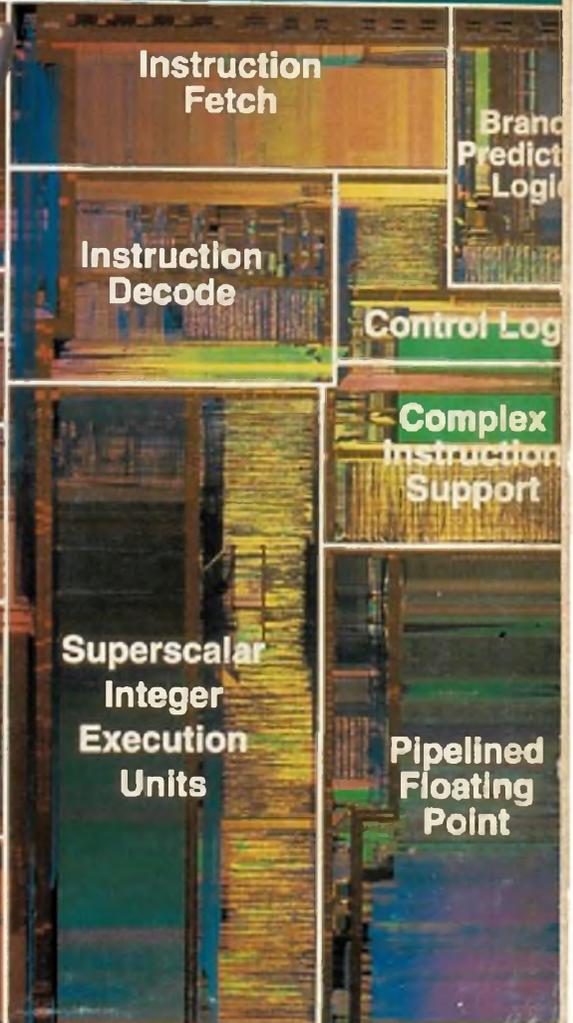
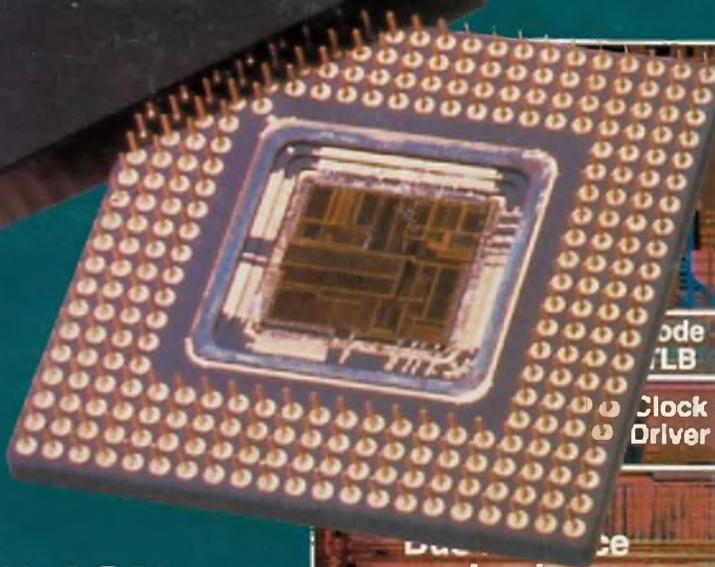




# ELETRÔNICA



## O QUE EXISTE DENTRO DE UM PENTIUM !?..



**PERCU-SOM  
A BATERIA  
ELETRÔNICA**

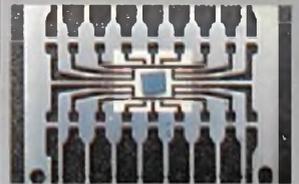
**GPS -  
O CHIP QUE SABE  
ONDE VOCÊ ESTÁ**

Logo Pentium - Code TLB - Clock Driver - Data Cache - Logic - Instruction Decode - Control Logic - Complex Instruction Support - Superscalar Integer Execution Units - Pipelined Floating Point - Data TLB - Data Cache

*Em todo momento o homem utiliza a sua inteligência para atender ao próprio homem.*



*A SID Microeletrônica tem um compromisso com a qualidade de seus produtos, com a evolução das soluções tecnológicas e principalmente de assegurar o melhor relacionamento entre o cliente e o nosso pessoal.*



*Para isso a SID formou o grupo de atendimento inteligente; com profissionais diferenciados, treinados que estarão sempre na linha de frente, orientando, sugerindo e dando suporte técnico caso a caso.*



*Fale com a gente.*

**SID**

MICROELETRÔNICA

**Atendimento Inteligente**

Av. Engº Luis Carlos Berrini, 1253  
10º andar - CEP. 04571-010  
São Paulo - SP - Brasil  
Fone: (011) 536-9700  
FAX: (011) 240-4193

**Existe Vida Inteligente !**

## DISTRIBUIDORES

- Citran Eletrônica Ltda. (011) 272 1833
- Citronic S/A (011) 222 4766
- LF Indústria e Com. de Componentes Eletr. Ltda. (011) 229 9644
- Mundison Coml. Eletrônica Ltda. (011) 227 4088
- Panamericana Coml. Importadora Ltda. (011) 222 3211
- Telerádio Eletrônica Ltda. (011) 574 0788
- Datasul Componentes Eletrônicos Ltda. (051) 222 6700
- Dynamic Coml. Imp. Exp. e Representações Ltda. (051) 342 2377

faça seu futuro render mais.

# INSTITUTO MONITOR

Prepare-se para o futuro com as vantagens da mais experiente e tradicional escola a distância do Brasil.

Este é o momento certo de você conquistar sua independência financeira. Através de cursos cuidadosamente planejados você irá especializar-se numa nova profissão e se estabelecer por conta própria. Isto é possível, em pouco tempo, e com mensalidades ao seu alcance. O Instituto Monitor é pioneiro no ensino a distância no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, vem desde 1939 desenvolvendo técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.



#### CAPACIDADE

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



#### SERIEDADE

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



#### EXPERIÊNCIA

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

ENSINO PROFISSIONALIZANTE

- ELETRÔNICA, RÁDIO E TELEVISÃO
- CALIGRAFIA
- CHAVEIRO
- ELETRICISTA ENROLADOR
- SILK-SCREEN
- LETRISTA/CARTAZISTA
- FOTOGRAFIA PROFISSIONAL
- DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO
- ELETRICISTA INSTALADOR
- MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

ESCOLA DA MULHER

Com uma única matrícula, você faz todos os cursos abaixo:

- BOLOS, DOCES E FESTAS
- CHOCOLATE
- PÃO-DE-MEL
- SORVETES
- MANEQUINS E MODELOS

(moda, postura corporal, cuidados com o corpo, maquiagem, padrões de beleza etc.)

ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS

- DIREÇÃO E ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS\*
- MARKETING\*
- GUIA DE IMPLANTAÇÃO DE NEGÓCIOS\*

\* Peça informações sobre condições de pagamento e programas.

A. Anote no Cartão Consulta nº 01221

#### KITS OPCIONAIS

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



**CURSO DE**

## ELETRÔNICA

### RÁDIO E TELEVISÃO

**UMA CARREIRA DE FUTURO!**

*"O meu futuro eu já garanti. Com este curso, finalmente montei minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais, sem horários ou patrão."*

Você gostaria de conhecer Eletrônica a ponto de tornar-se um profissional competente e capaz de montar seu próprio negócio? O Instituto Monitor emprega métodos próprios de ensino aliando teoria e prática. Isto proporciona aos seus alunos um aprendizado eficiente que os habilita a enfrentar os desafios do dia-a-dia do profissional em Eletrônica. Através das lições simples, acessíveis e bem ilustradas, o aluno aprende progressivamente todos os conceitos formulados no curso. Complementando os estudos, **opcionalmente**, você poderá realizar interessantes montagens práticas, com esquemas bastante claros e pormenorizados, que resultarão num moderno radioreceptor, que será inteiramente seu, no final dos estudos. A Eletrônica é o futuro. Garanta o seu, mandando sua matrícula e dando início aos estudos ainda hoje.



## INSTITUTO MONITOR

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

**PROMOÇÃO**  
**MENSALIDADES FIXAS**  
(Sem juros ou atualização)

Sr. Diretor: **Sim!** Eu quero garantir meu futuro! Envie-me o curso de:

**SE - 261**

Farei o pagamento em 4 mensalidades fixas e iguais de **R\$ 12,91 SEM NENHUM REAJUSTE**. E, a 1ª mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao receber as lições no correio, pelo sistema de Reembolso Postal.

Nome \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_  
CEP \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

PREÇOS SUJEITOS À ALTERAÇÃO



**PEÇA JÁ O SEU CURSO**  
FONE: (011) 220-7422

## EDITORA SABER LTDA.

**Diretores**  
Hélio Fittipaldi  
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi



**Gerente Administrativo**  
Eduardo Anion

### REVISTA SABER ELETRÔNICA

**Diretor Responsável**  
Hélio Fittipaldi

**Diretor Técnico**  
Newton C. Braga

**Editor**  
A. W. Franke

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

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

**Publicidade**  
Mária da Glória Assis

**Fotografia**  
Cerni

**Fotolito**  
Liner S/C Ltda.

**Impressão**  
W. Roth S.A.

**Distribuição**  
Brasil: DINAP  
Portugal: Distribuidora Jardim Ltda.

**Consultoria de Marketing/Circulação**  
CASALE PRODUÇÕES COMERCIAIS

SABER ELETRÔNICA (ISSN - 0101 - 6717) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. Redação, administração, publicidade e correspondência: R. Jacinto José de Araújo, 315 - CEP 03087 - São Paulo - SP - BRASIL - Tel. (011) 296-5333. Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764, livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos - SP. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

Empresa proprietária dos direitos de reprodução:  
EDITORA SABER LTDA.

**Edições Licenciadas**  
**ARGENTINA**  
EDITORIAL QUARK - Calle Azeuenaga, 24  
piso 2 oficina 4 - Buenos Aires - Argentina.  
Circulação: Argentina, Chile e Uruguai.

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

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

**ANER**

**ANATEC**

8086 - 80286 - 80386 - 80486 - Pentium - Cada um deles, um passo importante na revolução que a informática vêm causando ao ser humano. O Pentium (que seria o 80586) está começando a surgir com força cada vez maior nos produtos oferecidos no Brasil, mas relativamente poucos o conhecem. No nosso artigo de capa, Newton C. Braga analisa esse microprocessador, seu funcionamento, suas vantagens (e eventuais desvantagens) em relação aos seus antecessores. Em que, exatamente, um microprocessador que contém 3.100.000 transistores é melhor que um com "apenas" 1.200.000? O que fazem esses 1.900.000 transistores adicionais? Veja isso e muito mais em nosso artigo de capa.

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 desenhos, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alterações nos preços e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

## CAPA

### O que há dentro do Pentium ?..... 4

Os três milhões e cem mil transistores no Pentium não significam apenas um simples ganho de complexidade, mas também uma melhoria considerável no desempenho, que só pode ser medida através de uma análise da arquitetura do dispositivo.

