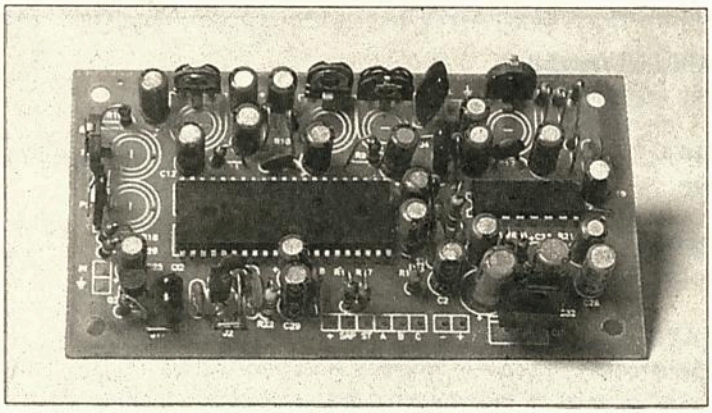
DECODER SAP/ESTÉREO PARA TV

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

R$ 74,00
VÁLIDO ATÉ
30/09/95

Maiores informações, veja artigo na revista Saber Eletrônica 264

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



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.

PRÁTICAS DE SERVICE

Esta seção é dedicada aos profissionais que atuam na área de reparação.

Acreditamos, desta forma, estar contribuindo com algo fundamental para nossos leitores: a troca de informações e experiências vividas nas assistências técnicas.

Esperamos que estas páginas se tornem uma "linha direta", para intercâmbio e troca de informações entre técnicos. Os defeitos aqui relatados são enviados a nossa redação pelos leitores, sendo estes devidamente remunerados.

Participe, envie você também a sua colaboração!

Emanoel Ferreira Pedrosa

APARELHO/modelo:
Microcomputador

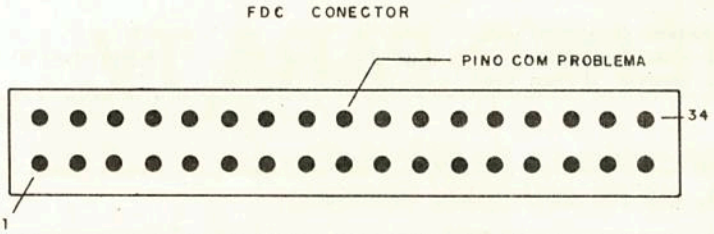
MARCA:
PC 386 DX

DEFEITO:
Não consegue ler e gravar nos discos flexíveis (não acessa *drivers*).

RELATO:

Com o sintoma descrito, fica claro que, normalmente, o defeito está na controladora de *drivers*, especialmente o setor de discos removíveis (pois o *Winchester* apresentava operação normal) ou nos próprios acionadores. Utilizei o procedimento mais simples: testei os acionadores (3,5" e 5,1/4") em outro micro. Ambos estavam perfeitos. Como passo seguinte, iniciei a troca da placa controladora e ao retirar os cabos planos, percebi que um pino da controladora saiu junto ao cabo. Ressoldei o pino de volta à placa (utilizando um ferro de soldar de baixa potência) e foram restabelecidas as operações normais aos acionadores flexíveis.

O pitoresco nisto é que normalmente seria cobrado o reparo pelo preço de troca da controladora, mas neste caso, cobrei somente a mão de obra.



Francisco Morvan Bliasby

APARELHO/modelo:
TV em cores / 3702

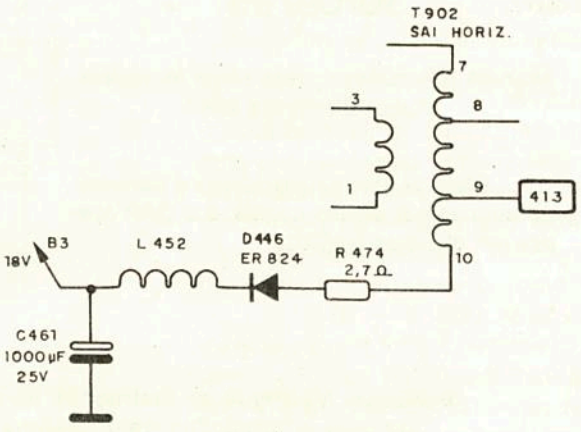
MARCA:
Sanyo

DEFEITO:
Sem sincronismo vertical

RELATO:

Inicialmente, medi as tensões nos transistores Q_{401}, Q_{402} e Q_{403}, quando percebi uma despolarização no emissor e base de Q_{401} (15 V.c.c. em ambos terminais), bem como o coletor de Q_{402} que ao invés de 19,8 V.c.c. estava em 15 V.c.c.. Tal tensão é proveniente da fonte secundária B_3 (fonte de *flyback*). Ao testar os componentes que compõe B_3, encontrei C_{461} esgotado.

Após a substituição do capacitor, o aparelho voltou as funções normais.

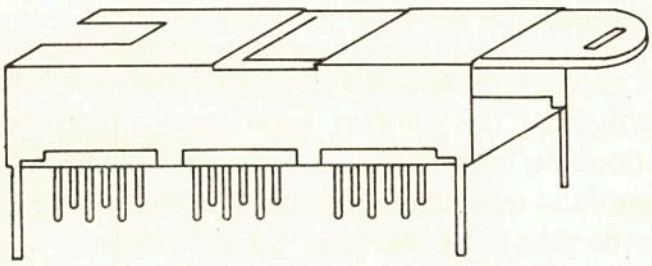


José Adelmo Costa

APARELHO/modelo:
Gravador / ATP-704

MARCA:
Aiko

DEFEITO:
Ao pressionarmos qualquer tecla é emitido um apito constante.



RELATO:

Em primeiro lugar, deveríamos determinar se a origem deste defeito estava no amplificador de áudio ou no pré-amplificador do cassete.

Isto poderia ser verificado simplesmente fechando o potenciômetro de volume; se o apito não fosse mais ouvido, poderíamos concluir que a origem do apito seria no pré-amplificador.

Efetuamos o teste acima, que determinou o problema no circuito pré-amplificador.

Os principais motivos deste defeito poderiam ser:
- capacitor de realimentação negativa esgotado;
- capacitor de desacoplamento alterado;
- capacitor de desacoplamento com fuga;
- solda "fria" na placa;
- fio solto;
- fios próximos do cabeçote;
- fuga de sinais entre os pinos do cabeçote de gravação/reprodução.

Iniciamos por uma inspeção visual, onde nada de anormal encontramos (aparentemente).

No passo seguinte, com a intenção de agilizarmos o conserto, optamos por limpar a chave de gravação/reprodução.

Muitos técnicos procedem a limpeza desta chave utilizando algum dos lubrificantes existentes no mercado.

Decidimos por desmontar esta chave e, com uma flanela embebida em álcool isopropílico, efetuamos a limpeza.

Após a limpeza, ligamos o aparelho e pressionamos a tecla PLAY, quando pudemos confirmar que o apito havia sido eliminado. Porém, a qualidade do som ainda não era satisfatória, mesmo considerando que se tratava de um aparelho limitado.

Efetuamos a limpeza do cabeçote também com álcool isopropílico e efetuamos o ajuste do azimute.

Feito isto, o aparelho funcionou normalmente.

Emanoel F. Pedrosa

APARELHO/modelo:
Telefone / 85 EF SMART

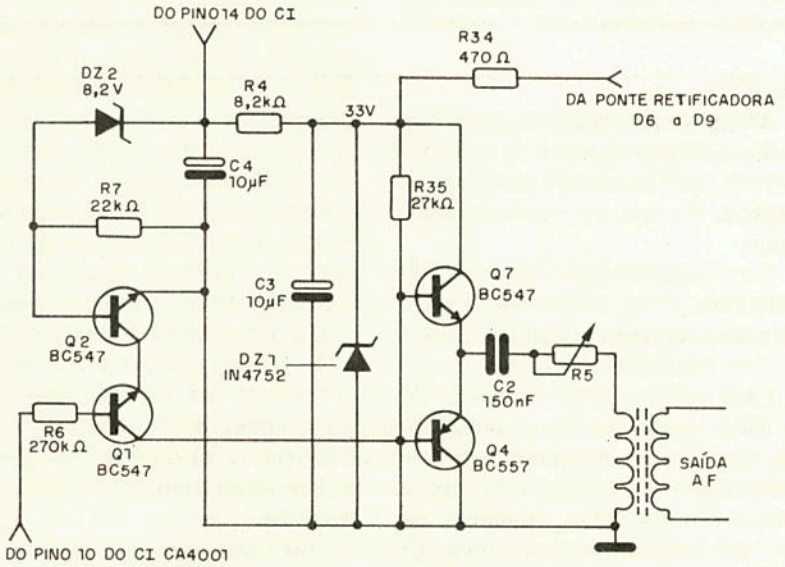
MARCA:
Gradiente

DEFEITO:
Sistema de anunciação inoperante.

RELATO:

Neste defeito, o aparelho funciona apenas para que o usuário faça suas ligações, nunca sabendo quando está recebendo uma ligação. Com relação ao meu procedimento para conserto, alimentei o aparelho com uma fonte externa de 30 V.c.c..

Constatei que tal tensão abaixava para 5 V.c.c. logo após R_{34}, como se o zener DZ_1 fosse para 5 V.c.c.. Testei ohmicamente o zener, os transistores e assim suspeitei do zener e fiz sua troca.



Substituído ZD_1 a tensão voltou aos corretos 30 V.c.c. e o telefone passou a funcionar plenamente.

José Adelmo Costa

APARELHO/modelo:
Rádio de cabeceira

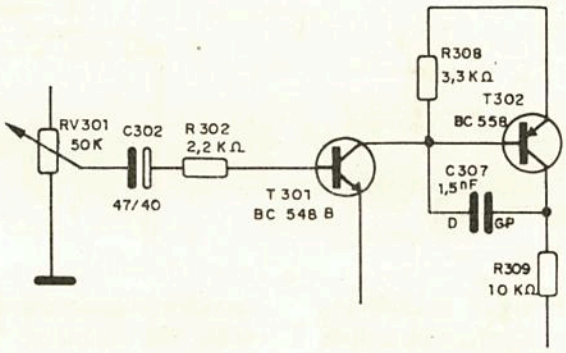
MARCA:
Motoradio

DEFEITO:
Volume baixo.

RELATO:

Fui informado que outro técnico havia trabalhado no aparelho anteriormente e devolveu-o com o áudio quase imperceptível.

Como o defeito manifestava-se em todas as faixas, iniciei os testes no amplificador de áudio. Utilizando um seguidor de sinais, pude captar os sinais até a base de T_{302}, sendo que, após o coletor deste, ocorria uma acentuada perda de sinal. Retirei o transistor do circuito e testei ohmicamente - estava em perfeito estado. Porém, observei que o transistor testado era um NPN (BC_{548}) e, pelo esquema, o transistor correto seria PNP (BC_{558}).



Conclui que, provavelmente por falta de atenção, o técnico anterior trocou os componentes sem perceber o erro (mesmo porque o transistor apresentava sua identificação quase apagada).

Substitui T_{302} pelo correto e o rádio voltou a funcionar perfeitamente.

Pedro Manoel Bezerra de Moura

APARELHO/modelo:
TV em cores / 841

MARCA:
Telefunken

DEFEITO:
Solda fria no pino 6 do *flyback* e nos terminais de DH08.

RELATO:

Ao ligarmos o televisor, pudemos ouvir o áudio no alto-falante, além do discreto apito produzido pelo funcionamento do estágio oscilador horizontal.

Considerando que o filamento do cinescópio (VV01) estava aceso, tudo nos levava a crer que o televisor apresentava alta-tensão (MAT).

Para confirmarmos a existência da MAT, aproximamos o braço da tela do tubo no momento em que ligávamos o televisor. Desta forma, pudemos constatar a existência da MAT em função da atração dos pêlos do braço.

Também poderíamos ter utilizado uma "ponta de prova redutora de alta-tensão" para efetuar essa aferição.

Baseados no fato de que o aparelho apresentava áudio e MAT, iniciamos pela conferência na polarização do cinescópio.

Com um voltímetro, iniciamos por medir a tensão de polarização na grade *SCREEN,* no pino 7 do cinescópio (também conhecida como grade de blindagem ou grade aceleradora, ou ainda G_2). Nesta grade, encontramos 800 V.c.c., portanto estava dentro dos parametros anotados no esquema (700 V.c.c. a 900 V.c.c.). Em seguida, medimos a tensão na grade de controle (pino 5), onde encontramos exatos 0 V, idêntico ao esquema, já que esta grade é ligada ao terra. Partimos então, para as medições nas tensões de catodos (pinos 6, 8 e 11). Nestes eletrodos encontramos 0 V, sendo que a tensão nestes pontos deveria estar entre 120 V.c.c. e 180 V.c.c.. Havíamos descoberto o efeito, deveríamos agora determinar a causa.

Considerando que nem os transistores de saídas RGB e nem mesmo os resistores aqueciam, o bom senso nos levou a suspeitar de alguma avaria na fonte responsável em alimentar este circuito. Como podemos observar, no esquema, a fonte responsável em alimentar este circuito é a U_4, sendo esta fonte obtida a partir do retorno horizontal (fonte de *flyback*).