## MONTAGENS

### Percu-som - A bateria eletrônica.....18

### Duas campainhas residenciais sem fio.....65

## DIVERSOS

### GPS - O chip que sabe onde você está ..... 11

### CATV - TV por cabo..... 25

### Eletrônica embarcada: A ignição eletrônica.. 72

## SABER PROJETOS

### Booster OM/OC - .....33 Reforçador de sinais para ondas médias e curtas

### Estimulador de nervos..... 34

### Conversor PX para OM..... 37

### Bloqueador de chamadas telefônicas..... 40

### Projeto dos Leitores..... 42



## SEÇÕES

### Notícias & Lançamentos ..... 30

### Seção do Leitor..... 32

### Reparação Saber Eletrônica (fichas de nºs 539 a 542)..... 81

### Guia de Compras..... 83

## SABER SERVICE

### Prática de "Service"..... 45

### Analisando um decodificador de FM estéreo. 52

### Circuitos comerciais - Rádio gravador estéreo RX-4954FA - National..... 62

**SABER ELETRÔNICA**  
Nº 261 - OUTUBRO/1994

# O QUE HÁ DENTRO DO PENTIUM?



Poderíamos perfeitamente responder à pergunta sugerida pelo título do artigo dizendo que no chip deste microprocessador existem mais de 3 milhões de transistores, formando assim um dos mais complexos dispositivos jamais fabricados pelo homem. No entanto, esta pequena maravilha denominada Pentium não é simplesmente um aglomerado de transistores, mas sim, o resultado de um processo de evolução de diversos dispositivos que começou com um "simples" chip de 29 000 transistores, conhecido por 8086. Os três milhões e tanto de transistores no Pentium não significam apenas um simples ganho de complexidade, mas também uma melhoria considerável no desempenho, que só pode ser medida através de uma análise da arquitetura deste dispositivo. É justamente esta análise que faremos neste artigo em que levamos o leitor para uma interessante viagem no interior do Pentium.

Newton C. Braga

Foi em 1978 que a Intel lançou no mercado sua primeira CPU de 16 bits e que logo passou a equipar a maioria dos computadores pessoais tornando obsoletos os Z80 e 6502.

Naquela época, entretanto, os PCs não eram tão populares e as

CPUs do tipo 8086 eram muito mais empregadas em controles industriais e outras destinações semelhantes.

No entanto, os PCs se tornaram cada vez mais populares e a consequência foi a introdução de novos melhoramentos que levaram a Intel a

lançar em 1982 o 80286. Contendo 134 000 transistores, em lugar dos "apenas" 29 000 transistores do 8086, este novo microprocessador era também muito mais rápido.

Enquanto o 8086 tinha uma capacidade de processamento de

0,75 MIPS (milhões de instruções por segundo), o 80286 alcançava as 2,66 MIPS.

O intervalo entre essas duas gerações de chips foi de apenas 4 anos.

A terceira geração de chips apareceu em 1985 com o 80386 que passou para 275 000 transistores e alcançou uma velocidade de processamento de 11,4 MIPS.

A quarta geração de chips apareceu em 1989, um intervalo de 4 anos, portanto, com um salto muito grande; tanto em complexidade como em desempenho.

O 80486 contém 1 milhão e duzentos mil transistores e opera a uma velocidade de 54 MIPS.

Os 486 ainda estão operando com toda força, mas já está entrando no mercado a quinta geração de microprocessadores que tem como representante o Pentium.

Contendo 3 milhões e cem mil transistores, este microprocessador opera com 112 MIPS.

O Pentium não significa a palavra final em termos de microprocessadores, tanto que a Intel já anuncia para 1995 o lançamento do P6. Este novo chip terá 10 milhões de transistores e uma capacidade de operação de 200 MIPS.

Por que o Pentium é tão poderoso? Conforme salientamos na introdução, a resposta não está simplesmente na sua complexidade e velocidade, mas também, na sua arquitetura, ou seja, na maneira como seus elementos operacionais são organizados.

vel pela realização de todas as operações, como por exemplo, somar, subtrair, multiplicar dois números, etc.

É claro que, com o aumento da capacidade do microprocessador a tendência foi um aumento da capacidade de tais sets, criando embaraços para o projeto e o próprio desempenho final do chip.

Com o surgimento da arquitetura denominada RISC (*Reduced Instruction Set*) este problema foi contornado.

Nesta modalidade de dispositivo (que será explicada oportunamente) o set de instruções é reduzido, o que permite a realização de mais operações por unidade de tempo.

Para que o leitor tenha uma idéia das outras diferenças importantes que encontramos no Pentium, será inte-

ressante comparar sua arquitetura interna com a do seu antecessor na escala de gerações, ou seja, o 486.

Na figura 1 temos então representada a arquitetura do 486.

Na figura 2 temos a arquitetura do Pentium.

O primeiro destaque para quem observa essas duas figuras está no número de ALU (Unidades Lógicas Aritméticas) que correspondem justamente aos circuitos que processam as instruções: enquanto o 486 contém apenas uma, o Pentium contém duas.

No que duas ALUs são melhores do que uma?

Quando o 486 tem que "rodar" um programa, a ALU realiza operação por operação numa seqüência linear.

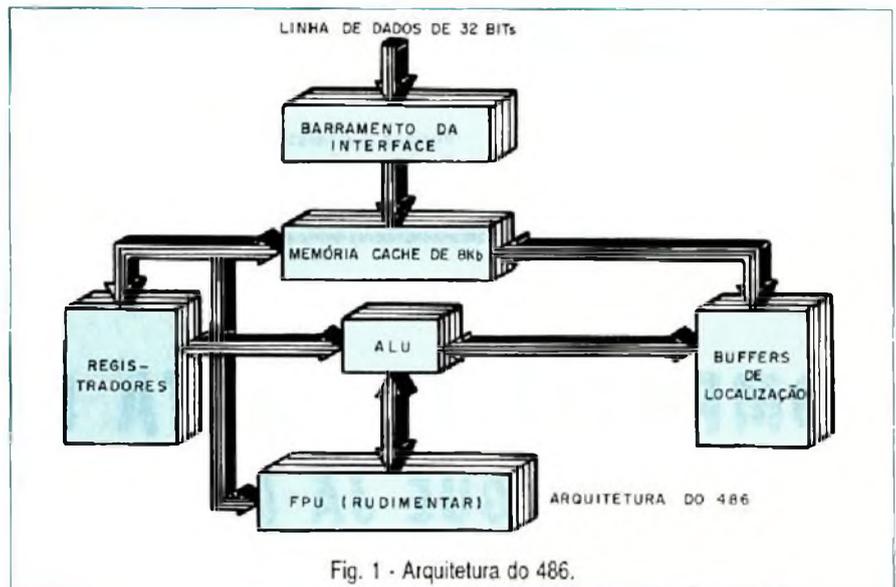


Fig. 1 - Arquitetura do 486.

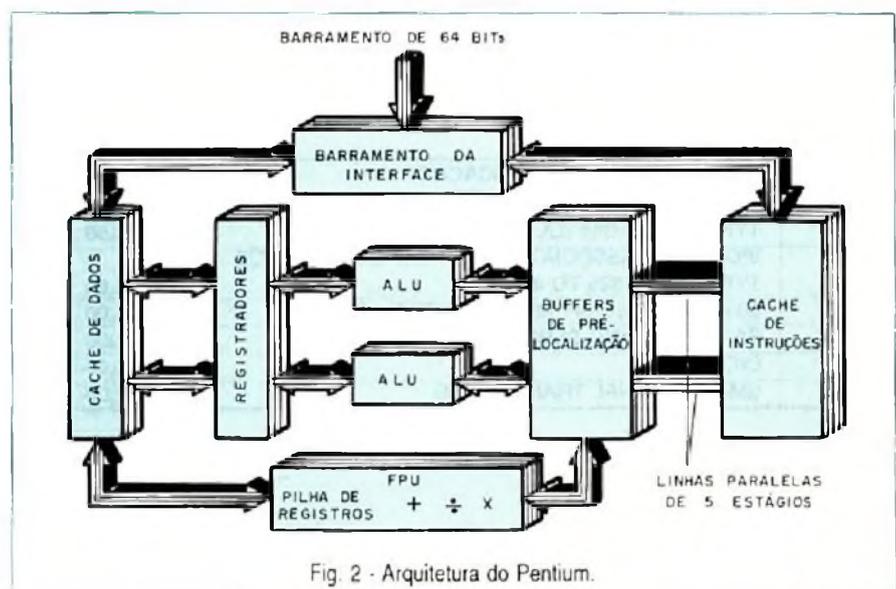


Fig. 2 - Arquitetura do Pentium.

## A ARQUITETURA DO PENTIUM

Desde o lançamento do 8086, uma das grandes preocupações da Intel, ao desenvolver novas gerações de chips, foi a possibilidade de operar com os mesmos softwares. Desta forma, programas que rodam em um 286 poderiam rodar igualmente num 386, 486 e evidentemente num Pentium.

Todos os dispositivos usados até uns 16 anos atrás eram baseados num tipo de arquitetura denominados CISC (*Complex Instruction Set Computer*).

Tais dispositivos continham então um set de instruções responsá-

# OSCIOSCÓPIOS HITACHI

Afinal, estranhos não merecem confiança.



• V 1065 (100MHz)



• V 6045 A (100MHz - Digital)



• V 522 (50MHz)



• V 212 (20MHz)

**AGORA,  
2 ANOS  
DE GARANTIA**

Em laboratório ou campo não troque o certo pelo duvidoso: exija Osciloscópios Hitachi. Comercializados pela Sistronics, eles vêm agora com 2 anos de garantia e com a tecnologia que só a Hitachi pode oferecer. Além disso, a Sistronics ainda dispõe de peças originais e uma equipe de assistência técnica pronta a lhe atender quando necessário. Osciloscópios Hitachi. Confie no líder.

 **sistronics**  
INSTRUMENTAÇÃO E SISTEMAS LTDA.

Vendas e Assistência Técnica  
Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 75 - 4ª andar  
CEP 04726-170 - São Paulo - SP  
Fax: (011) 523-8457

 **LIGUE**  
**sistronics**  
**(011) 247-5588**

PRESENÇA

A. Anote no Cartão Consulta nº 01114

## COMPREFÁCIL - DATA BOOKS PHILIPS

### LIGUE JÁ (011) 942-8055.

#### ENCOMENDA:

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

#### VIA SEDEX:

Telefone para  
**DISQUE E COMPRE (011) 942-8055**

CÓDIGO	PUBLICAÇÃO	VALOR (R\$)	ESTOQUE
IC 2A	VIDEO AND ASSOCIATED SYSTEMS TYPES FCB61C65 (L/L) TO TDA 2655B	25,00	8
IC 2B	VIDEO AND ASSOCIATED SYSTEMS BIPOLAR MOS TYPES TDA 1525 TO mA 733C	25,00	5
IC 14	8048 BASED 8 - BIT MICROCONTROLLER	25,00	10
IC 15	FAST TTL LOGIC SERIES	23,00	17
SC 01	DIODES	25,00	25
SC 04	SMALL - SIGNAL TRANSISTORS	22,00	20

**REMETEMOS  
PELO CORREIO  
PARA TODO O  
BRASIL.**

#### ATENÇÃO:

- \* Estoque limitado.
- \* Pedido mínimo de R\$ 20,00
- \* Preços válidos até 28/10/94 ou até terminar o estoque.

#### SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

R. Jacinto José de Araújo, 309  
Tatuapé - CEP: 03087-020  
S. Paulo - SP - Brasil.

Ao receber uma instrução, enquanto ela não for completada não existe a passagem para a instrução seguinte.

Isso significa que o tempo de execução de um programa está diretamente na dependência do número de instruções que devem ser executadas.

Cada instrução exige um certo número de ciclos de Clock, conforme seu tipo, de modo que, escolhendo apropriadamente as instruções para a execução de um programa, o programador pode conseguir um certo aumento na sua velocidade de realização, mas não muito mais que isso.

No Pentium, temos duas ALUs e um bloco especial que consegue reconhecer no programa quais são as instruções que podem ser executadas de forma independente.

Podemos tomar como exemplo o cálculo da área de um trapézio.

Num 486, o microprocessador primeiramente somaria as bases (base menor + base maior), depois dividiria por 2 o resultado e finalmente multiplicaria pela altura. Seriam 3 etapas para se chegar ao resultado final.

No Pentium, este problema seria processado de forma bem diferente: Ao mesmo tempo que as bases seriam somadas, a altura poderia ser dividida por dois (cada ALU realizaria uma operação).

Na etapa seguinte bastaria multiplicar um resultado pelo outro para se obter a resposta final do problema. Seriam apenas duas etapas para resolver o mesmo problema, o que sem dúvida, demora menos tempo.

Teoricamente isso significa que, com a arquitetura do Pentium utilizando duas ALUs pode-se obter uma redução de até 50% no tempo de execução de um programa.

Este ganho de velocidade pode ser significativo no processamento de imagens em tempo real, ou em programas rápidos, em que as coordenadas dos pontos de imagem podem ser calculadas praticamente de forma independente.

Um dos problemas que decorre no uso de duas ALUs é a consulta às memórias externas. O Pentium tem que consultar o banco de dados externo com uma frequência duas vezes maior do que o 486.

Isso não seria grave se o acesso às memórias comuns pudesse ser fei-

to rapidamente, com um ganho de velocidade que não comprometesse a execução dos programas, mas isso não ocorre.

As memórias são dispositivos muito lentos, e muito do que se consegue ganhar em velocidade de processamento com as modernas CPUs se perde no acesso aos bancos de dados.

A solução para o problema está na ampliação da memória Cache.

Uma memória cache é normalmente uma memória RAM de alta velocidade onde são armazenadas as instruções e informações que o microprocessador precisa com maior frequência. Desta forma, economiza-se o tempo que ele necessitaria para acessar a estas informações, numa memória convencional mais lenta.

O Pentium possui esta memória on-chip, ou seja, como parte de seu próprio circuito, o que significa uma velocidade de acesso muito grande. A memória cache do Pentium é formada por dois blocos de 8 kb, mas pode ser expandida por blocos externos até 512 kb.

Com um programa bem planejado, o uso de uma memória cache pode significar ganhos consideráveis no tempo de execução de um programa.

Uma outra característica do Pentium está na possibilidade de se operar com ponto flutuante. Nos equipamentos antigos eram necessários coprocessadores para esta finalidade, o que não ocorre com o Pentium.

A operação com ponto flutuante é muito importante na obtenção de gráficos e imagens complexas, principalmente em tempo real, como ocorre no caso da multimídia. O Pentium, conforme podemos observar pelo diagrama de blocos, possui uma FPU (*Floating Point Unit*).

## PROBLEMAS DO PROJETO

Uma enorme quantidade de transistores num único chip, além de uma complexidade de circuito num nível até então desconhecido, não significa que, encontradas as soluções, o desempenho seja à prova de qualquer falha.

Um primeiro problema a ser contornado é o relativo a quantidade de calor gerado. Para um simples chip, 13 watts de potência significam muito e a necessidade de um invólucro com características térmicas especiais e montagem bastante crítica, foi um requisito importante a ser considerado.

O Pentium é apresentado em invólucro de 273 pinos tipo "grid array" sendo fabricado pelo processo BiCMOS.

Outro problema está na necessidade de se agregar ao Pentium periféricos que sejam capazes de operar na mesma velocidade. Para o 486 operando em 50 MHz (versão DX) os projetistas já tiveram muitos problemas, agora imaginem no caso do Pentium de 66 MHz ou na versão de 100 MHz.

Em altas velocidades de operação, problemas como as variações de tensão, perdas de sinal, produção de interferências e compatibilidade TTL começam a ficar importantes num projeto.

Como resultado final, pode-se dizer que o Pentium, apesar de ser infinitamente melhor do que seus antecessores, não corresponde ao que se esperava de um projeto tão ousado.

Quem sabe o P6 que promete para 1995 não tenha, além do aumento de complexidade em 3 vezes mais do que o Pentium, um desempenho que corresponda a este ganho, com a solução para os problemas indicados.

## ARQUITETURAS RISC E CISC

Conforme explicamos, o desempenho de um microprocessador depende não só de sua complexidade, mas de sua organização interna, ou seja, de sua arquitetura. Os primeiros microprocessadores tinham um tipo único de arquitetura denominada CISC (*Complex Instruction Set Computer*).

Neste tipo de computador, o programador pode especificar diversos operandos em cada instrução, o que significa que o dispositivo pode realizar diversas operações; porém, precisa acessar as informações externas para prosseguir, o que, conforme

## O CHIP DO PENTIUM

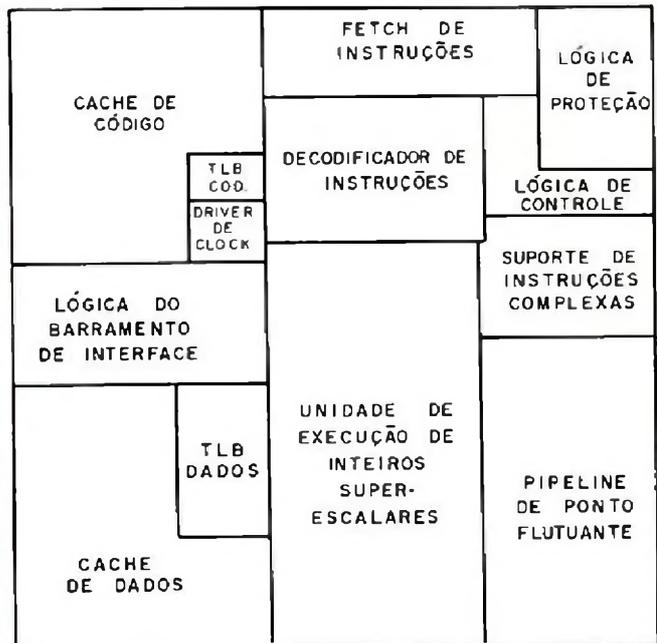
Na foto temos a divisão dos diversos setores do chip do Pentium, de modo que o leitor possa apreciar melhor a arquitetura deste processador.

Conforme podemos ver, as maiores regiões são ocupadas pelas duas memórias cache (de dados e de instrução) do lado esquerdo do chip, vindo depois as unidades de processamento (no meio) e o setor de operação interno com ponto flutuante.

### Intel Pentium™ Processor



### INTEL PENTIUM



vimos, consiste num elemento de retardo ao funcionamento do computador.

Esta arquitetura também significa que a unidade de controle deve ser muito mais complexa o que dificulta o projeto do chip.

Na arquitetura RISC (*Reduced Instruction Set Computer*), não existem acessos a memória nas opera-

ções que envolvam a unidade lógica aritmética (ALU), já que os operandos passam a ser obtidos diretamente dos registradores. Estes operandos são então movimentados de forma simples entre os registradores e a memória o que reduz o tempo de execução das instruções e simplifica a própria arquitetura do chip.

#### O que você achou deste artigo?

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

Bom marque 01  
Regular marque 02  
Fraco marque 03

## 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.



Não atendemos por Rembolsos Postais

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.

**Até 28/10/94 - R\$ 37,00**

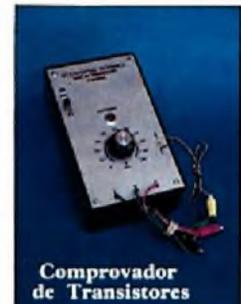
# Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos da eletroeletrônica e da informática!



Receptor Eletrônico



Receptor AM de 1 Faixa



Comprovador de Transistores



Kit de Microcomputador Z-80

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



Kit de Refrigeração



Kit Básico de Experiências



Injetor de Sinais



Kit Digital Avançado

*Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:*

Curso Prático de Eletrônica  
Eletrônica Básica  
Eletrônica Digital  
Áudio  
Rádio  
Televisão P&B e Cores

*mantemos, também, curso de:*

Eletrotécnica Básica  
Instalações Elétricas  
Refrigeração e  
Ar Condicionado

*e ainda:*

Programação Basic  
Programação Cobol  
Análise de Sistemas  
Microprocessadores  
Software de Base

## OCCIDENTAL SCHOOLS

**cursos técnicos especializados**



1947

- Av. São João, 1588 - 2ª s/loja - CEP 01211-900
- São Paulo - Brasil
- Telefone: 222-0061

**À OCCIDENTAL SCHOOLS®**  
**CAIXA POSTAL 1663**  
**CEP 01059-970 - São Paulo - SP**

SE - 261

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

Nome \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_  
Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

# Video Aula

➤ Video aula é um método econômico e prático de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante. Você pode assistir a qualquer hora, no seu lar, na oficina, além de poder treinar seus funcionários quantas vezes quiser.

➤ Video aula não é só o professor que você leva para casa, você também leva uma escola e um laboratório.

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



Apresentamos a você a mais moderna videoteca didática para seu aperfeiçoamento profissional.

**COMPRE DUAS FITAS E GANHE A FITA  
"MACETES TÉCNICOS DE DEFEITOS"  
PROMOÇÃO VÁLIDA ATÉ 30/10/94**

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

- Videocassete 1 - Teoria (Cód. 150)
- Videocassete 2 - Análise de circuitos (Cód. 151)
- Videocassete 3 - Reparação (Cód. 152)
- Videocassete 4 - Transcodificação (Cód. 153)
- Facsimile 1 - Teoria (Cód. 154)
- Facsimile 2 - Análise de circuitos (Cód. 155)
- Facsimile 3 - Reparação (Cód. 156)
- Compact Disc - Teoria/Prática (Cód. 157)
- Câmera/Camcorder - Teoria/Prática (Cód. 158)
- TV PB/Cores 1 - Teoria (Cód. 160)
- TV PB/Cores 2 - Análise de circuitos (Cód. 161)
- TV PB/Cores 3 - Reparação (Cód. 162)
- Osciloscópio (Cód. 163)
- Secretária Eletrônica e Telefone sem fio (Cód. 164)
- Administração de Oficinas Eletrônica (Cód. 165)
- Eletrônica Digital e Microprocessadores (Cód. 166)
- Introdução a Eletrônica Básica (Cód. 168)
- Memória e Leitura Dinâmica (Cód. 169)
- Reparação de Video Games (Cód. 207)
- Reparação de Fornos de Microondas (Cód. 208)
- Diagnósticos de defeitos de som e CDP (Cód. 34)
- Diagnósticos de defeitos de televisão (Cód. 35)
- Diagnósticos de defeitos de 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 vídeo (Cód. 39)
- Diagnósticos de defeitos de micro XT/AT/286 (Cód. 40)
- Diagnósticos de defeitos de drives =FLOPPY E HARD

- Diagnósticos de defeitos de CD-ROM e VÍDEO LASER
- Entenda o TV Estéreo/SAP/On Screen
- Áudio e análise de circuitos
- Memórias e microprocessadores
- Micros 486 e Pentium
- TV por Satélite
- Como dar manutenção FAX Toshiba
- Home Theater - Áudio/Vídeo
- Instalação e reparação de CDP de auto
- Reparação do Telefone Celular
- Diagnósticos em TV com recursos digitais
- Recepção, atendimento e vendas em oficinas
- Órgão Eletrônico - Teoria e Reparação
- Câmera 8mm e VHS-C
- Diagnósticos de defeitos de impressoras
- Medições de componentes eletrônicos
- Uso do osciloscópio em reparação de TV/VCR
- Diagnósticos de defeitos em rádio AM/FM
- Diagnósticos de defeitos em Tape Decks
- Uso correto de instrumentação
- Retrabalho em dispositivo SMD
- Eletrônica Industrial - Semicondutores de potência
- Diagnósticos de defeitos em fonte chaveada
- Diagnósticos de defeitos em telefone celular
- Entendendo os Amplificadores Operacionais
- Simbologia elétrico/eletrônica
- Reparação de Toca-discos
- Diagnósticos de defeito em modem
- Diagnóstico de defeitos nos micro apple

**RS 35,90 cada Video aula**  
**(Preço válido até 28/10/94)**

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

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

**Disque e Compre**  
**(011) 942-8055.**

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

# GPS - O CHIP QUE SABE ONDE VOCÊ ESTÁ

Newton C. Braga

A Guerra do Golfo revelou ao mundo civil a existência de fantásticos dispositivos eletrônicos militares que tornam infalíveis muitas armas. Mísseis sobrevoando Bagdá e identificando seus alvos a ponto de poder acertar a entrada de ar condicionado de um silo de foguetes mostra a que ponto a precisão eletrônica pode chegar. No entanto, tais recursos para a destruição também podem ser usados com outras finalidades, que não sejam militares, e ao alcance do público comum, como é o caso do GPS. Neste artigo mostramos de que modo o chip da guerra do golfo que orientou as armas contra o Iraque pode ser usado para nos dizer em que ponto do mundo estamos, com uma exatidão que chega a poucos metros e de que modo isso pode significar mais uma revolução na eletrônica dos próximos anos.