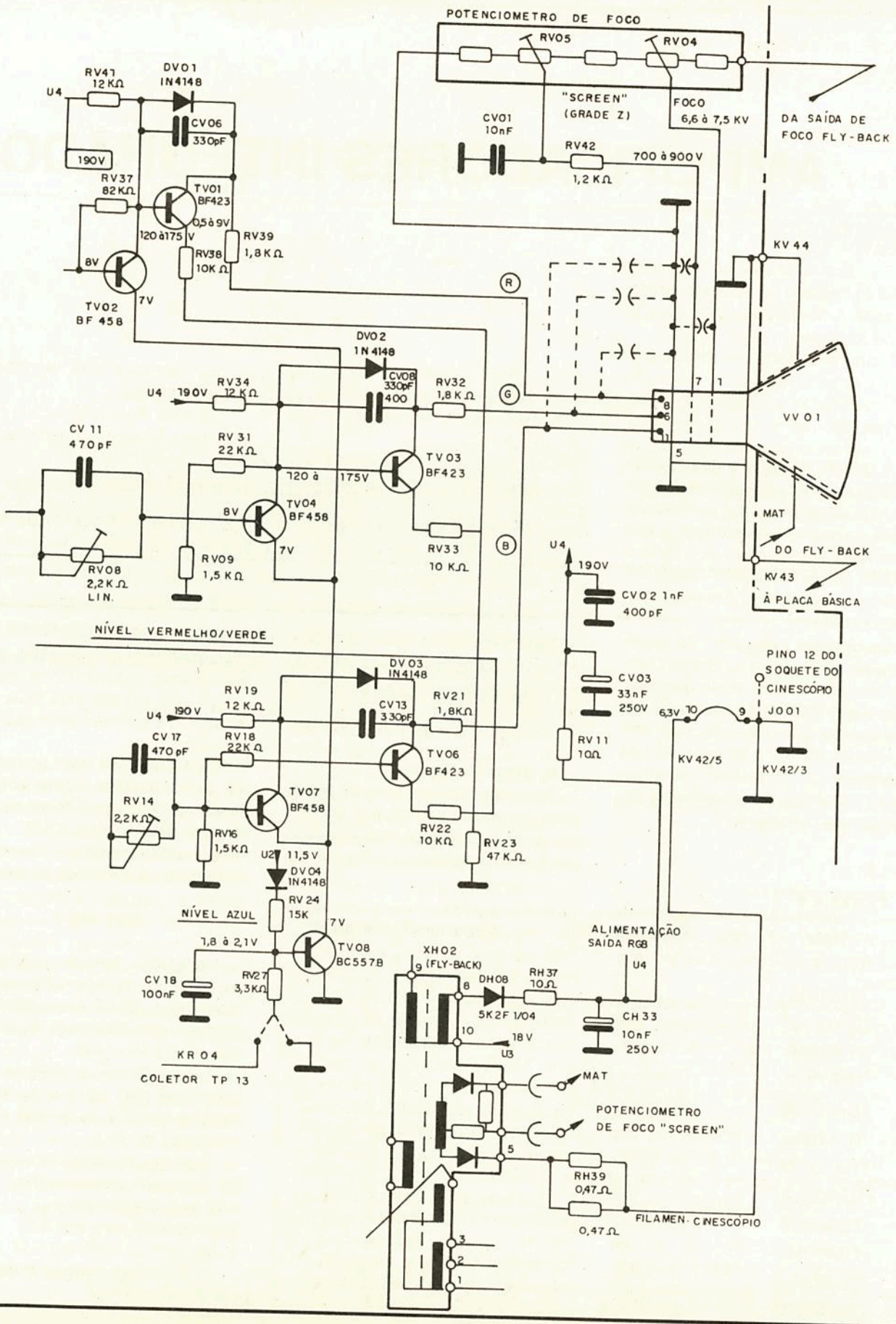
Os testes na fonte U_4, poderiam ser executados de inúmeras formas. Optamos por testar ohmicamente o resistor RH_{37}, o diodo DH_{08} e a bobina entre os pinos 6 e 10 do *flyback.*

Ao efetuarmos estas medições, pudemos perceber soldagens de má qualidade (solda fria) nos terminais destes componentes. Retiramos estes da placa, limpamos seus terminais e recolocamos no circuito, soldando novamente os mesmos.

Ligamos o televisor, quando pudemos conferir que o defeito estava eliminado (Se o defeito persistisse, o eletrolítico CH_{33} deveria ser substituído a título de experiência).

OBS.: O diodo DH_{08}, caso aparentasse bom no teste ôhmico na placa, deveria ser novamente testado fora do circuito com o ohmímetro posicionado em X10k.

Emanoel F. Pedrosa


POTENCIOMETRO DE FOCO
RV05
RV04
"SCREEN" (GRADE Z)
FOCO 6,6 à 7,5 KV
DA SAÍDA DE FOCO FLY-BACK
CV01 10nF
RV42 1,2 KΩ
700 à 900 V
KV 44
VV 01
MAT
DO FLY-BACK
KV 43
À PLACA BÁSICA
U4
RV47 12 KΩ
DV01 IN4148
CV06 330pF
190V
RV37 82KΩ
TV01 BF423
0,5 à 9V
120 à 175 V
RV39 1,8 KΩ
RV38 10K Ω
8V
7V
TV02 BF 458
DV02 1N 4148
CV08 330pF 400
RV34 12 KΩ
RV32 1,8 K Ω
CV 11 470pF
RV 31 22 KΩ
120 à 175V
TV 03 BF423
TV04 BF458
RV08 2,2K Ω LIN.
RV09 1,5 K Ω
RV33 10 K Ω
NÍVEL VERMELHO/VERDE
CV02 1nF 400pF
CV03 33nF 250V
RV11 10Ω
PINO 12 DO SOQUETE DO CINESCÓPIO
J001
6,3V
KV42/5
KV42/3
DV03 IN4148
RV19 12 K Ω
CV13 330pF
RV21 1,8KΩ
CV 17 470 pF
RV18 2,2K Ω
TV06 BF423
TV07 BF458
RV14 2,2K Ω
RV16 1,5K Ω
RV22 10 KΩ
RV23 47 K Ω
11,5 V
DV04 1N4148
RV 24 15K
NÍVEL AZUL
1,8 à 2,1V
TV08 BC557B
CV 18 100nF
RV27 3,3KΩ
KR 04
COLETOR TP 13
ALIMENTAÇÃO SAÍDA RGB
XH02
9 (FLY-BACK)
DH08 5K2F 1/04
RH37 10Ω
CH 33 10nF 250V
18 V
U3
MAT
POTENCIOMETRO DE FOCO "SCREEN"
RH39 0,47Ω
0,47Ω
FILAMEN. CINESCÓPIO

AMPLIFICADORES INTEGRADOS

COMPONENTES

A grande vantagem dos amplificadores de áudio integrados modernos está na necessidade de pouquíssimos componentes externos, o que simplifica sobremaneira o projeto e permite um desempenho excelente, dentro das exigências dos mais apurados ouvidos.

Os circuitos integrados de amplificadores de potência da Philips Components são exemplos do que falamos e por isso nada mais justo do que abordar sua utilização num artigo. Assim, damos a seguir uma boa quantidade de sugestões de circuitos amplificadores de áudio com desempenho excelente.

A Philips Components possui uma ampla linha de circuitos integrados amplificadores de áudio cobrindo a extensa faixa de potências que vai de 150 mW a 100 W. Esses amplificadores podem servir de base para projetos de todos os tipos, indo de aparelhos portáteis de uso automotivo até sistemas alimentados pela rede de energia. Se o leitor precisa de um amplificador na faixa de potências indicada, por que não usar um da Philips Components? Veja neste artigo como fazer a escolha.

a) Baixa Potência

Na nossa primeira faixa de amplificadores temos os circuitos integrados de baixa potência com alimentação tipicamente entre 1,6 V e 24 V e que são indicados para equipamentos de uso portátil. Esses amplificadores possuem potências de saída na faixa de 0,15 W a 6,5 W.

A relação completa desses amplificadores é fornecida na tabela 1.

TABELA I

Tipo	Potência (W)	Faixa de Tensões (V)
TDA1011	6,5	3,6 a 24
TDA1015	4	3,6 a 18
TDA1015T	0,5	3,6 a 12
TDA1016	2	3,6 a 15
TDA7050	0,15/2 x 0,075	1,6 a 6
TDA7050T	0,15/2 x 0,075	1,6 a 6
TDA7052	1	3 a 18
TDA7052A	1	4,5 a 18
TDA7052AT	0,5	4,5 a 18
TDA7053	2 x 1	3 a 18
TDA7056	3	3 a 18
TDA7056A	3	4,5 a 18
TDA7057Q	2 x 3	3 a 18

Circuito 1

Na figura 1, temos o diagrama de um circuito de aplicação com os TDA1011 e 1015 (vale o mesmo diagrama) e que podem fornecer potências de 6,5 W e 4 W.

A impedância de entrada do circuito é de 100 kΩ e a corrente de repouso típica é de 14 mA com alimentação de 12 V.

Com *bootstraping*, os dois circuitos fornecem potências de:

1 W com 6 Volts em 4 Ω
2,3 W com 9 volts em 4 Ω
4,2 Ω com 12 volts em 4 Ω

O TDA1011 com 16 volts fornecer 6,5 W em 4 Ω.

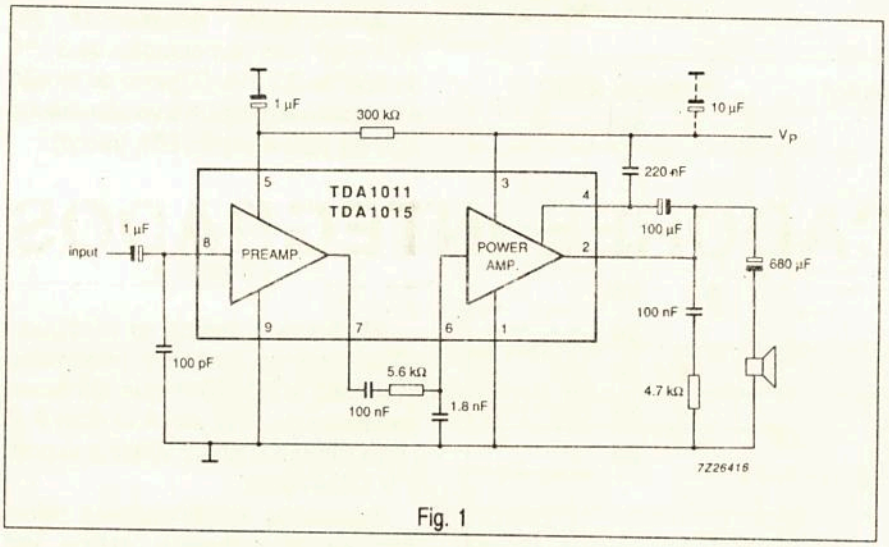


Fig. 1

Circuito 2

Na figura 2, temos uma aplicação para o TDA1016 que contém pré-amplificador para gravação e *playback*.

Este recurso torna este circuito integrado ideal para o projeto de pequenos gravadores.

A potência de saída deste circuito é de 2 W com carga de 4 Ω e tensão de alimentação de 9 V.

O TDA1016 é apresentado em invólucro DIL de 16 pinos com difusor de calor interno.

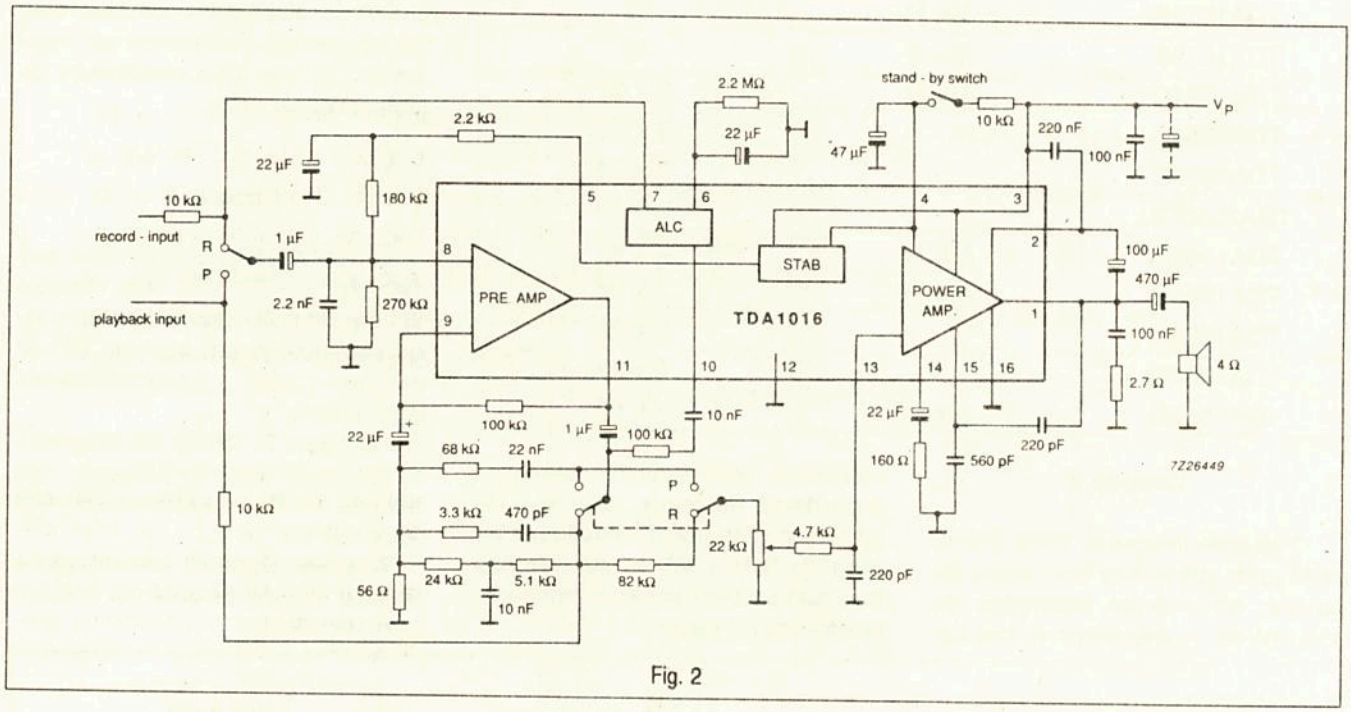


Fig. 2

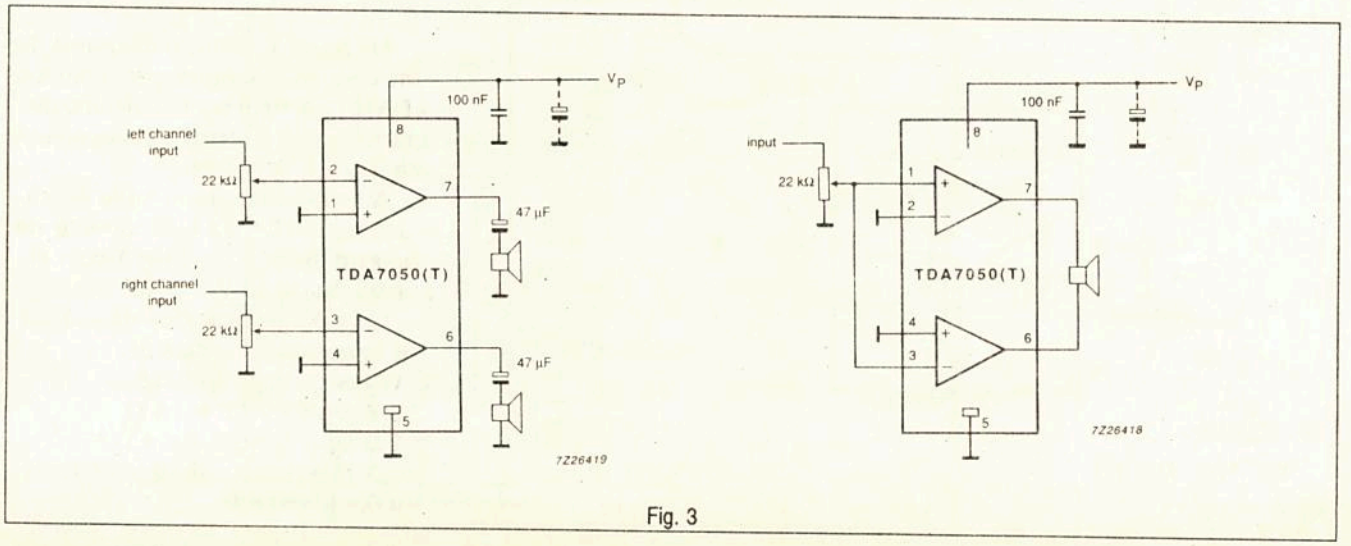


Fig. 3

TABELA II

Tipo	Potência (estéreo) (W)	Potência (BTL) (W)
TDA1010A	3,4 a 12	-
TDA1020	3,4 a 12	-
TDA1510Q	2 x 12	24
TDA1515AQ	2 x 12	24
TDA1515BQ	2 x 12	24
TDA1516BQ	2 x 12	24
TDA1516CQ	-	24
TDA1516BQ	2 x 12	24
TDA1517	2 x 6	-
TDA151	2 x 6	-
TDA1519A	2 x 11	22
TDA1519B	2 x 6	12
TDA1551Q	4 x 11	2 x 22
TDA1552Q	-	2 x 22
TDA1553Q	-	2 x 22
TDA1553CQ	-	2 x 22
TDA1554Q	4 x 11	2 x 22
TDA1555Q	4 x 11	2 x 22
TDA1556Q	-	2 x 22
TDA1557Q	-	2 x 22
TDA1558Q	4 x 11	2 x 22

Circuito 3

O circuito integrado 7050 é indicado para aplicações com fones de ouvido, fornecendo potências de 150 mW na versão mono e dois canais de 75 mW na versão estéreo. A impedância de carga mínima é de 32 Ω e a alimentação deve ficar na faixa de 3 V a 4,5 V. As ligações para as versões estéreo e mono são mostradas na figura 3.