As cenas de foguetes voando baixo sobre Bagdad na Guerra do Golfo e o acerto de alvos de poucos centímetros com precisão incrível a distâncias muito grandes, vistas nas televisões de todo o mundo, certamente impressionaram a todos, principalmente os mais ligados à eletrônica, como nossos leitores.

A utilização de recursos eletrônicos são fantásticos nessas armas, possibilitando sua orientação quase que infalível ao alvo, mostrando que não há limites para o que esta ciência pode fazer.

No entanto, o que poucos sabem é que os recursos desenvolvidos para a orientação dessas armas não são apenas um segredo militar, mas pela primeira vez, foram compartilhados com o público civil de uma forma atenuada, num sistema que certamente vai revolucionar nossos costumes e gerar novos dispositivos fantásticos.

Como um foguete pode saber exatamente em que lugar ele está, identificando os obstáculos com precisão de modo a contorná-los e sabendo exatamente onde está seu alvo? A resposta está num sistema denominado GPS ou *Global Positioning System*.

## O GPS

A idéia de se criar um sistema de orientação eficiente vem da segunda guerra mundial quando os sistemas

*Loran* (nos Estados Unidos) e *Decca* (na Europa) foram criados. Tais sistemas consistiam basicamente numa rede de estações transmissoras de rádio em locais bem determinados e que enviavam sinais para os receptores nas aeronaves e navios que procuravam se orientar. Tais sinais eram codificados de tal forma que pela sua recepção, era possível determinar com boa precisão (por triangulação) o ponto em que o receptor se encontrava, como ilustrado na figura 1.

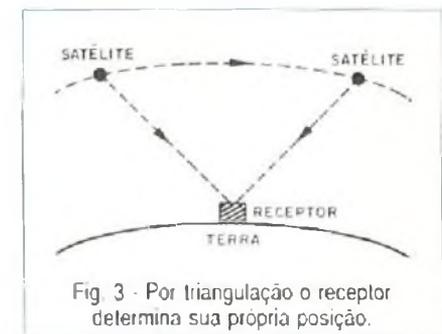
No entanto, para que tal sistema pudesse ser usado, o receptor deveria estar dentro do alcance dos transmissores, o que significava que não havia uma cobertura mundial.

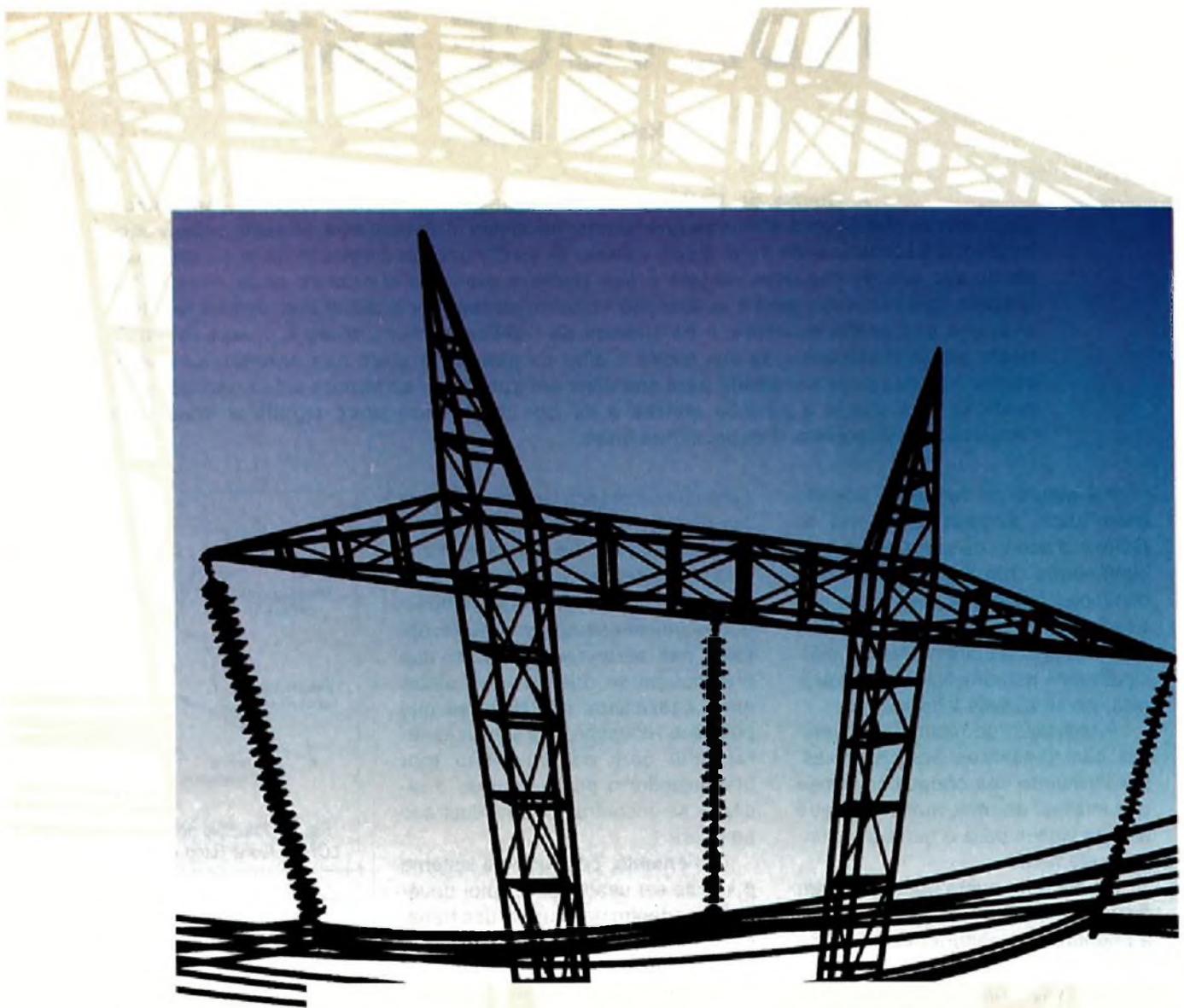
A idéia de um sistema que pudesse ter cobertura mundial ocorreu em 1973 a partir de um programa da força aérea americana denominado *Navstar GPS* ou *Navstar Global Positioning System* (Sistema de Posicionamento Global *Navstar*) e que teve seu primeiro teste efetivo feito em 1977 com o lançamento de um satélite especial.

Os testes realizados com o satélite tiveram tanto sucesso que o programa foi então implantado definitivamente com o lançamento de uma rede de satélites em torno da terra capaz de dar cobertura mundial para o sistema. Tais satélites formariam uma rede de tal forma que, em cada local, sempre haveria um satélite na "linha de visão" do receptor, figura 2.



Fig. 1 - Princípio de funcionamento do LORAN (Long Rang Aio To Navigation ).





**VI FINELETRO**  
Feira da Indústria Elétrica e Eletrônica de Minas Gerais

**VI FENADEE**  
Feira Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

08 – 11 Novembro 1994  
Minascentro – Belo Horizonte – MG

Patrocínio:

**ABINEE**  
Associação Brasileira  
da Indústria Elétrica e  
Eletrônica - Regional  
Minas Gerais

Apoio:

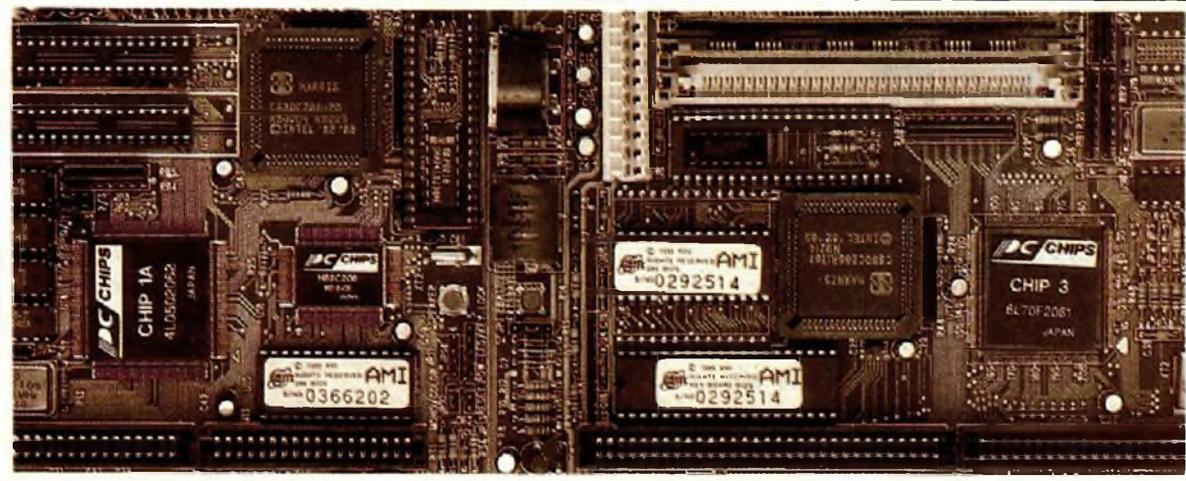
**SINAEES**

Promoção:

**PERFIL TAG**  
FEIRAS E CONGRESSOS

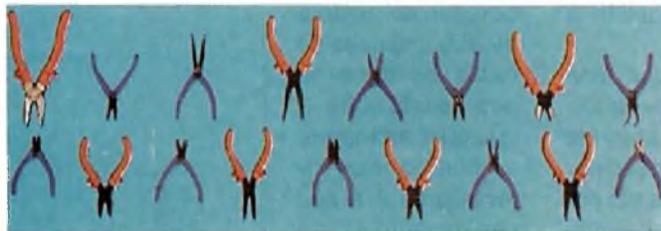


SP - Tel 55 11 853 7511  
Fax 55 11 853 7779  
BH - Tel 55 31 225 0922  
Fax 55 31 225 0122



# Você Pode Trabalhar Com Semi-Condutores, Mas Por Favor Não Use Semi-Ferramentas.

Na eletrônica, muitas vezes o trabalho é minucioso, com peças pequenas, encaixes exatos e, claro, muita tecnologia. Para que a sua performance seja tão boa quanto a que você deseja para seu equipamento, use ferramentas com qualidade total. A Gedore tem a mais completa linha de ferramentas para eletrônica e telefonia, projetadas para atenderem todas as necessidades do profissional destas áreas e construídas de acordo com rígidas normas internacionais. Resistentes e precisas, passam por diversos testes e apresentam, ainda, características exclusivas como as molas instaladas na linha de alicates que deixam o trabalho mais prático e demandam menos esforços. Para todo tipo de trabalho, a Gedore tem a melhor ferramenta. Use Gedore. Algo tão preciso quanto a eletrônica não pode ser executado por qualquer ferramenta.