A corrente quiescente do TDA7050 com alimentação de 3 V é de apenas 3,2 mA. O ganho de tensão é fixado em 26 dB para a versão estéreo e 32 dB para a versão BTL (mono).

Circuito 4

Na figura 4, temos as configurações para os circuitos integrados TDA7052 e TDA7053 que fornecem potências de 1 W em 8 Ω com 6 V (TDA7052) e 2 W + 2 W em 8 Ω com 6 V (TDA7053).

Pequenos amplificadores reforçadores de walkmans, rádios, etc podem ser elaborados com base nestes integrados. Fornecidos em invólucros DIL eles não necessitam de radiadores de calor.

Circuito 5

O TDA7056A consiste num amplificador de 3W BTL com controle DC de volume. Este integrado possui incorporado um controle DC de volume com características logarítmicas.

Na figura 5, temos um diagrama de aplicação deste amplificador cuja faixa de tensões de alimentação fica entre 4,5 V e 18 V.

A tensão típica de alimentação é de 12 V quando se obtém 3,4 W em carga de 16 Ω.

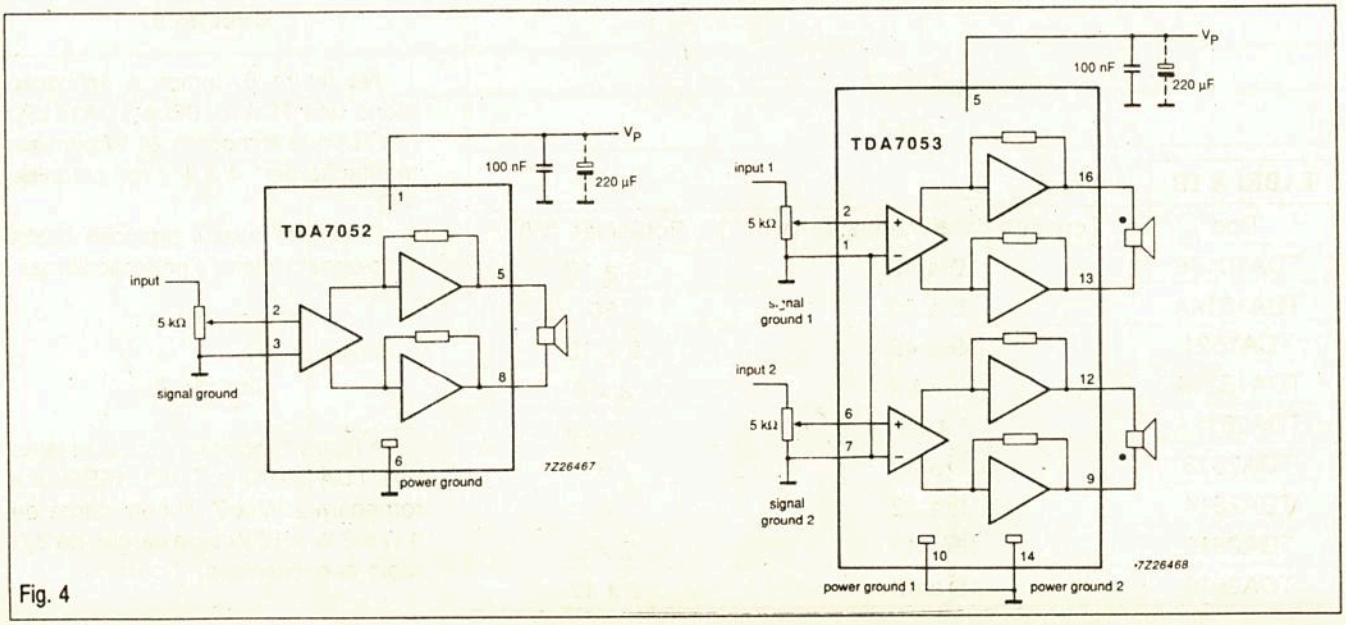
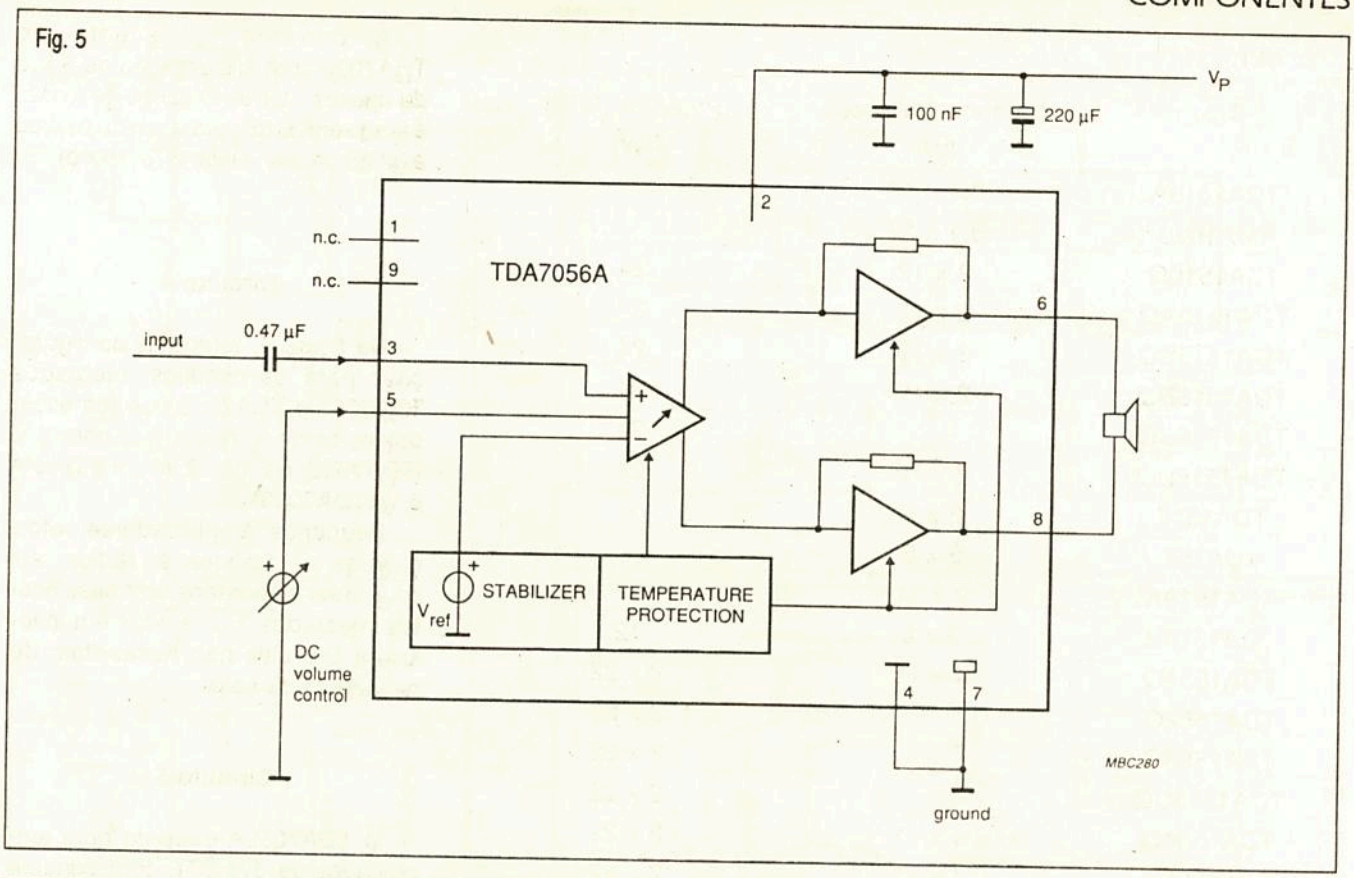


Fig. 4

Fig. 5



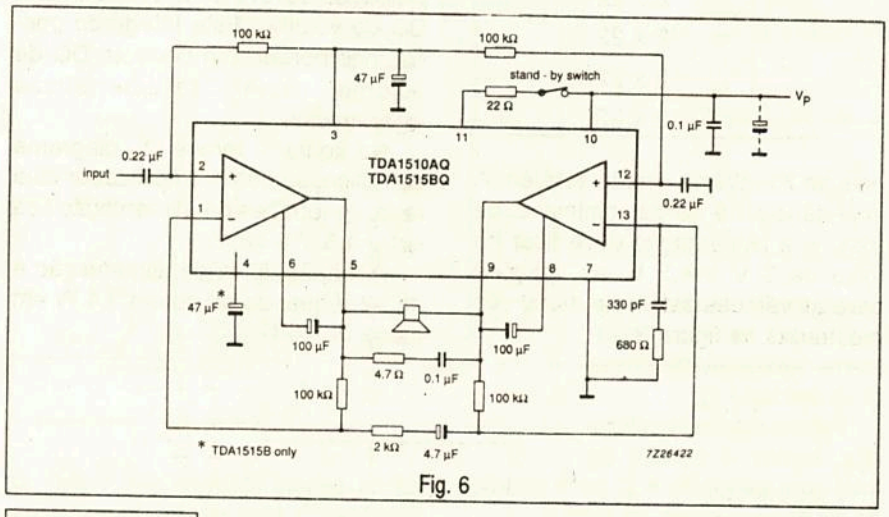


Fig. 6

TABELA III

Tipo	Tensões de alimentação (V)	Potências (W)
TDA1013B	10 a 40	4 a 10
TDA1514A	15 a 60	50
TDA1521	15 a 42	2 x 12
TDA1521A	15 a 42	2 x 6
TDA2611A	6 a 35	4 a 10
TDA2613	15 a 42	6
TDA2614	15 a 42	6
TDA2615	15 a 42	2 x 6
TDA2616	15 a 42	2 x 12

b) Amplificador para Autos e Boosters

A linha de amplificadores com alimentação de 12 V (13,6 V) e que podem ser usados numa linha automotiva contam com muitos representantes. Estes são dados na tabela II.

Circuito 6

Na figura 6, temos a aplicação mono dos TDA1510Q e TDA1515Q (BYTL) que fornecem 24 W com alimentação de 1,4 a 4 V em carga de 4 Ω.

O circuito possui proteção contra curto-circuito a terra e proteção térmica.

Circuito 7

A figura 7 mostra o circuito estéreo dos TDA1510Q e TDA1515BQ que fornecem 2 W x 7 W com carga de 4 Ω e 2 W x 12 W com cargas de 2 Ω (com capacitores de *bootstrap*).