Este as ferramentas mais profissionais do mercado você encontra alicates, esportadores, canos, casos tipo sabonete, bali com bardiço e bancadas. Chaves combinadas, estilete, lima, estilete aberto, starter, de bato lima e estilete de ignição e hexágonas. Soquetes encave de 1/4", 3/8", 1/2", 3/4" e 1", acessórios para soquetes, jogos de soquetes, chaves de soquetes hexágonas, tipo lenda, lenda cruzada e multidentada, soquetes de impacto encave de 1/2", 3/4" e 1", bits tipo lenda, cruzada e hexágonas, jogos de bits. Chaves de roda e bota, soquetes tipo canhão e chaves especiais. Chaves ajustáveis, alicate de pressão para solda, bomba d'água, chave corrente tipo pinado, chave para canos para tubos e coroa vergalhão. Chave de coroa, espátulas cinta para pilaço, chave de lenda e cruzada, punções, talhadrão, bedames, saca-pinos, saca-póis, pinças de pressão, corta-tubos, compassos e ferramentas especiais. Alicates para onix, demarcadores, boca redonda, tipo relé, corte lateral, corte diagonal universal, eletrônica e alicates especiais para linha eletrônica. Toquímetros de vareta, com relógio, com acuidade sonora e de estado com disparo automático.



Fabrica: RS (051) 592 5766 - Filiais: SP (011) 955 9677 - Uberlândia (034) 232 9600



Fig. 5 - O GPS no painel de um carro.

O sistema ainda não está completo, pois ainda faltam satélites, mas espera-se que isso ocorra até 1995, o que significa que a cobertura não pode ser feita 24 horas por dia.

Evidentemente, como o sistema funciona com sinais de rádio, existem problemas que devem ser considerados.

Um deles é a distorção dos sinais causada pela ionosfera que pode afetar a precisão de tal modo a limitá-la a algo em torno de 20 a 30 metros. Outro problema é que os sinais de alta frequência têm dificuldade em penetrar em certos locais, como no caso dos telefones celulares. Mas, mesmo assim a precisão obtida é incrível.

O que temos então é uma rede de satélites girando em torno da terra e que emitem sinais de tal forma que codificados na sua recepção por um circuito especial e processado por equipamento conveniente, permite determinar com precisão de metros sua posição sobre o globo terrestre, figura 3.

É claro que a possibilidade de se ter acesso a tal sistema de orientação preocupa os seus criadores. Desta forma, os militares americanos que o desenvolveram cuidaram para que sua utilização pelos inimigos não fosse feita de forma total, com uma precisão que fosse ameaçadora, mas também não impediram seu uso civil com uma precisão "menos perigosa".

Assim, foram criadas duas versões do GPS (*Global Positioning System*): Militar e Civil.

Na versão militar existe um código especial de processamento dos sinais que permite obter uma preci-

são da ordem de 20 metros na determinação da posição e este código é mantido secreto.

O código P, como é conhecido, na verdade permite até um aumento da precisão pela utilização de sistemas diferenciais chegando a alguns milímetros!

Na versão civil, a precisão é menor, por motivos óbvios, ficando na ordem de 100 metros.

O importante é que o acesso a versão civil pode ser feito por qualquer um, o que leva a criação de sistemas de orientação fantásticos e que vão influir no nosso dia a dia. Com o desenvolvimento de chips que contêm todos os elementos para a elaboração do receptor, como o recentemente criado pela *GEC Plessey Semiconductors*, aparelhos portáteis de localização podem se tornar comuns a baixo custo.

Assim, no iate, no ultra-leve, na moto, no carro ou mesmo levando na mochila, o viajante em qualquer instante pode saber sua posição exata sobre o globo terrestre simplesmente consultando um aparelho semelhante a uma calculadora, conforme mostra a figura.

Mapas baseados nas indicações de tais aparelhos já estão sendo elaborados de modo a facilitar viajantes de todos os tipos na sua localização a qualquer momento.

Mas, o mais interessante é o seu uso no carro.

Um consórcio de empresas japonesas já está trabalhando num sistema que deve equipar o carro do futuro, baseado no GPS.

Com mapas de alta precisão e acoplado a um receptor que recebe os sinais do sistema GPS, o aparelho fornece ao motorista em qualquer instante sua posição em qualquer parte do mundo em que ele se encontrar, colocando num

visor de alta definição semelhante ao de um computador, um mapa com esta localização, como ilustra a figura 5.

Evidentemente, como este equipamento pode distrair o motorista, segundo acreditam os engenheiros, um sistema especial só permite sua ativação quando o veículo está parado ou em baixa velocidade.

O Chip que pode servir de base para o receptor e processador de sinais do GPS, desenvolvido pela *Plessey* tem seu diagrama de blocos mostrado na figura 6.

O GP1010 contém então todos os elementos para a elaboração de um receptor, além dos elementos que digitalizam esta informação para uso do microprocessador que fornece a posição final do usuário.

Com base neste chip passamos a explicar como funciona eletronicamente o GPS.

## COMO FUNCIONA O GPS

Em torno da terra existe um anel de satélites que orbitam a uma altura de 20 000 quilômetros, dando duas voltas em torno da terra a cada dia

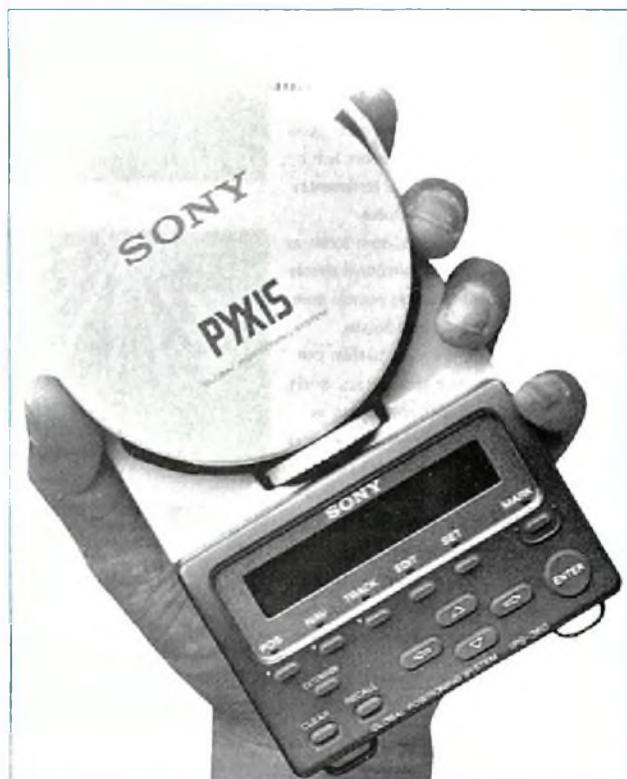


Foto de um localizador comercial GPS.

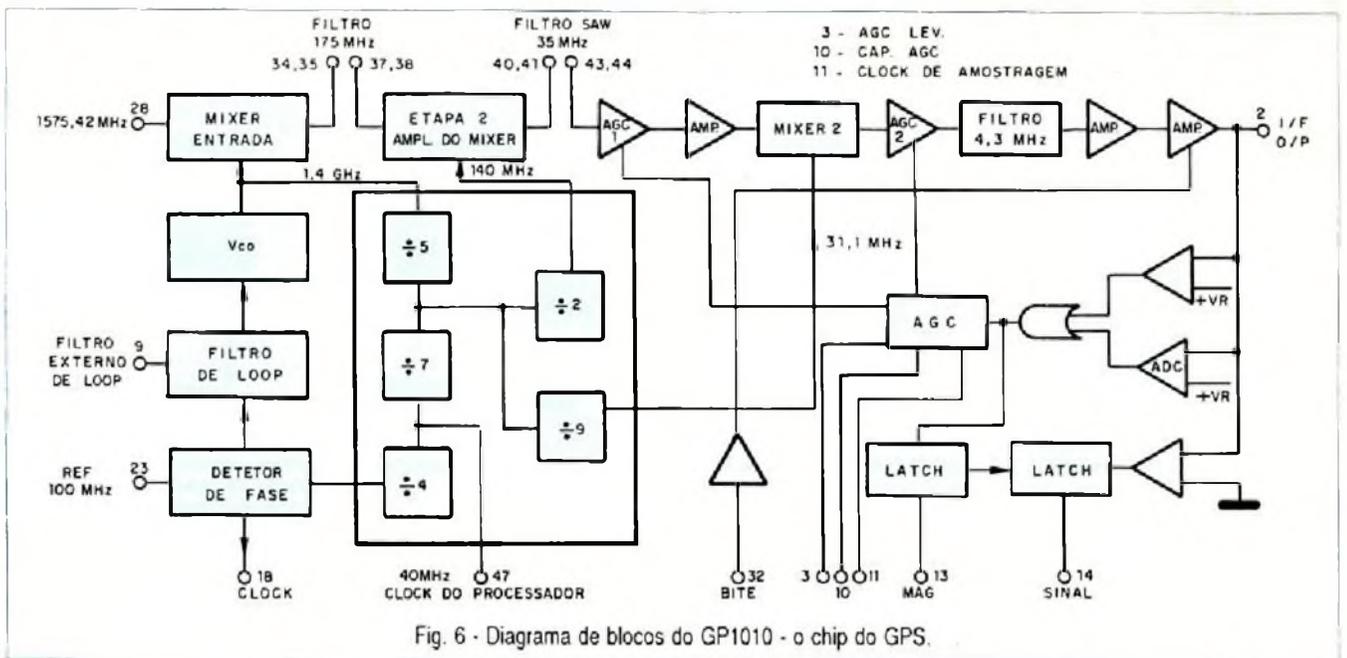


Fig. 6 - Diagrama de blocos do GP1010 - o chip do GPS.

sideral. O dia sideral é mais curto que o dia comum, pois leva em conta a translação da terra em torno do sol e não somente a sua rotação.

Esse dia sideral tem 23 horas e 56 minutos de duração. Devido a esta órbita, a cada volta o satélite passa pela mesma posição sobre a terra 4 minutos mais cedo.

O anel de 15 satélites tem 5 planos orbitais com três satélites cada um, posicionados com uma inclinação de 55 graus, conforme mostra a figura 7.

Cada um dos satélites transmite sinais continuamente na mesma frequência de 1575 MHz.

O processo de modulação é o *Spread Spectrum Modulation* em que a portadora tem constantemente sua fase invertida por um código pseudorandomômico na frequência de 1,023 MHz.

A recuperação do sinal original é feita pela multiplicação por uma cópia do código usado que é mantida na memória do receptor.

Conforme foi visto, existem duas versões para este código: a conhecida por todos que é para uso civil e a secreta de alta precisão para uso militar.

Cada um dos satélites leva ainda um código próprio de identificação

de sua posição e de temporização.

A temporização, para se obter a precisão necessária, é feita por meio de relógios atômicos.

Para saber sua posição o receptor e seu circuito de processamento utilizam o seguinte processo:

Em primeiro lugar o receptor mede o deslocamento da frequência resultante do Efeito *Doppler* devido ao movimento do satélite em relação à terra.

Depois, em segundo lugar, o circuito mede o intervalo de propagação do sinal entre diversos satélites.

Na memória do microprocessador existem informações sobre as órbitas dos satélites em cada instante e portanto, sobre suas posições em relação a terra.

Combinando os resultados das medidas dos sinais com os dados da memória do microprocessador, o circuito fornece as coordenadas exatas do local em que ele se encontra.

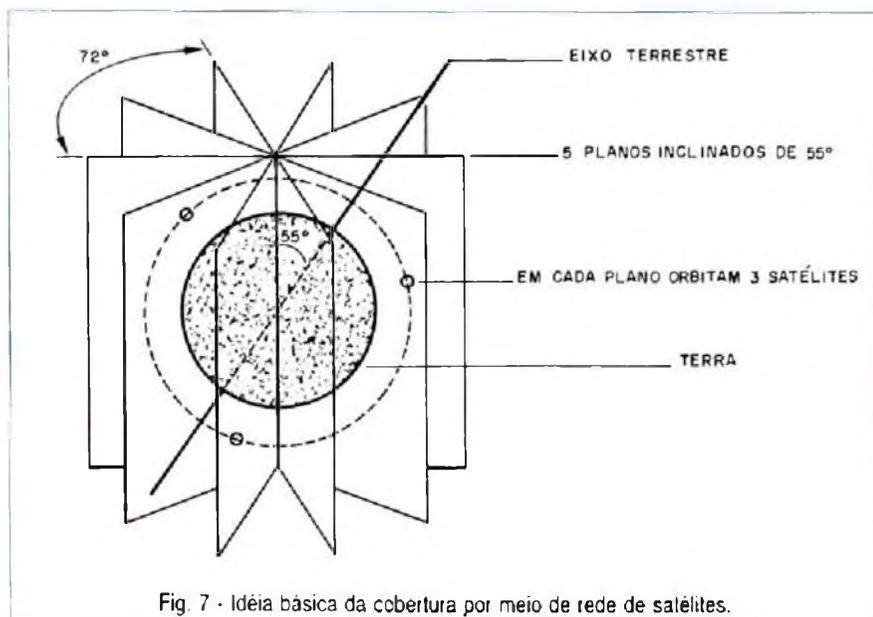


Fig. 7 - Idéia básica da cobertura por meio de rede de satélites.

O que você achou deste artigo?

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

Bom	marque 04
Regular	marque 05
Fracó	marque 06

# O SHOPPING DA INSTRUMENTAÇÃO

**PROVADOR DE CINESCÓPIOS  
PRC-20-P**



É utilizado para medir a emissão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova + 4 placas (12 soquetes).

PRC 20 P..... R\$ 285,00  
PRC 20 D..... R\$ 260,00

**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\$ 255,00

**GERADOR DE BARRAS  
GB-51-M**



Gera padrões: quadriculas, 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\$ 260,00

**GERADOR DE BARRAS  
GB-52**



Gera padrões: círculo, pontos, quadriculas, círculo com quadriculas, 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\$ 320,00

**GERADOR DE FUNÇÕES  
2 MHz - GF39**



Ótima estabilidade e precisão, p/gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB -

GF39..... R\$ 330,00  
GF39D - Digital..... R\$ 410,00

**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\$ 260,00

**ANALISADOR DE  
VIDEOCASSETE/TV AVC-64**



Possui sete instrumentos em um: freqüencímetro 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\$ 570,00

**FREQÜENCÍMETRO  
DIGITAL**



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão.

FD30 - 1Hz/250 MHz..... R\$ 350,00  
FD31P - 1Hz/550MHz..... R\$ 400,00  
FD32 - 1Hz/1.2GHz..... R\$ 450,00

**TESTE DE TRANSISTORES  
DIODO - TD29**



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

R\$ 185,00

**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\$ 245,00

**PESQUISADOR DE SOM  
PS 25P**



É 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\$ 240,00

**FONTE DE TENSÃO**



Fonte variável de 0 a 30V. 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\$ 210,00  
FR35 - Analógica..... R\$ 200,00

**MULTÍMETRO DIGITAL  
MD42**



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

R\$ 190,00

**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\$ 225,00

**MULTÍMETRO/ZENER/  
TRANSISTOR-MDZ57**



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

R\$ 230,00

**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\$ 255,00

**COMPRE AGORA E RECEBA VIA SEDEX  
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA  
LIGUE JÁ (011) 942 8055 Preços Válidos até OUT/94.**

# NOSSO LEITOR VISITA A SID

Premiado em 1º lugar pelo seu projeto na Saber Eletrônica Fora de Série nº 15, nosso leitor Ricardo Marques Valio, de Sta. Cruz do Rio Pardo - SP, visitou as instalações industriais da SID Microeletrônica em Contagem - MG e a Vertice Sistemas Integrados em Campinas - SP. Embora premiado em abril, somente em agosto pôde receber seu prêmio.



Ricardo Marques Valio (à dir.), com o Engº Vidomar Martins Leite.

## PREMIADOS DE JULHO (Fora de Série nº 16)

**1º Melhor projeto:** Controle remoto de 2 canais via telefone - de Wellington José de Carvalho Ramos (Salvador - BA).

R\$ 200,00, um multímetro IK-205, uma furadeira para placas de circuito impresso

**2º Melhor projeto:** Amplificador de 2 000 W (PMPO) de Valmir Pedro Züge (Boqueirão do Leão - RS).

R\$ 60,00, um laboratório para fabricação de circuitos impressos, uma caixa de redução de velocidade.

**Melhor reparação:** Ficha nº 149 de Francisco Aldevan Barbosa Costa (São Paulo - SP).

R\$ 40,00, um livro em português intitulado Televisão Doméstica Via Satélite - Instalação e Localização de Falhas.

## Os 10 primeiros votantes:

Ricardo Colombani de Souza - São Paulo - SP  
Nei Fernando Dallmann - Pelotas - RS  
Henrique Macedo de Souza Teodoro - Mauá - SP  
Benjamin Augusto de Quadros - Sorocaba - SP  
Antônio Manoel Costa Áviles - São Paulo - SP

Ivo Vaz Júnior - São Paulo - SP  
Fábio Roberto Soares - Osasco - SP  
Renaldo Pinto Gonçalves - São Paulo - SP  
Leila Ap. Pereira de Melo - Cachoeira da Prata - MG  
Herbert Frota Curado - Goiânia - GO

**ATENÇÃO:** Solicitamos aos leitores Edvaldo Gomes dos Santos, de Brasília - DF e Alcir Scortegagna, de Santa Cruz do Sul - RS, que entrem em contato conosco.

# PERCU-SOM

## A BATERIA ELETRÔNICA

Newton C. Braga

Apresentamos neste artigo um interessante projeto de gerador de sons de instrumentos de percussão, como o bongô, tambor, clave, caixa, etc., o qual pode ser usado para o acompanhamento de músicas em equipamentos de som, em conjuntos, ou mesmo por alguém que toque violão. Hoje encontramos este tipo de gerador na forma integrada em muitos órgãos eletrônicos de diversos tamanhos, mas a idéia de se montar um gerador de percussão isolado é interessante, principalmente se levarmos em conta a possibilidade de criar nosso próprio som, é com esse intuito que levamos aos leitores interessados mais uma montagem.

Nos órgãos eletrônicos, mesmo alguns de baixo custo, encontramos geradores de percussão que permitem a produção de sons de tambores, bongôs, pratos e outros que servem para o acompanhamento, conforme mostra a figura 1.

Os circuitos para estes efeitos já estão incluídos num chip único que também é responsável pelas notas musicais e até por imitar sons de dezenas de instrumentos musicais.

Infelizmente tais integrados são dedicados e fabricados sob encomenda para o fabricante do órgão, e mesmo se quiséssemos montar o instrumento completo, teríamos dois pontos negativos a considerar:

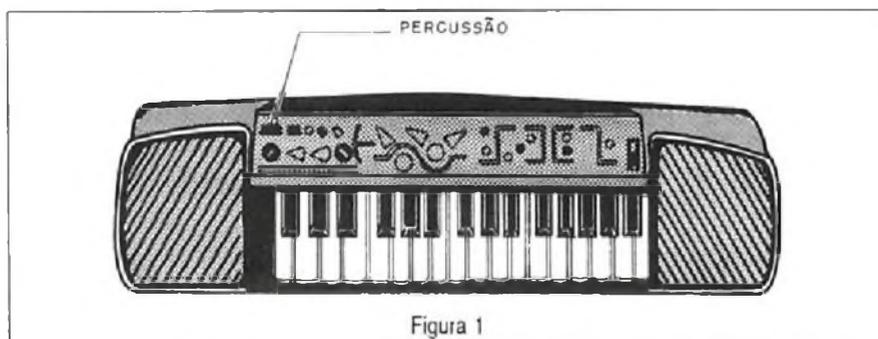
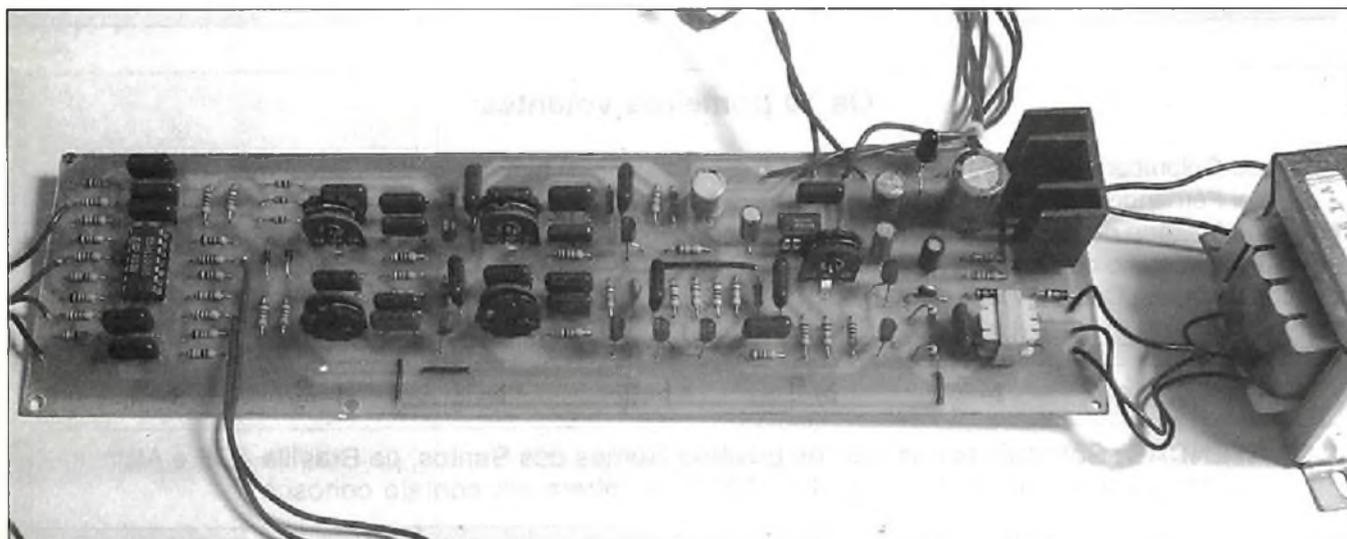


Figura 1

O primeiro é a parte mecânica que envolve a elaboração de teclas com contatos que devem ser infalíveis para que não ocorram falhas na produção do som e o segundo é que o preço de um protótipo destes é

muito menor do que o do próprio material que seria gasto para a montagem de um órgão.

Este segundo ponto é consequência da fabricação em massa, quando além da possibilidade de se adquirir



Protótipo completo da bateria eletrônica.