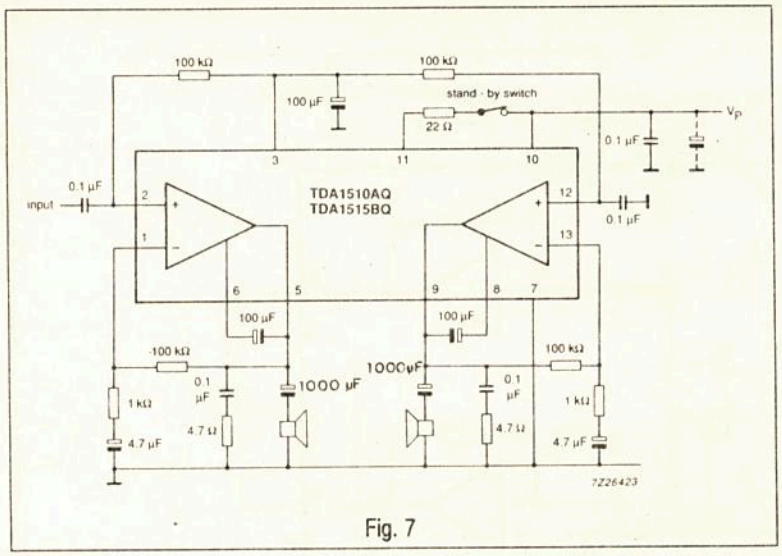


Fig. 7

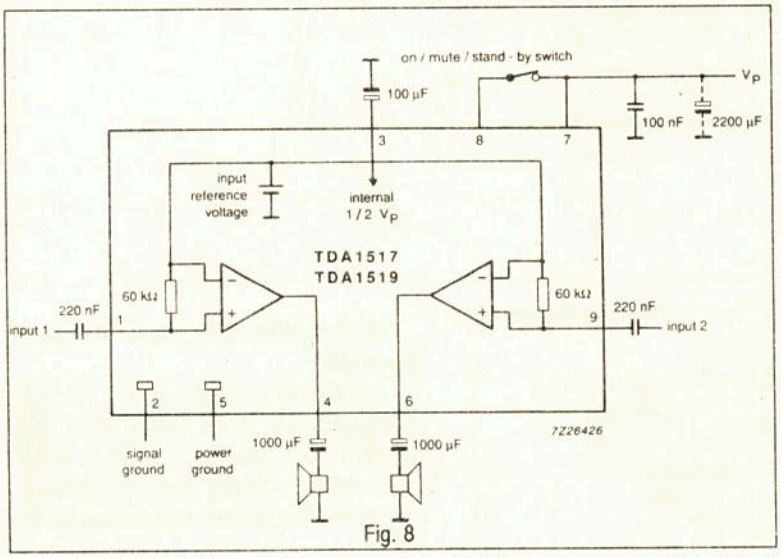


Fig. 8

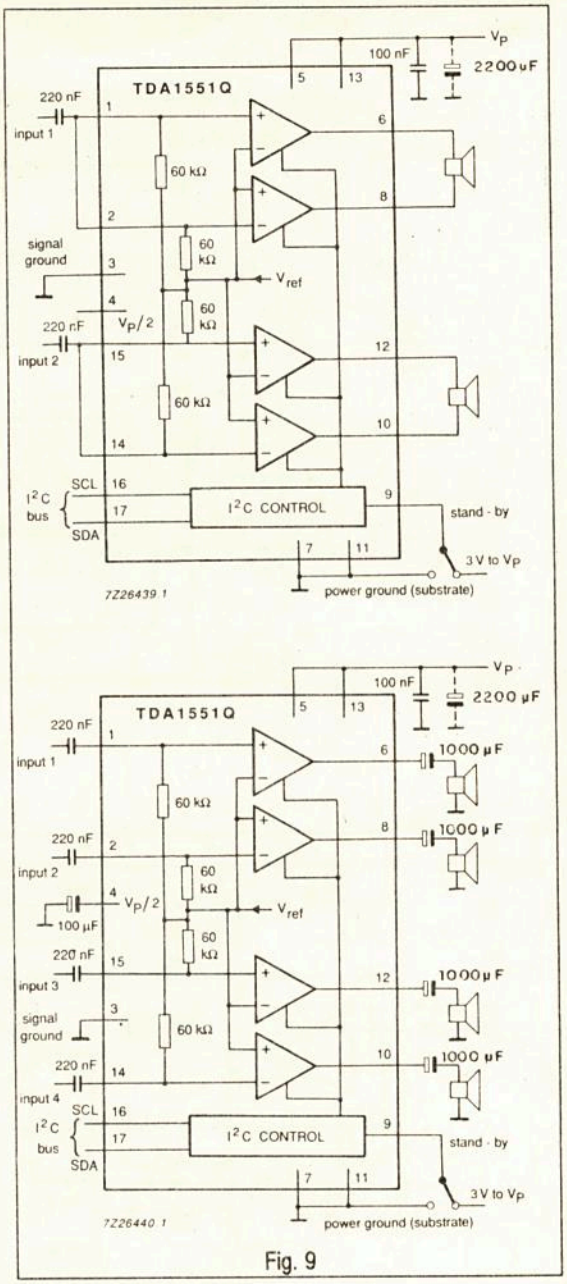


Fig. 9

Circuito 8

Na figura 8, temos as aplicações dos TDA1517 e TDA1519 que tem o mesmo circuito, apenas diferindo quanto ao ganho (230 dB para o TDA1517 e 40 dB para o TDA1519).

Esta aplicação inclui uma chave *stand-by* que coloca o circuito em regime de baixa corrente de consumo. Esta corrente de repouso se reduz a menos de 100 uA com esta chave ativada.

Circuito 9

A figura 9 mostra as duas configurações possíveis para o circuito intregrado TDA1551.

Na primeira configuração temos dois canais de 22 W e na segunda configuração temos 4 canais de 11 W. Para a primeira aplicação a carga deve ser de 4 Ω.

Para a segunda aplicação, temos 4 canais de 6 W com carga de 4 Ω ou 4 canais de 11 W com carga de 2 W.

Também encontramos nestes circuitos a chave de *stand-by* (espera) quando o consumo do circuito se reduz a menos de 100 uA.

Circuito 10

A figura 10 mostra as configurações possíveis para o TDA1552Q, TDA1557Q e TDA1553CQ e Q.

Estes circuitos se caracterizam pela sua configuração de saída em classe B com excelente balanço entre os canais (melhor que 1 dV). O TDA1557Q tem ganho maior e as cargas de todos os circuitos devem ser de 4 Ω.

Circuito 11

Completamos esta série com a aplicação do TDA1556Q que se caracteriza pela existência de entradas diferenciais, veja estas características na figura 11.

Este amplificador fornece 2 W x 22 W com alimentação de 14,4 V e cargas de 4 Ω.

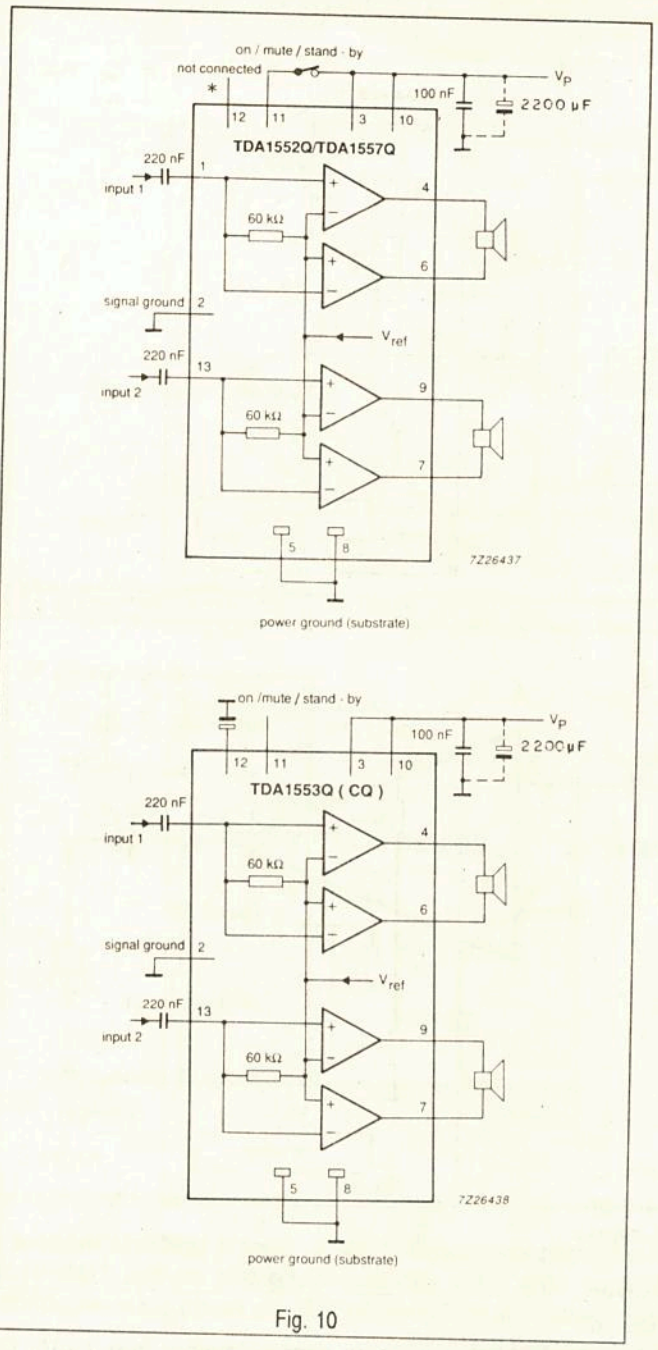


Fig. 10

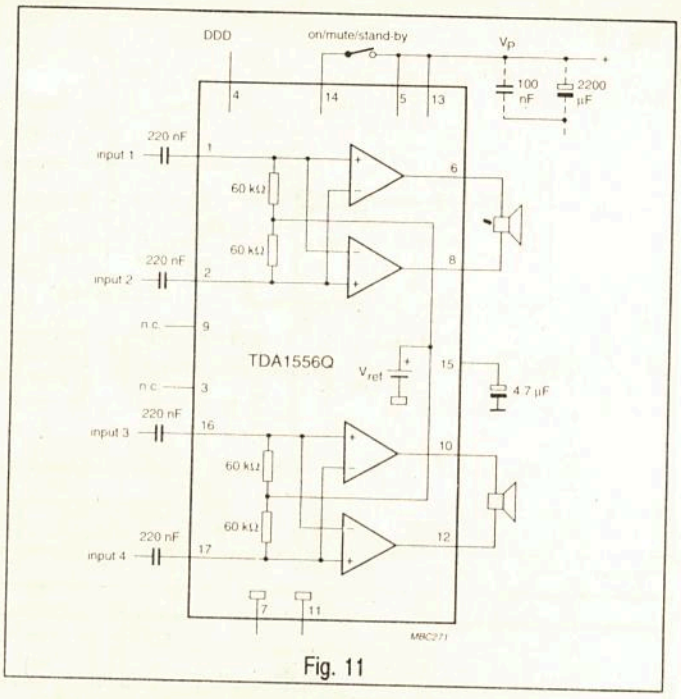


Fig. 11

A rejeição em modo comum (CMRR) é maior que 66 dB e a corrente de curto-circuito na saída de apenas 5,5 mA.

c) Amplificador Para Alimentação a Partir da Rede

Damos a seguir os circuitos integrados da *Philips* Components disponíveis para a faixa de alimentação de 6 V a 60 V com potências de 4 a 100 W, indicados para equipamentos alimentados a partir da rede de energia.

Circuito 12

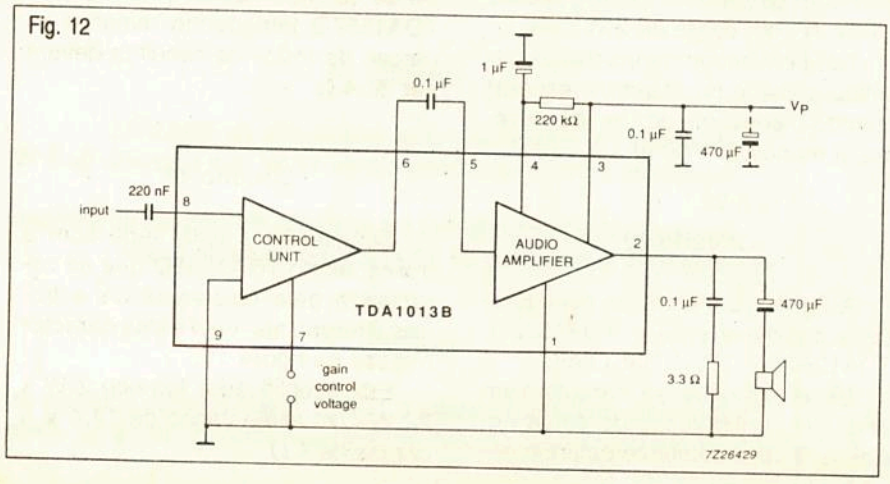
O TDA1013B fornece potências de 4 a 10 W e incorpora um controle DC de volume.

Seu circuito básico com tensões de alimentação na faixa de 10 a 40 V é mostrado na figura 12.

Com alimentação de 18 V e carga de 8 Ω, este circuito fornece uma potência de 4,2 W e com alimentação de 35 V e carga de 16 Ω a potência é de 10 W.

A faixa de tensões de controle de volume DC vai de 2 V a 7 V.

Fig. 12

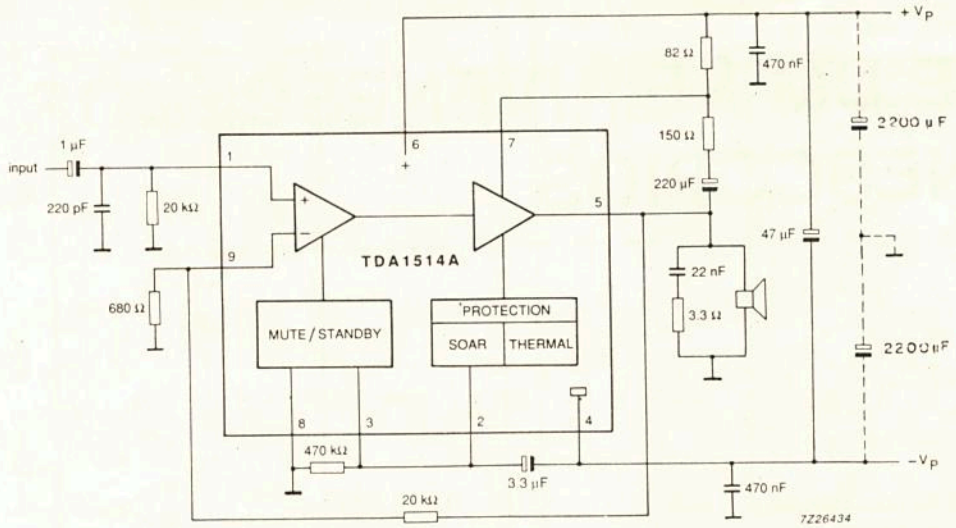


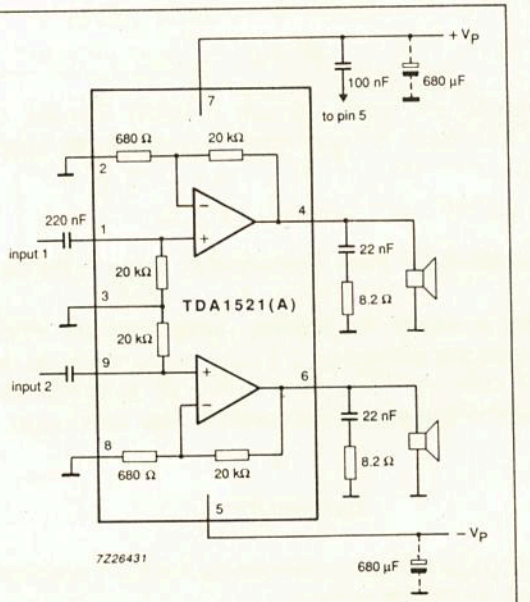
Circuito 13

Para uma potência de 51 W em carga de 8 Ω com tensão de alimentação simétrica de 27,5 - 27,5 V temos o circuito da figura 13 que tem por base o TDA1514A.