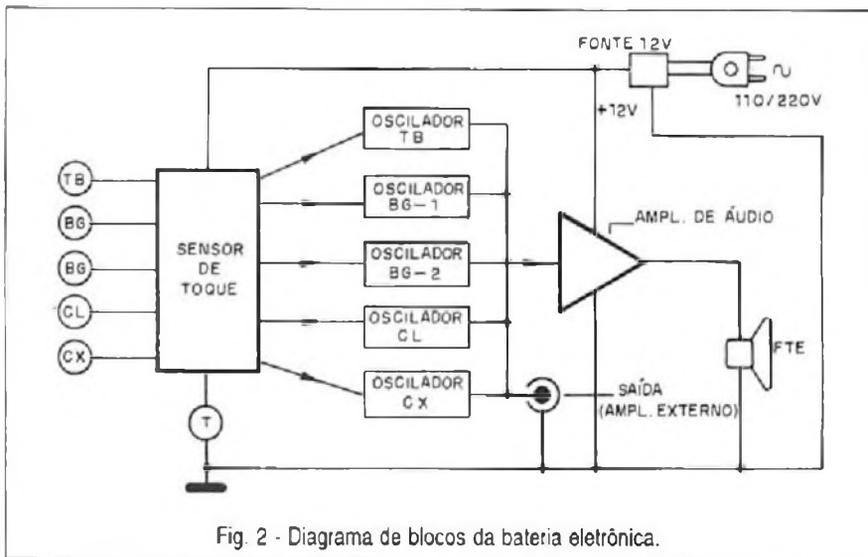


Fig. 2 - Diagrama de blocos da bateria eletrônica.

os componentes mais baratos é envolvido um processo automático de montagem. É claro que tudo isso não deve desestimular o leitor que gosta de fazer montagens, e mesmo usando componentes discretos e componentes comuns numa montagem algo tradicional, o nosso projeto tem algumas vantagens em relação aos circuitos dedicados.

Uma delas é que podemos alterar o som obtido trocando os componentes e assim criar novas percussões.

A outra é que teremos o prazer de dizer que fomos nós que montamos, algo que somente quem pratica eletrônica sabe como é bom ver um projeto que funciona sair de nossas próprias mãos!

Assim, acrescentamos algumas modificações que modernizam o projeto original, publicado em 1980 levamos ao leitor uma Bateria Eletrônica que gera os sons de 5 instrumentos de percussão:

- Tambor
- Bongô alto
- Bongô baixo
- Clave
- Caixa

Na versão básica, o acionamento é feito por toque dos dedos, mas nada impede que uma pequena modificação possibilite o uso de interruptores de pressão. Esta versão inclui seu próprio amplificador de pequena potência, mas nada impede que, num conjunto musical, seu sinal seja aplicado em um mixer e depois a um potente amplificador, ou diretamente num amplificador maior.

#### Características:

- Tensão de alimentação: 110  $V_{c.a.}$
- Número de instrumentos sintetizados: 5 (ver introdução)
- Potência do amplificador: 1 W com 8  $\Omega$

#### COMO FUNCIONA

Na figura 2 temos um diagrama de blocos que representa o Percu-Som e por onde faremos sua análise.

O primeiro bloco a ser analisado corresponde ao sensor de toque.

Neste bloco já temos uma modificação em relação ao projeto original que usava transistores e circuitos integrados 4001.

Modificamos, passando a usar *Hex-inverters* do tipo 40106 que tem sensibilidade suficiente de entrada para dispensar o uso dos transistores.

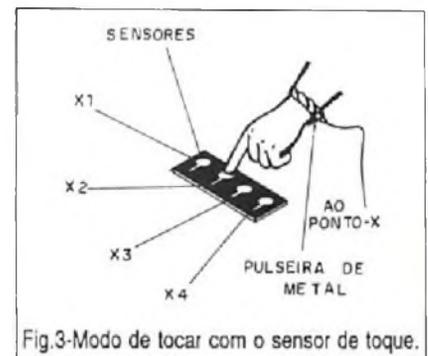


Fig.3-Modo de tocar com o sensor de toque.

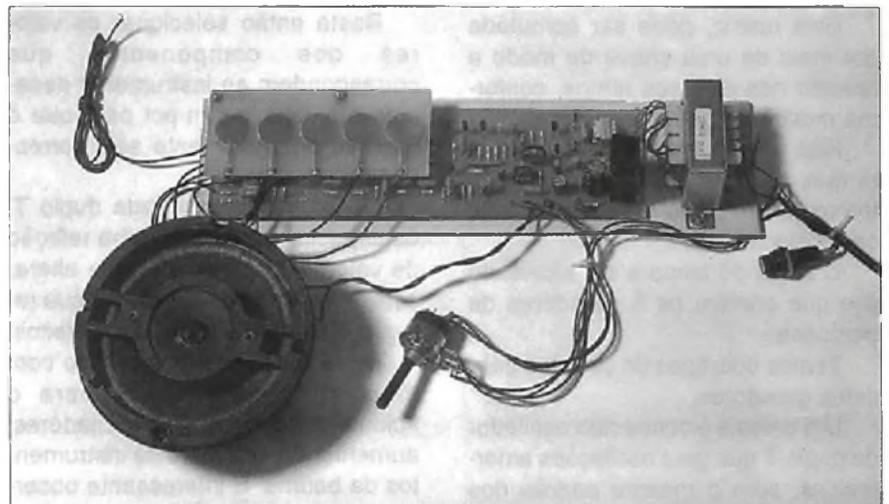
Desta forma, pelo toque em cada sensor de entrada, levamos a saída dos inversores rapidamente ao nível alto, de modo a proporcionar a excitação dos geradores de percussão.

Nestes inversores, os resistores de 2,2  $M\Omega$  ligados à entrada, determinam sua sensibilidade, podendo ser aumentados caso houver uma certa dificuldade no disparo.

Observe que, para haver disparo, cada ponto de entrada  $X_1$  a  $X_5$  deve ser colocado no nível baixo, o que significa que o ponto X deve estar ligado ao corpo do operador. Isso pode ser conseguido facilmente por meio de uma "pulseira", conforme mostra a figura 3.

Os pontos de toque podem ser feitos num painel de circuito impresso, com o padrão e medidas do projeto original, conforme mostra a figura 4. Uma possibilidade interessante para os leitores que gostam de expandir nossos projetos, consiste em transformar esta bateria num gerador de ritmos.

Basta utilizar um contador, por exemplo com um ou mais 4017, e programar os instrumentos que devem ser acionados numa seqüência por meio de uma matriz de diodos.



Módulo sensor junto a placa com os componentes.

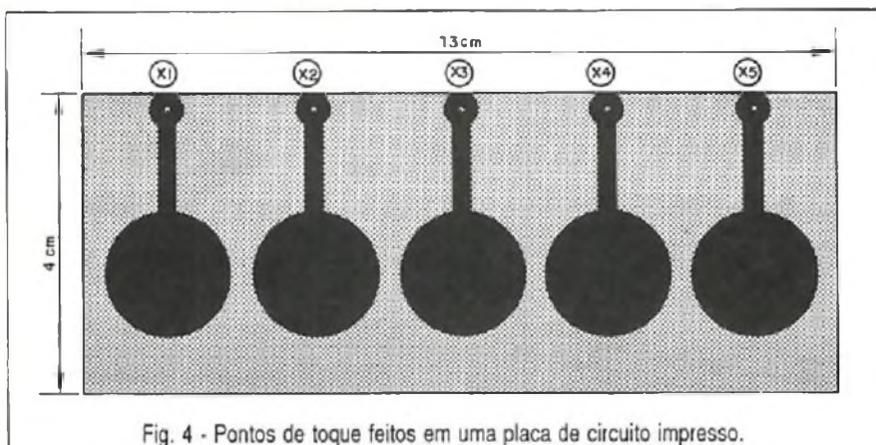


Fig. 4 - Pontos de toque feitos em uma placa de circuito impresso.

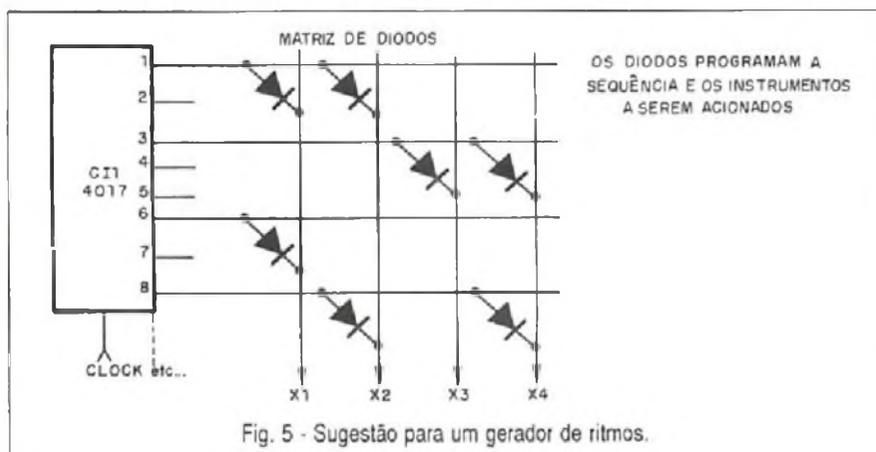


Fig. 5 - Sugestão para um gerador de ritmos.

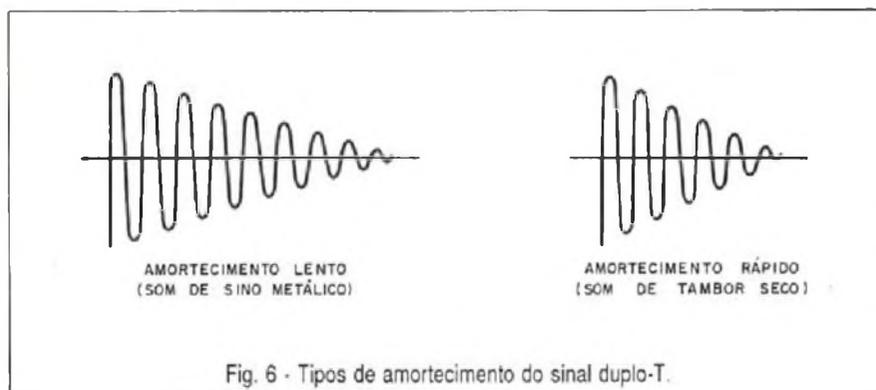


Fig. 6 - Tipos de amortecimento do sinal duplo-T.

Esta matriz, pode ser comutada por meio de uma chave de modo a resultar nos diversos ritmos, conforme mostra a figura 5.

Fica até a sugestão de um projeto que, se algum leitor desenvolver, teremos o máximo prazer em publicar nesta revista.

O segundo bloco a ser analisado é o que contém os 5 geradores de percussão.

Temos dois tipos de circuitos para estes geradores.

Um deles é o conhecido oscilador de duplo-T que gera oscilações amortecidas, com o mesmo padrão dos instrumentos de percussão.

Basta então selecionar os valores dos componentes que correspondem ao instrumento desejado e ajustar o trim-pot para que o grau de amortecimento seja correspondente.

Observe que, em cada duplo T, os capacitores mantêm uma relação de valores. O projetista pode alterar estes valores, mas mantendo sua relação, de modo a criar novos efeitos.

Pode até expandir o circuito com mais integrados 40106 para o acionamento de novos osciladores, aumentando o número de instrumentos da bateria. É interessante observar que, para um mesmo oscilador,

como por exemplo o do bongô, quando ajustamos o potenciômetro do duplo T para um amortecimento rápido, temos a bateria seca correspondente a este instrumento, mas quando o ajuste produz um amortecimento lento, temos uma batida metálica que se aproxima do triângulo. A figura 6 mostra os dois tipos de amortecimento.

O gerador de som de caixa se caracteriza por ter um espectro muito largo de frequências, com uma boa parte composta do que denominamos de "ruído branco".

O ruído branco é aquele que ouvimos quando colocamos um receptor de FM fora de estação, parecendo uma chuva ou chiado. No caso do rádio, o ruído é produzido tanto pela infinidade de pequenas descargas estáticas que ocorrem na antena, como também pelos próprios componentes do circuito, os quais, estando numa temperatura acima do zero absoluto, tem seus átomos agitados e por isso geram ruídos.

Uma maneira simples de se obter ruído branco é aproveitando o que é gerado na junção semicondutora de um transistor.