Este circuito fornece 32 W com a mesma carga e tensões de alimenta-

Fig. 13





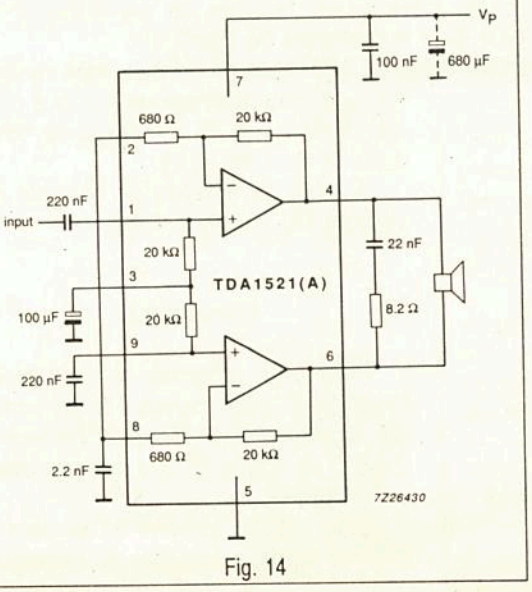


Fig. 14

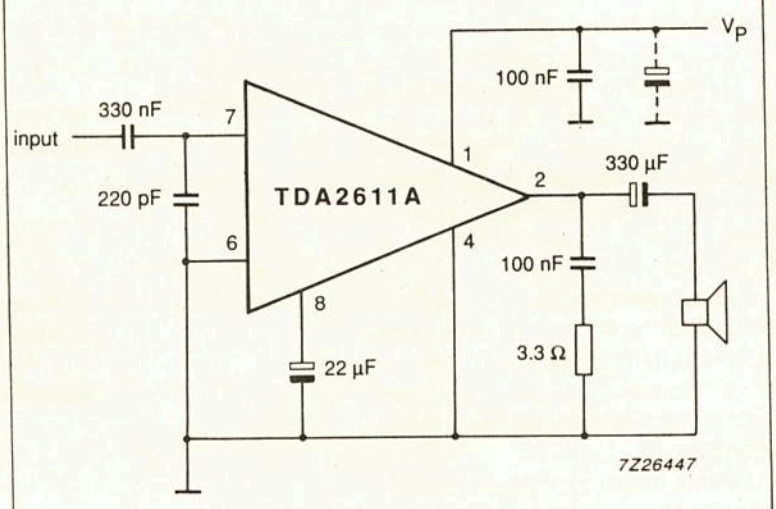


Fig. 15

ção com distorção de apenas 0,003%. Para a potência máxima a distorção é de 10%. Dois circuitos integrados do tipo TDA1514A podem ser usados na configuração BTL de modo a serem obtidas potências superiores a 100 W.

Circuito 14

Na figura 14, mostramos duas aplicações do TDA1521.

A primeita fornece uma potência de 12 W e a segunda de 2 W x 6 W.

As cargas devem ser de 8 Ω e a alimentação simples no primeiro caso de 24 V e simétrica de 12 +12 V no segundo caso.

Circuito 15

O circuito da figura 15 utiliza o TDA2611 que fornece potência de 4,5 W em carga de 8 Ω com alimentação simples de 18 V. Com

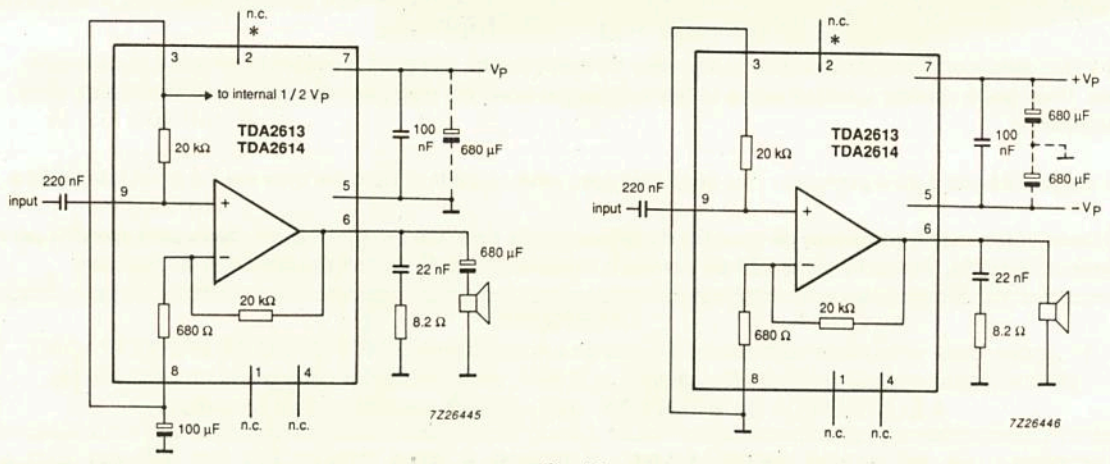


Fig. 16

alimentação simples de 35 V e carga de 16 Ω a potência é de 10 W.

Circuito 16

Completamos a série com aplicativos do TDA2613 e TDA2614 que são idênticos em características exceto pela facilidade do pino de mute num deles. Os diagramas de aplicação desses dois circuitos integrados são mostrados na figura 16.

A potência de saída é de 6 W com alimentação simples de 24 V ou simétrica de 12 V +12 V e carga de 8 Ω. A potência será de 10 W com alimentação simples de 24 V ou simétrica de 12 +12 V e carga de 4 Ω.

Bibliografia:

** Audio Power Amplifier ICs - from 150 mW to 100 W for portables, car radios and mains-powered systems - Philips Semiconductors.*

LANÇAMENTOS

O KIT DO ESTUDANTE
CÓD. K101 - contendo:

1 Multímetro = Características:
Sensibilidade: 2 kΩ / VAC-DC
Resistência: 0-500 kΩ
Tensão AC/DC: 0-600 V
Corrente DC: 0-300 mA
Medida de decibéis
Teste pilha 1,5
Tamanho 7 cm x 10 cm

+ 1 fita de vídeo c/ 60 minutos de explicações de como usar o multímetro por apenas **R$ 35,00**

ATENÇÃO:
Oferta válida até 30/09/95 ou até terminar o estoque (30 peças).

O KIT DO REPARADOR
CÓD. K100 - contendo:

1 LIVRO com 320 págs.
DICAS DE DEFEITOS
autor Prof. Sergio R. Antunes
+ 1 FITA K-7 para alinhamento de Decks
+ 1 FITA PADRÃO com sinais de prova para teste em VCR.
+ 1 CHART para teste de FAX.
tudo por apenas **R$ 49,00**

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.

Vídeo Aula

Apresentamos a você a mais moderna videoteca 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 quantas vezes quiser a qualquer hora, em casa, na oficina, no treinamento de seus funcionários.**

➲ **Vídeo aula não é só o professor que você leva para casa, você leva também uma escola e um laboratório.**

➲ **Cada Vídeo aula é composto de uma fita de videocassete com 115 minutos aprox., mais uma apostila para acompanhamento. Todas as aulas são de autoria e responsabilidade do professor Sergio R. Antunes.**

ATENÇÃO

1 - Agora, cada vídeo aula vem acompanhada de um belíssimo CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO, para valorizar seu currículo. **2** - Na compra de 2 fitas, você também recebe grátis uma fita inédita, A ELETRÔNICA DA NOVA ERA, que não será vendida separadamente.

ESCOLHA JÁ AS FITAS DESEJADAS, E INICIE A SUA COLEÇÃO DE VÍDEO AULA.

- Videocassete 1 - Teoria (Cód. 01)
- Videocassete 2 - Análise de circuitos (Cód. 02)
- Videocassete 3 - Reparação (Cód. 03)
- Videocassete 4 - Transcodificação (Cód. 04)
- Mecânismo VCR/Vídeo HI-FI (Cód. 05)
- TV PB/Cores 1 - Teoria (Cód. 06)
- TV PB/Cores 2 - Análise de circuitos (Cód. 07)
- TV PB/Cores 3 - Reparação (Cód. 08)
- Entenda o TV estéreo/SAP/ ON screen (Cód. 09)
- Facsímile 1 - Teoria (Cód. 10)
- Facsímile 2 - Análise de circuitos (Cód. 11)
- Facsímile 3 - Reparação (Cód. 12)
- Mecânismo e instalação de fax (Cód. 13)
- Compact Disc - Teoria/Prática (Cód. 14)
- Câmera/Camcorder - Teoria/Prática (Cód. 15)
- Osciloscópio (Cód. 16)
- Secretária Eletrônica e Telefone sem fio (Cód. 17)
- Entenda o telefone sem fio (Cód 18)
- Introdução a Eletrônica Básica (Cód. 19)
- Radiotransceptores (Cód. 20)
- Eletrônica Digital e Microprocessadores (Cód. 21)
- Reparação de Microcomputadores (Cód. 22)
- Entenda a Fonte Chaveada (Cód. 23)
- Reparação de Videogames (Cód. 24)
- Entenda os Resistores e Capacitores (Cód. 25)
- Entenda os Indutores e Trafos (Cód. 26)
- Entenda os Diodoss e Tiristores (Cód. 27)
- Entenda os transistores (Cód. 28)
- Administração de Oficinas Eletrônicas (Cód. 29)
- Reparação de Forno de Microondas (Cód. 30)
- Memória e Leitura Dinâmica (Cód. 31)
- Fita Padrão para NTSC (Cód. 32)
- Audio e Análise de Circuito (Cód. 33)
- Diagnósticos de defeitos de som e CDP (Cód. 34)
- Diagnósticos de defeitos de televisão (Cód. 35)
- Diagnósticos de defeitos de vídeo (parte eletrônica) (Cód. 36)
- Diagnósticos de defeitos de vídeo (parte mecânica) (Cód. 37)
- Diagnósticos de defeitos de fax (Cód. 38)
- Diagnósticos de defeitos de monitor de video (Cód. 39)
- Diagnósticos de defeitos de microcomputador (Cód. 40)
- Diagnósticos de defeitos de drives (Cód. 41)
- Diagnósticos de defeitos de VIDEO LASER (Cód. 42)
- Memória e microprocessadores (Cód. 43)
- Micros 486 e Pentiun (Cód.44)
- TV por Satélite (Cód. 45)
- Como dar manutenção FAX Toshiba (Cód. 46)
- Home Theater - Áudio/Vídeo (Cód. 47)
- Instalação e reparação de CDP de auto (Cód. 48)
- Raparação do Telefone Celular (Cód. 49)
- Diagnósticos em TV com recursos digitais (Cód. 51)
- Recepção, atendimento e vendas em oficinas (Cód. 52)
- Órgão Eletrônico - Teoria e Reparação (Cód. 53)
- Câmera 8mm e VHS-C (Cód. 54)
- Diagnósticos de defeitos de impressoras (Cód. 55)
- Medições de componentes eletrônicos (Cód. 56)
- Uso do osciloscópio em reparação de TV/VCR (Cód. 57)
- Diagnósticos de defeitos em Tape Decks (Cód. 58)
- Diagnósticos de defeitos em rádio AM/FM (Cód. 59)
- Uso correto de instrumentação (Cód. 60)
- Retrabalho em dispositivo SMD (Cód. 61)
- Eletrônica Industrial - Semic. de potência (Cód. 62)
- Diagnósticos de defeitos em fonte chaveada (Cód. 63)
- Diagnósticos de defeitos em telefone celular (Cód. 64)
- Entendendo os Amplificadores Operacionais (Cód.65)
- Simbologia elétrico/eletrônica (Cód. 66)
- Reparação de Toca-discos (Cód. 67)
- Diagnósticos de defeito em modem (Cód. 68)
- Diagnóstico de defeitos nos micro apple (Cód. 69)

LANÇAMENTOS

- Diagnósticos em equipamentos Multimidia (Cód. 50)
- Teoria e reparação TV de tela grande (Cód. 70)
- Telefonia básica (Cód. 71)
- Eletrônica de automóvel/ ignição eletrônica (Cód. 72)
- Eletrônica de automóvel/injeção eletrônica (Cód. 73)
- Análise de circuitos de telefone celular (Cód. 74)
- Diagn. de defeitos em câmeras/Camcorders (Cód. 75)
- Informática para iniciantes: Hardware/software (Cód. 76)
- Ajustes mecânicos em videocassetes (Cód. 77)
- Novas técnicas de transcodificação de VCR/TV (Cód. 78)
- Curso de circuitos integrados (Cód. 79)
- Reparação de fliperamas (Cód. 80)
- Transcetores sintetizados VHF (Cód. 81)
- Iniciação ao Software e interatividade (Cód. 82)

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

Disque e Compre
(011) 942-8055.

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

R$ 41,00 cada Vídeo aula (Preço válido até 30/09/95)
NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

A COR DOS LEDs

VARIEDADES

Newton C. Braga

Conheça tudo sobre a produção de luz num LED e entenda mais sobre a física dos semicondutores.

A luz nada mais é do que radiação eletromagnética, ou seja, ondas cujas freqüências se diferenciam dos sinais comuns de rádio, TV, radar e outros que estamos acostumados a usar em Eletrônica, apenas pelo valor.

Na figura 1, temos a colocação da faixa visível, ou seja, das freqüências que nossos olhos podem ver no espectro eletromagnético.

Conforme o leitor pode perceber, nesta faixa os diversos comprimentos de onda ou freqüências determinam também o tipo de sensação que nosso olho terá em relação à cor da luz.

Assim, as freqüências mais baixas e portanto, os comprimentos de onda maiores correspondem à luz vermelha e laranja; enquanto os comprimentos de onda menores e freqüências mais altas correspondem à radiação azul e violeta.

A maneira mais simples de obter luz e portanto, a emissão de radiação eletromagnética, é pelo aquecimento. O sol opera desta forma e uma lâmpada comum de filamento também.

No sol, a elevada temperatura agita os átomos da substância que o compõe de tal forma que eles passam a emitir radiação, o mesmo ocorrendo com o filamento de uma lâmpada incandescente quando percorrido por uma corrente elétrica, conforme figura 2.

No entanto, a emissão de radiação destes corpos é feita desordenadamente. Isto significa que cada átomo ao ser agitado emite uma pequena porção de radiação num comprimento de onda ou freqüência diferente.

É interessante observar que a energia emitida nestas condições também é mínima. Isto significa que os átomos excitados sempre emitem estas porções mínimas que são denominadas "quantum" de energia.

Assim, quando os átomos são agitados pelo calor, cada qual emite um "quantum" de energia de freqüência diferente. O resultado disso é que não temos um único tipo de radiação, mas sim uma mistura que cobre todo o espectro visível e mesmo parte do que não podemos ver, como as radiações infravermelhas e ultravioleta, observe a figura 3.

Se a distribuição da energia emitida, ou seja, a quantidade de quanta for mais ou menos uniforme no setor do espectro que podemos ver, a mistura nos dará a sensação de uma luz branca.

Ora, a distribuição dessa energia emitida varia conforme a temperatura do corpo. Um corpo mais quente tende a emitir mais partículas de freqüências mais elevadas. Por este motivo, um corpo muito quente brilha com luz azulada. Já um corpo mais frio, por exemplo, um ferro em brasa, brilha com luz avermelhada, conforme verificamos na figura 4.

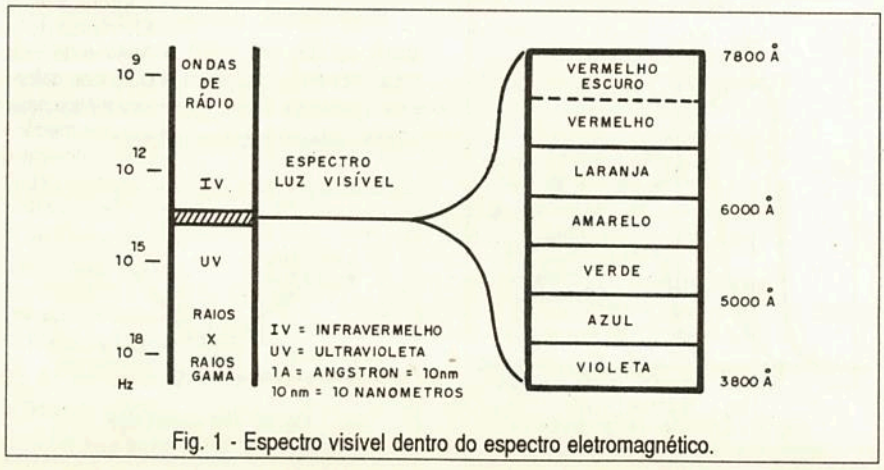


Fig. 1 - Espectro visível dentro do espectro eletromagnético.

Um físico chamado Boltzmann estabeleceu numa fórmula a distribuição da emissão dessa radiação em função da temperatura para um corpo negro.

O interessante de uma emissão de luz branca ou que contenha todos os comprimentos de onda como a do Sol é que ela nos permite ver as cores da natureza.

Os objetos que vemos na natureza quando iluminados pela luz do Sol ou de uma lâmpada comum aparecem nas cores que possuem, porque refletem as freqüências que determinam estas cores.

Ocorre que se iluminarmos um objeto e ele refletir apenas a luz azul, absorvendo as demais, ele vai nos parecer azul, observe a figura 5. Se iluminarmos um objeto verde com uma fonte de luz que emita radiação apenas correspondente à luz vermelha, o objeto vai nos parecer completamente negro.

Veja então, que podemos falar em dois tipos de emissões de luz: a das fontes como o Sol e de uma lâmpada comum, que na realidade possuem todas as freqüências possíveis e portanto cobrem uma faixa larga do espectro e de fontes que podem emitir luz de uma única freqüência. Em Eletrônica, podemos associar estas fontes de uma única freqüência a um transmissor bem sintonizado.

Dizemos que as fontes de luz que emitem radiação de uma única freqüência ou cor são monocromáticas.

Os LEDs são fontes monocromáticas, porque produzem sua luz por um processo diferente do que vimos para o Sol e para uma lâmpada comum. Analisemos como os LEDs funcionam.

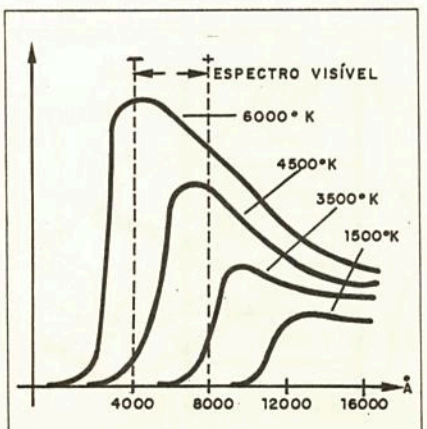


Fig. 4 - Emissão de um corpo negro em função da temperatura.

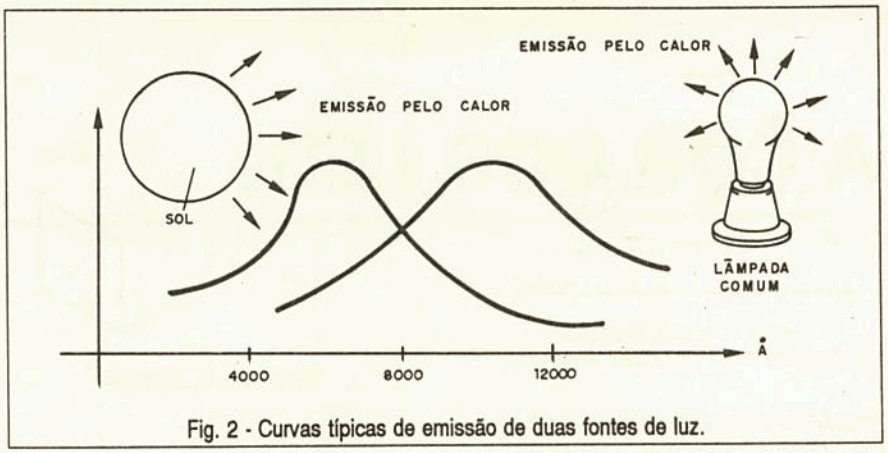


Fig. 2 - Curvas típicas de emissão de duas fontes de luz.

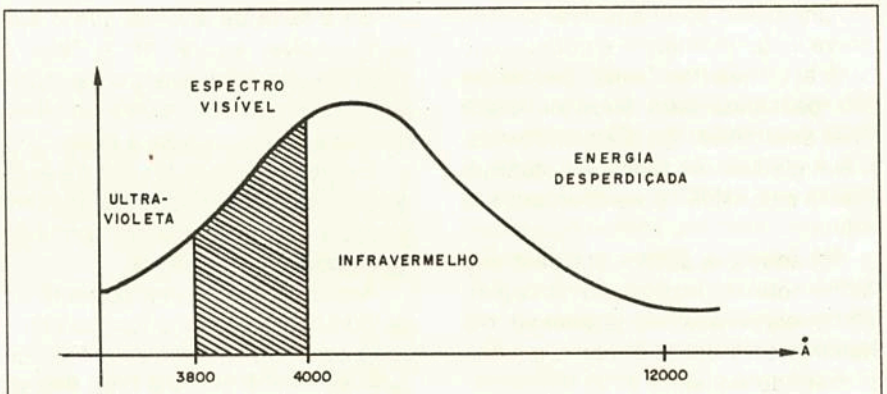


Fig. 3 - Somente uma parte da energia convertida em radiação é aproveitada para iluminar numa lâmpada comum.

NÍVEIS DE ENERGIA E LUZ MONOCROMÁTICA

Qualquer material, inclusive os semicondutores, quando aquecidos, emitem luz pela agitação de seus átomos.

Entretanto, certos materiais podem emitir luz sem serem aquecidos, ou seja, podem emitir luz mesmo quando frios por um processo denominado luminescência.

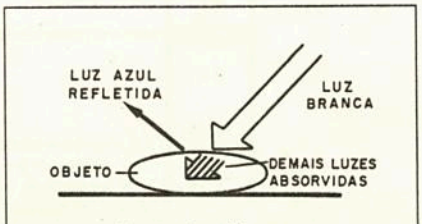


Fig. 5 - Um objeto que reflete a luz azul parece azul.

A luminescência de certos materiais é conhecida desde 1889, mas somente há pouco tempo tem sido mais usada na Eletrônica na criação de diversos dispositivos.

Um tipo de luminescência é a que ocorre quando um feixe de elétrons bate contra uma camada de fósforo na tela de um televisor.

A luminescência é explicada da seguinte forma:

Os elétrons que giram em torno de um átomo estão em órbitas bem

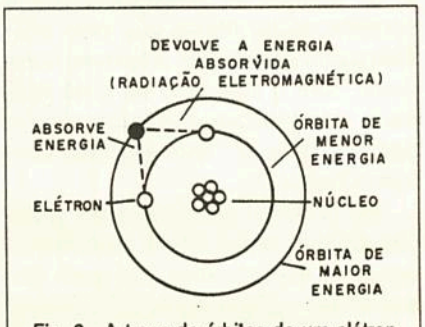


Fig. 6 - A troca de órbitas de um elétron envolve absorção ou emissão de energia.

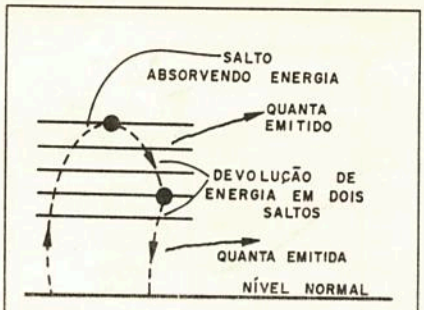


Fig. 7 - Os átomos possuem diversos níveis permitidos de energia.

estabelecidas, fixando níveis de energia, conforme mostra a figura 6.

Um átomo pode absorver por um breve instante energia e quando isto ocorre, um elétron "salta" de sua órbita passando para outra de maior nível energético. Em outras palavras, a energia fica armazenada potencialmente na posição do elétron em sua órbita.

Quando o elétron volta para sua órbita normal, uma fração de segundo depois de absorver a energia, ele devolve esta energia, conforme demonstrado na figura 7.

A energia devolvida é um quanta de radiação eletromagnética cuja freqüência vai depender do "salto" do elétron, ou seja, da energia que ele tem para devolver.

Os níveis de energia que um elétron pode assumir num átomo depende da natureza deste átomo, ou seja, do material que ele representa. Assim, para cada tipo de átomo os elétrons só podem dar saltos definidos, o que significa que eles só podem devolver a energia na forma de radiação eletromagnética de freqüência muito bem definida.

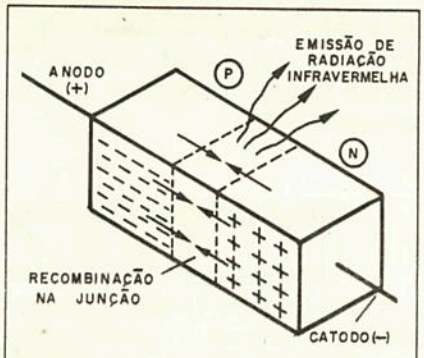


Fig. 8 - A recombinação na função provoca a emissão de radiação eletromagnética.

Se a faixa de energia que o elétron devolver estiver entre 3800 e 7500 Angstrons, a energia se manifesta na forma de luz visível e o material em que isto ocorre passa a emitir luz.

Existem diversas formas de excitar um material para que ele absorva e depois emita a energia na forma de radiação eletromagnética.

A circulação de uma corrente no sentido direto por uma junção semicondutora, por exemplo, um diodo comum, veja figura 8, é uma delas.

No entanto, num diodo comum, a energia emitida está concentrada na faixa do infravermelho (que não podemos ver) e sua intensidade é muito pequena. Esta radiação tem sua freqüência justamente determinada pela natureza do material semicondutor usado nos diodos: o silício.

Para obtermos radiação em freqüências mais altas que a do infravermelho, podemos empregar outros materiais semicondutores que tenham níveis de energia diferentes e até mesmo mudar estes níveis pela adição de impurezas.

Assim, com o semicondutor Arseneto de Gálio (GaAs) conseguimos um rendimento maior no processo, mas ainda na faixa do infravermelho.

Agregando Fósforo ou Índio ao Arseneto de Gálio, podemos obter freqüências maiores e o semicondutor passa a emitir luz na faixa do vermelho, amarelo, laranja chegando até ao verde, conforme gráfico da figura 9.

Veja no gráfico que as curvas de emissão dos dispositivos obtidos desta forma, os LEDs (*Light-Emitting Diodes* ou Diodos Emissores de Luz), são bastante estreitas, significando que eles são fontes de luz monocromática.

Para obter freqüências mais elevadas que a da luz verde, uma nova substância tem sido usada. Trata-se do Carboneto de Silício (SiC) que tem propriedades luminescentes conhecidas desde o início do século. No entanto, a obtenção de cristais semicondutores puros desta substância foi uma dificuldade superada somente há pouco tempo.

O Carboneto de Silício na forma de semicondutor pode, ao ser excitado eletricamente, emitir luz não só na faixa de freqüências correspondente ao azul como chegar até mesmo ao violeta.

Desta forma, com esta nova substância, podem ser fabricados LEDs azuis e violetas, os quais já estão no mercado.

Outra substância que também apresenta a emissão de luz na faixa do violeta é o Nitreto de Silício (SiN)

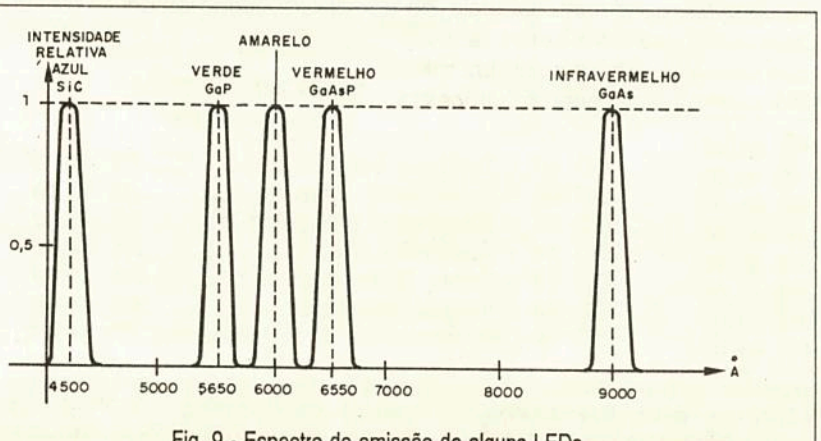


Fig. 9 - Espectro de emissão de alguns LEDs.

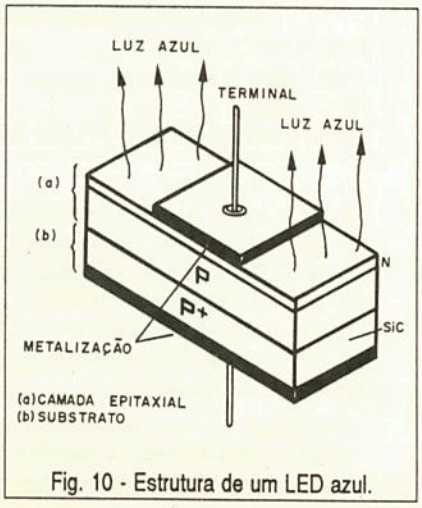


Fig. 10 - Estrutura de um LED azul.

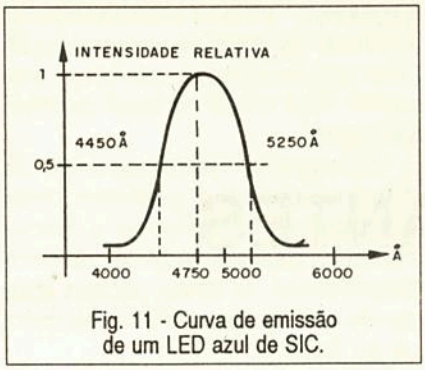


Fig. 11 - Curva de emissão de um LED azul de SIC.

que também já é usado na fabricação de LEDs.

Na figura 10, temos a estrutura de um LED deste tipo, onde se observa a existência de três tipos de materiais.

Juntamente com a junção PN epitaxial, temos um substrato de SiC que é excitado na condução e provoca a emissão da luz.

Na figura 11, temos a curva de emissão de um LED azul, bem mais larga que a dos LEDs comuns de Arseneto de Gálio, devido as próprias características do material semicondutor.

Os LEDs azuis e violetas possuem uma curva característica semelhante a de qualquer diodo ou LED comum, apenas com o "joelho", ou seja, o ponto de início da condução numa tensão um pouco mais alta: 2,5 V.

Esta curva característica é mostrada na figura 12 e ela nos mostra que o uso de um LED deste tipo em nada difere dos LEDs comuns, sendo necessária apenas a colocação de um resistor limitador de corrente em série.

LASERs SEMICONDUTORES

O que diferencia um LASER de um LED é que no LASER a luz emitida é concentrada e coerente, devido ao próprio processo de produção no material semicondutor.

Num LED, a luz é produzida por uma excitação descontrolada dos átomos que, ao receber e devolver a energia, emitem luz a qualquer instante e em qualquer direção.

Num LASER, os átomos recebem a excitação de tal forma que haja um fenômeno denominado "inversão de população", ou seja, que em determinado instante tenhamos mais átomos excitados do que sem excitação.

Assim, quando um átomo devolve sua energia em forma de um quantum de luz, este quantum serve para excitar outros átomos energizados, forçando-os a devolver sua energia numa espécie de reação em cadeia, mostrada na figura 13.

O resultado é que a devolução da energia absorvida se faz de forma excitada e coordenada, resultando na emissão de luz concentrada e coerente.

Um espelhamento no material semicondutor permite que esta devolução seja mais controlada e a emissão ocorra na forma de feixe numa direção única. Mas, da mesma forma que nos LEDs, a freqüência e portanto a cor da luz emitida depende da natureza do material e hoje já estão disponíveis *LASERs* semicondutores de diversos comprimentos de onda.

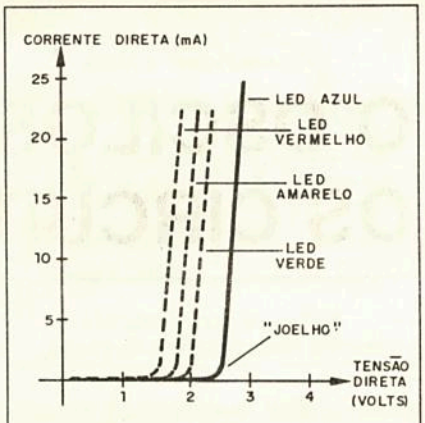


Fig. 12 - Curvas características de LEDs comuns.

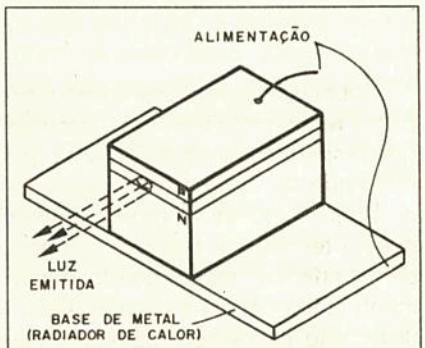


Fig. 13 - Estrutura de um *laser* semicondutor.

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

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

COLEÇÃO FILMOTECA: DICAS E DEFEITOS
Em cada item 2 FITAS (Teoria e Prática)
+ **1 BRINDE**: Um GLOSSÁRIO de termos técnicos específicos para cada assunto.

VALIDADE: 30/09/95

DD 01 - Rádio/RF.....R$ 41,00
DD 02 - Áudio (amplificadores/decks)..R$ 41,00
DD 03 - Forno de microondas.....R$ 41,00
DD 04 - Compact disck player.....R$ 41,00
DD 05 - Televisão.....R$ 41,00
DD 06 - Videocassete.....R$ 41,00
DD 07 - Câmera/Camcorder.....R$ 41,00
DD 08 - Videogames.....R$ 41,00
DD 10 - Telefone celular.....R$ 41,00
DD 09 - Telefone/tel. sem fio.....R$ 41,00
DD 11 - Secretária eletrônica.....R$ 41,00
DD 12 - Facsímile (FAX).....R$ 41,00
DD 13 - Fonte Chaveada.....R$ 41,00
DD 14 - Injeção eletrônica.....R$ 41,00
DD 15 - Equipamentos c/ recursos dig....R$ 41,00

PEDIDOS. Verifique as instruções na solicitação de compra da última página ou pelo telefone Disque e Compre: (011) 296-5333
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP:03087-020 - São Paulo - SP.

O OSCILOSCÓPIO E OS CIRCUITOS RESSONANTES

VARIEDADES

Newton C. Braga

Como utilizar o osciloscópio na análise de circuitos ressonantes com resposta de freqüência complexa.

Bobinas e capacitores formam circuitos ressonantes, ou seja, circuitos que respondem a sinais de uma única freqüência para a qual são sintonizados. Tudo seria muito simples para o técnico se tais circuitos fossem perfeitos, respondendo exatamente à freqüência desejada e além disto, não deixassem passar sinais de qualquer outra freqüência, mas não é isso o que ocorre na prática.

Um circuito ressonante LC série, por exemplo, que deveria ter uma impedância nula na freqüência de ressonância, conforme mostra a figura 1(a), na realidade tem uma curva muito mais "suave" abrangendo uma faixa de freqüências e não uma só, como mostra a mesma figura 1(b).

Da mesma forma, um circuito LC paralelo, que deveria ter uma impedância infinita na freqüência de ressonância e nula nas demais freqüências, conforme a figura 2(a), na realidade deixa passar uma faixa de freqüências em torno daquela para a qual é sintonizado, veja figura 2(b).

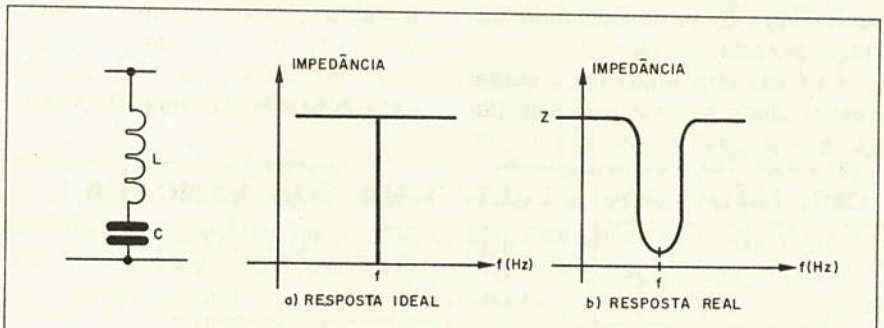


Fig. 1 - Comportamento do circuito ressonante série ideal (a) e real (b).

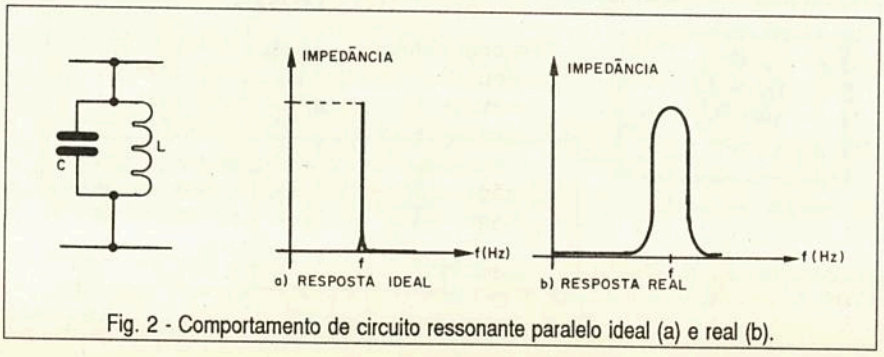


Fig. 2 - Comportamento de circuito ressonante paralelo ideal (a) e real (b).

Ocorre que as bobinas são componentes perfeitos afetando o comportamento ou a seletividade desses circuitos.

Os capacitores, na realidade, se comportam como se tivessem indutâncias e resistências em série que correspondem aos fios que ligam as armaduras e ao próprio formato destas.

Igualmente, os indutores se comportam como se tivessem capacitâncias em paralelo, que correspondem às capacitâncias entre as espiras e também resistências em série que são as resistências dos fios usados na sua confecção.

Isso significa que os circuitos equivalentes aos circuitos ressonantes são um pouco diferentes de simples capacitores e indutores em série ou paralelo.

Estes circuitos "equivalentes" são mostrados na figura 3.

A presença desses componentes "parasitas" muda a seletividade dos circuitos ressonantes, ou seja, a sua

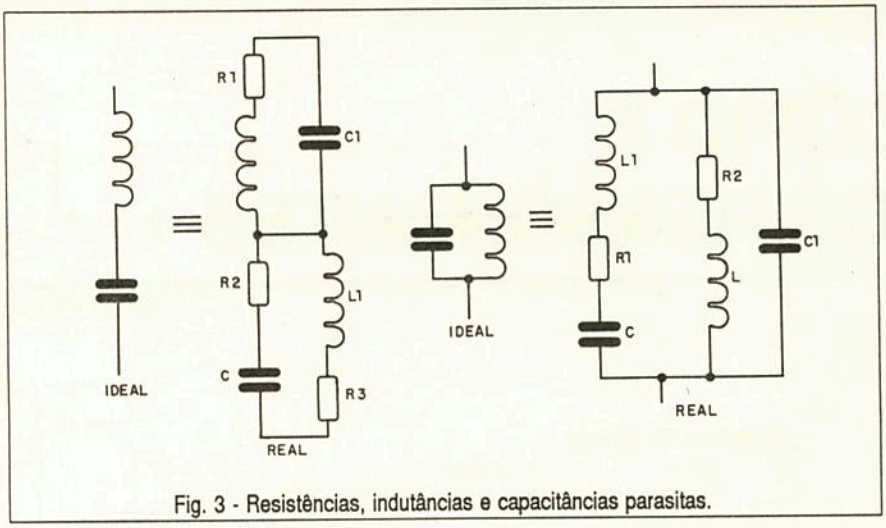


Fig. 3 - Resistências, indutâncias e capacitâncias parasitas.

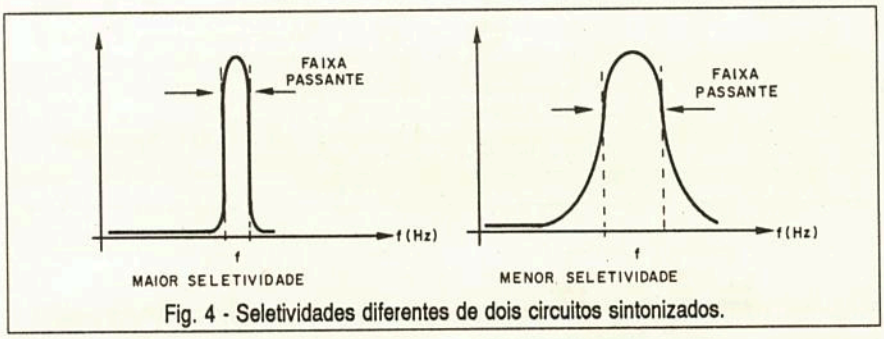


Fig. 4 - Seletividades diferentes de dois circuitos sintonizados.

capacidade em responder a uma única freqüência.

A faixa de atuação se alarga em função da presença dos elementos parasitas. Tecnicamente, dizemos que os circuitos possuem uma seletividade ou "fator Q" (Q de qualidade) que depende da presença desses elementos parasitas. Podemos observar que minimizando as resistências dos enrolamentos e dos fios de conexão aos capacitores aumentamos o fator Q e com isso a seletividade. Temos então curvas semelhantes as da figura 4 que mostram dois circuitos ressonantes de seletividades diferentes.

Num receptor de rádio, onde devemos selecionar freqüências numa faixa muito estreita, a necessidade de circuitos de seletividades elevadas é importante. Mas existem aplicações em que precisamos deixar passar sinais numa faixa mais ampla, o que significa que devemos diminuir de propósito a seletividade.

É o caso de um filtro que deixe passar um sinal de vídeo, com uma largura de 4,5 MHz a 6 MHz e portanto, não deve ser seletivo. Um resistor em paralelo com este circuito ressonante diminui a seletividade para os valores desejados.

Nos televisores encontramos diversos circuitos com estas características.

Também é importante observar que existem aplicações onde a curva de resposta do circuito não é simétrica, ou seja, além da faixa que deve passar ser larga, ele deve ter características que façam com que determinadas freqüências passem com mais facilidade do que outras.

Isso ocorre com sinais de vídeo em televisores, por exemplo, onde os circuitos devem ser ajustados para que os sinais de determinadas freqüências passem encontrando uma resistência bem definida, veja figura 5.

A intensidade desses sinais vai fixar a fidelidade de reprodução da imagem num televisor ou gravação num videocassete.

Tudo isso significa que o técnico deve ter meios de visualizar a resposta de circuitos ressonantes deste tipo, muito mais do que simplesmente saber se ele está ou não sintonizado na freqüência desejada.

Além do osciloscópio, um outro aparelho bastante importante deve ser utilizado na análise dos circuitos ressonantes: o gerador de varredura e marcas.

O GERADOR DE VARREDURA

Se ligarmos a um circuito ressonante LC paralelo um gerador de sinais e um osciloscópio, conforme observamos na figura 6, o que vere-

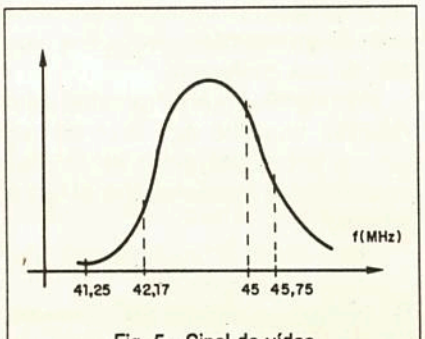


Fig. 5 - Sinal de vídeo com marcas de freqüência.

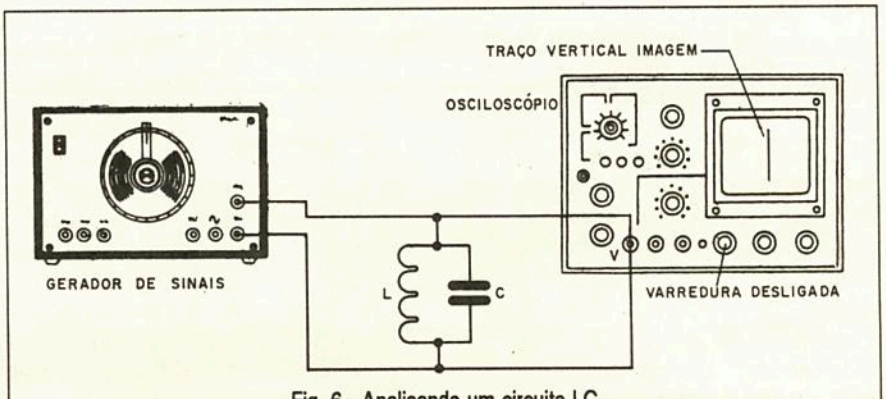


Fig. 6 - Analisando um circuito LC.

mos não vai significar muito para uma avaliação de curva de seletividade.

À medida que a freqüência for aumentando e se aproximando do ponto de ressonância veremos simplesmente um aumento do traço vertical indicando a tensão que aparece no circuito.

Esta tensão será máxima no ponto de ressonância e depois irá diminuindo gradualmente até se aproximar de zero.

Não correspondendo, portanto, a uma imagem que gostaríamos de ter para a curva de um circuito deste tipo.

Uma maneira de obtermos esta curva é fazendo com que, na horizontal do osciloscópio, os diversos pontos da curva correspondam às freqüências que vamos utilizar para análise do circuito ressonante. Isso é conseguido com um instrumento denominado "gerador de varredura".

Como o nome sugere, este instrumento "varre" uma determinada faixa de freqüências com uma certa velocidade, gerando portanto, sinais entre dois valores de modo contínuo.

Se ligarmos este aparelho à entrada horizontal do osciloscópio, o eixo horizontal não mais vai significar tempos, mas sim freqüências.

Por exemplo, se ligarmos este gerador para gerar sinais na faixa de 2 MHz a 5 MHz, a linha horizontal produzida representará freqüências destes valores, conforme mostra a figura 7.

A vertical continuará representando intensidades.

Uma imagem obtida na análise de um circuito ressonante usando o gerador de varredura e o osciloscópio terá um aspecto e um significado diferente.

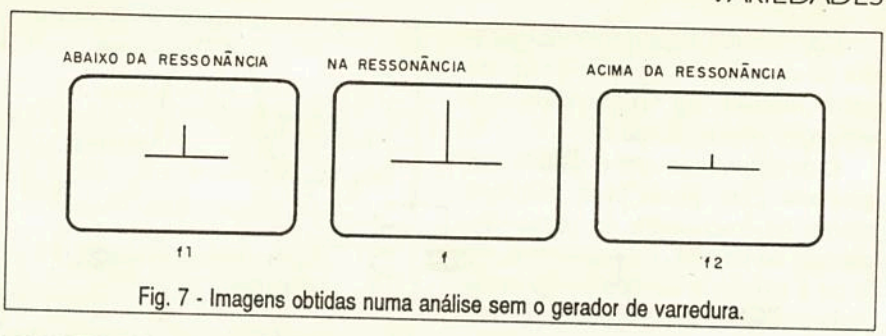


Fig. 7 - Imagens obtidas numa análise sem o gerador de varredura.

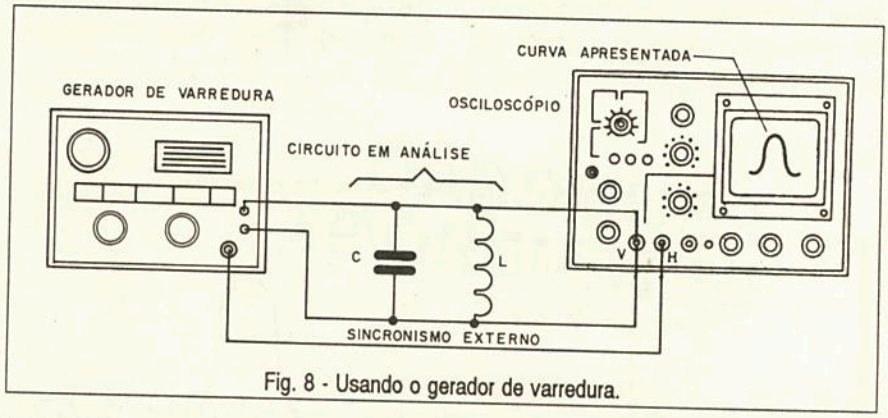


Fig. 8 - Usando o gerador de varredura.

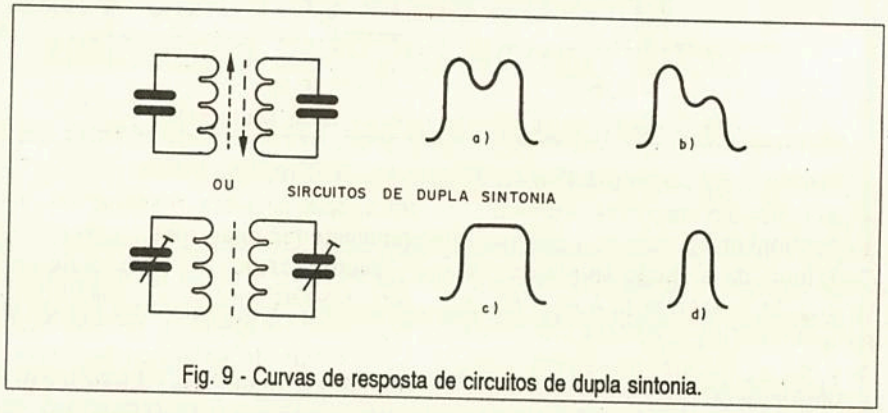


Fig. 9 - Curvas de resposta de circuitos de dupla sintonia.

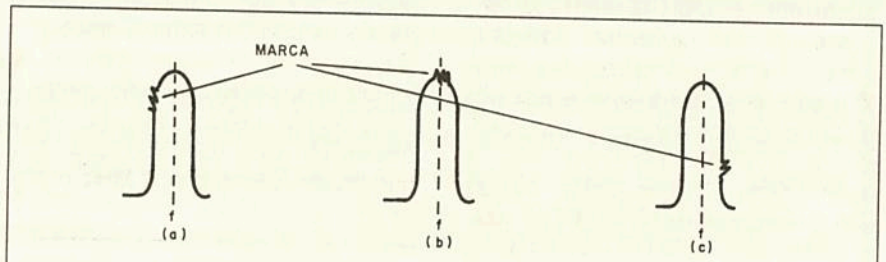


Fig. 10 - Ajuste de freqüência com ajuda de marca (a) e (b) fora do ajuste e (c) no ajuste correto.

ANALISANDO OS CIRCUITOS RESSONANTES

Ligando o gerador de varredura ao osciloscópio da maneira indicada, de modo a poder gerar uma varredura horizontal a partir das freqüências usadas e usando a saída dessas freqüências para excitar um circuito ressonante e a entrada vertical do osciloscópio, a curva obtida na tela será do tipo mostrado na figura 8.

Quando o sinal varrer a faixa de freqüências ajustadas, à medida que se aproximar da freqüência de ressonância, a tensão no circuito subirá fazendo com que a curva traçada na tela também suba. Esta curva vai atingir o máximo justamente no ponto de ressonância. Passando do ponto de ressonância, a curva vai descer até atingir seu mínimo.

O traçado vai corresponder exatamente ao comportamento do circuito, podendo ser visualizada qualquer assimetria ou outro comportamento do circuito que seja interessante.

Num circuito de dupla sintonia, por exemplo, podem existir dois pontos de máximo, com uma curva do tipo apresentado na figura 9.

Um recurso importante do gerador de varredura é a possibilidade de gerar marcas em freqüências que sejam de interesse maior.

O gerador pode, por exemplo, ser ajustado para gerar uma pequena marca na freqüência de ressonância que se deseja, de modo que, ao fazer o ajuste, o técnico tenha facilidade em verificar se o ponto de máximo está exatamente na freqüência desejada, conforme a figura 10.

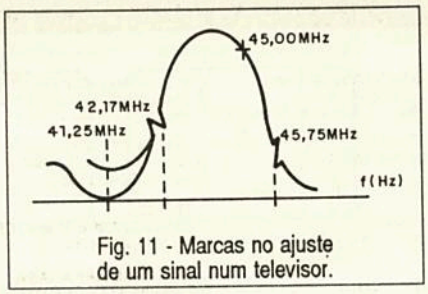


Fig. 11 - Marcas no ajuste de um sinal num televisor.

No ajuste de filtros usados em televisores em cores, determinadas freqüências devem aparecer no circuito com intensidades bem definidas.

Assim, para o ajuste de tais circuitos, o gerador de marcas pode ser usado para produzir marcas exatamente nestas freqüências, veja figura 11.

Na verdade, todos os manuais de televisores indicam o modo de fazer os ajustes de tais circuitos justamente usando o osciloscópio e o gerador de marcas e varredura, o que demonstra a sua importância para o técnico. ■

PROMOÇÃO SETEMBRO/95

Na compra de cada conjunto **VÍDEO AULA** abaixo, você ganha brindes especiais, **VERIFIQUE:**

RETRABALHO EM DISPOSIT: SMD (cód. 61) + DIAGNÓSTICO DE DEF. EM FONTE CHAV. (cód. 63) **Brinde -** Kit de retrabalho SMD com fita REENGENHARIA

ELETRÔNICA DIGITAL/MICROPROCESSADOR (cód. 21) + MEMÓRIAS E MICROS (cód. 43) **Brinde -** Kit de experiências de Eletrônica digital (CONTÉM: 1 placa de circuito impresso, componentes diversos para montagem e experiências, um manual explicativo e mais uma fita de vídeo com filme técnico.)

ÁUDIO E ANÁLISE DE CIRCUITO (cód.33) + ENTENDA OS AMPLIFICADORES OPERACIONAIS (cód. 65) **Brinde -** Kit de experiências de Eletrônica analógica (CONTÉM: uma placa de circuito impresso, componentes, manual explicativo e mais uma fita de vídeo com filme técnico.)

AJUSTES MECÂNICOS EM VÍDEOS (cód. 77) + NOVAS TÉCNICAS DE TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV (cód.78). **Brinde -** Kit de alinhamento de videocassete (CONTÉM - duas fitas de vídeo: NTSC barras coloridas e barras monocromáticas com sinais de audio em espanhol.)

DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TAPE DECK (cód.58) + DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM RÁDIO AM/FM (cód.59) **Brinde -** 2 fitas K7 de teste-alinhamento para ajustar velocidade, azimute e resposta de freqüência.

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.

CADA CONJUNTO R$ 82,00

GUIA DE COMPRAS

Rio de Janeiro

CAPITAL

ANTENAS PARABÓLICAS SENSONIC
Rua Fonseca Teles, 17
Fone:(021)589-8834 FAX.(021) 589-9728
São Paulo

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

ANTENAS PARABÓLICAS SENSOSAT
Ru dos Gusmões,353 (esq. c/ Sta. Efigênia)
Fone:(011) 222-7200 São Paulo

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 Piatá, 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)221-7725
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.

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)229 0948/227 1517
Cabeçotes de vídeo de todas as marcas

MUNDISON COMERCIAL ELETRÔNICA
Av.Ipiranga,1084 - Fone:227-4088
R.Sta.Ifigênia,399 - CEP 01207
Fone:(011) 220-7377 São Paulo

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

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

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

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

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.

R.Visconde do Rio Branco,364 - CEP 13013
Fone:(0192)32-1833 Campinas

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 Varlez,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

COM ESTE CARTÃO CONSULTA VOCÊ ENTRA EM CONTATO COM QUALQUER ANUNCIANTE DESTA REVISTA

REVISTA SABER ELETRÔNICA

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

SE-272

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

Nome _____

Endereço _____

_____

Cidade _____ Estado _____

CEP _____ É assinante da Revista? _____

Profissão _____

Empresa _____

Cargo _____

Nº DE EMPREGADOS

- ☐ ATÉ 10
- ☐ 11 a 50
- ☐ 51 a 100
- ☐ 101 a 300
- ☐ 301 a 500
- ☐ 501 a 1000
- ☐ Acima de 1.000

FAX _____

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

Todos os anúncios de nossa revista têm um código SE que deverá ser utilizado para consulta.

Basta anotar no cartão os números referentes aos produtos que lhe interessam e indicar com um "X" o tipo de atendimento

REVISTA SABER ELETRÔNICA

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

SE-272

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Representante	Catálogo	Preço

Nome _____

Endereço _____

_____

Cidade _____ Estado _____

CEP _____ É assinante da Revista? _____

Profissão _____

Empresa _____

Cargo _____

Nº DE EMPREGADOS

- ☐ ATÉ 10
- ☐ 11 a 50
- ☐ 51 a 100
- ☐ 101 a 300
- ☐ 301 a 500
- ☐ 501 a 1000
- ☐ Acima de 1.000

FAX _____

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

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 30/09/95

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

O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

PROVADOR DE CINESCÓPIOS PRC-20-P



utilizado para medir a emissão e reativar inescópios, galvanômetro de dupla ação. em uma escala de 30 KV para se medir AT. companha ponta de prova + 4 placas (12 oquetes).
RC 20 P..... R$ 350,00
RC 20 D..... R$ 375,00

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$340,00

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$340,00

GERADOR DE BARRAS GB-52



Gera padrões: círculo, pontos, quadrículas, círculo 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$425,00

GERADOR DE FUNÇÕES 2 MHz - GF39



tima estabilidade e precisão, p/gerar formas e onda: senoidal, quadrada, triangular, ixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/ OS, aten. 20 dB -
F39..... R$ 440,00
F39D - Digital..... R$ 540,00

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$575,00

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$750,00

FREQÜÊNCÍMETRO DIGITAL



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.
FD30 - 1Hz/250 MHz..... R$ 400,00
FD31P - 1Hz/550MHz..... R$ 530,00
FD32- 1Hz/1.2GHz..... R$ 595,00

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD29



de transistores, FETs, TRIACs, SCRs, entifica elementos e polarização dos mponentes no circuito. Mede diodos berto ou em curto) no circuito.
$ 240,00

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$325,00

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$320,00

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$ 275,00
FR35 - Analógica...R$ 265,00

MULTÍMETRO DIGITAL MD42



nsão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão - 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente /c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, dos. Ajuste de zero externo para medir n alta precisão valores abaixo de 20 Ω.
250,00

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$300,00

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$305,00

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$ 335,00

COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

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

CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE

ELETRÔNICA

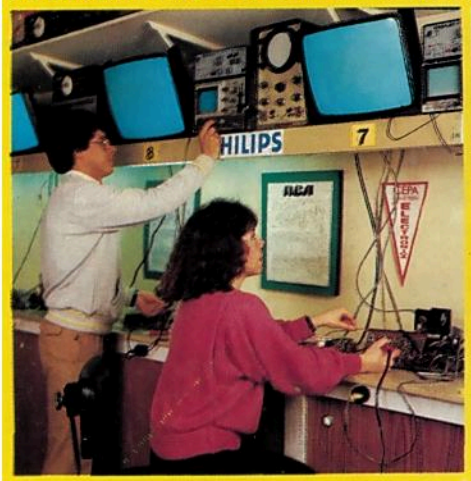
ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC

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-272

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