Para obter este ruído, basta polarizar esta junção no sentido inverso, tendo um resistor de carga para a retirada do sinal.

Assim, usamos a junção emissor/base de  $Q_5$  mantendo o coletor desligado (não é erro de diagrama, é assim mesmo), e aplicamos o sinal obtido na base de  $Q_6$  para amplificação.

O controle deste sinal é feito pelo sinal aplicado na base de  $Q_7$  de modo que  $Q_8$  se mantenha no corte em condições normais. Assim, quando ele recebe o pulso de comando, o "chiado" amplificado passa por  $Q_8$  e é transferido ao amplificador.

No coletor de  $Q_8$ , de onde o sinal vai ser retirado para amplificação, temos um circuito ressonante formado pelo enrolamento primário de um pequeno transformador e  $C_{27}$ .

Este circuito está sintonizado em aproximadamente 2 kHz que corresponde a frequência central do som de caixa. Com a utilização de um indutor de maior valor é possível ter um som de prato.

Este transformador é o único componente crítico do projeto, pois sua

resistência de primário e indutância é que vão determinar a qualidade do som produzido.

Como se trata de um componente que não pode ser especificado com precisão, sugerimos que o leitor procure na sucata alguns e experimente o que der melhor resultado.

Pequenos transformadores de saída ou *drivers* de transistores com resistências ôhmicas entre 200  $\Omega$  e 1000  $\Omega$  devem servir.

Entretanto, alterações de C<sub>27</sub> e C<sub>28</sub> podem ser feitas no sentido de se chegar ao som exato do tarol ou caixa.

O próximo bloco a ser analisado consiste no amplificador de áudio, que recebe o sinal de todos os osciladores e os amplifica de modo

a poder excitar um alto-falante. Optamos pelo LM386 que é bastante comum no mercado, mas se o leitor quiser pode até usar um integrado mais potente como o TDA2002, redimensionando a fonte de alimentação.

Para usar J<sub>1</sub>, ligado a um amplificador externo, basta fechar o potenciômetro de volume.

O alto-falante deve ser obrigatoriamente de 8  $\Omega$  com pelo menos 10 cm de diâmetro, para melhor qualidade de efeito.

Completamos a análise do circuito com a fonte de alimentação que é bastante simples, tendo por base um circuito integrado regulador de tensão 7812.

A filtragem desta fonte é importante no sentido de garantir a elimi-

nação de qualquer ronco, já que o amplificador tem um bom ganho.

Este ganho, se necessário, pode ser alterado ligando em série com C<sub>31</sub> um resistor de 1 k $\Omega$  a 10 k $\Omega$ .

## MONTAGEM

O diagrama completo do Percu-Som é mostrado na figura 7.

Na figura 8 temos a sugestão da placa de circuito impresso.

Conforme o indicado, os sensores são montados em placa separada ficando no painel do aparelho.

Uma sugestão de caixa pode ser a mesma da versão original, com P<sub>6</sub> no painel, caso em que usamos um potenciômetro ao invés de trimpot.

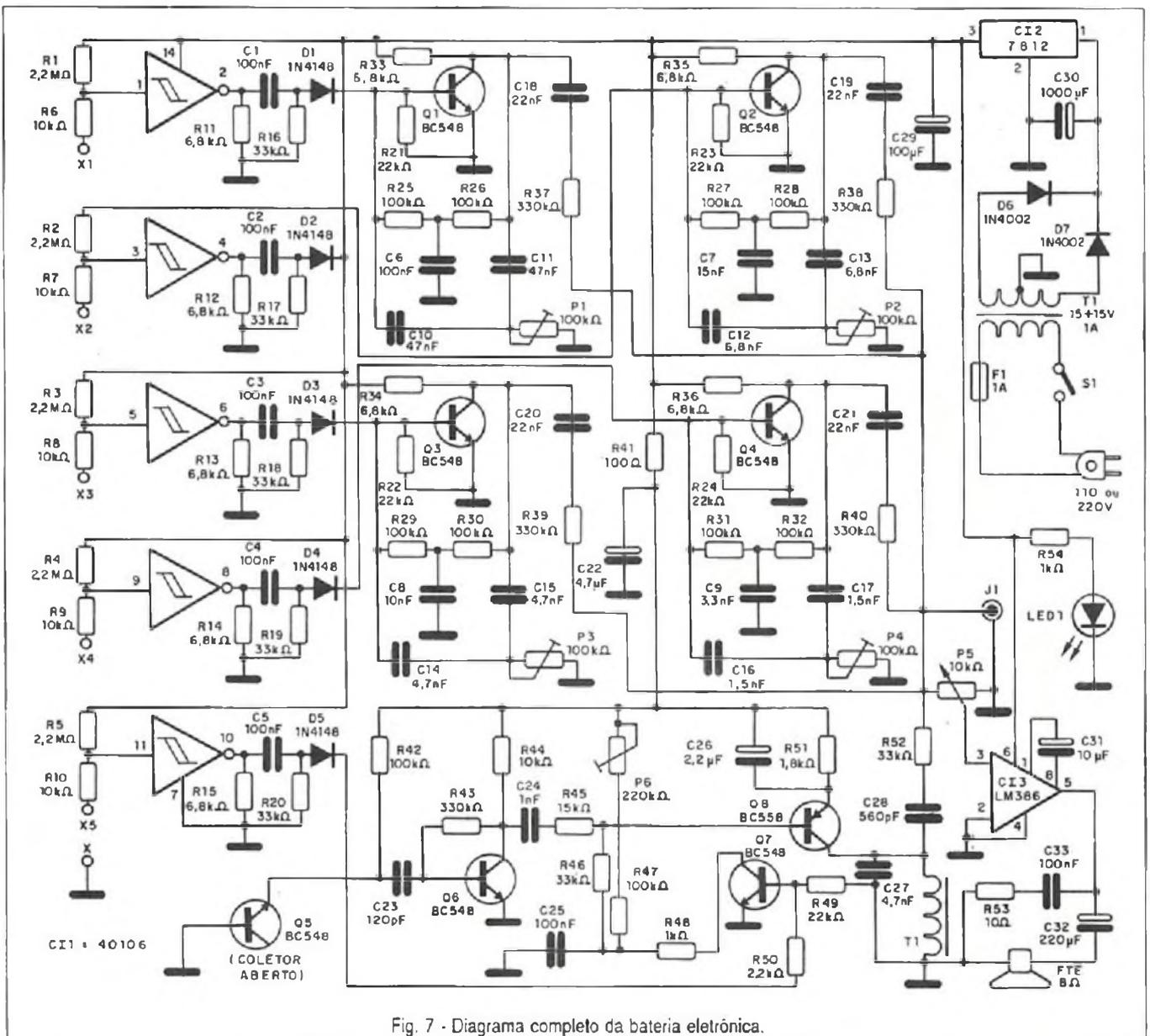


Fig. 7 - Diagrama completo da bateria eletrônica.

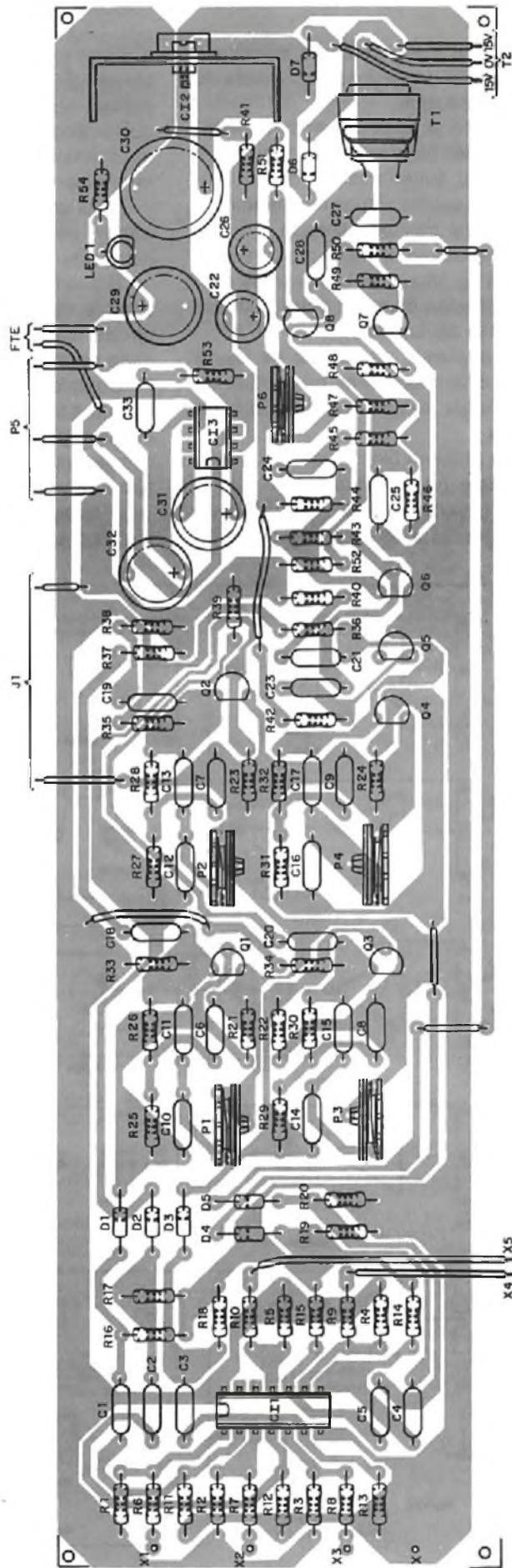
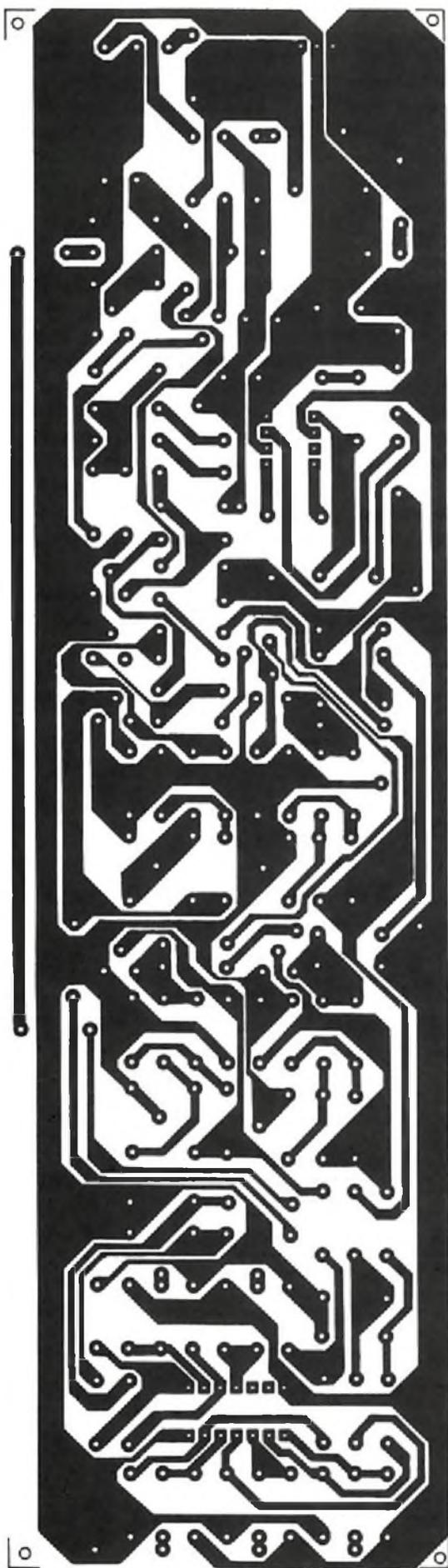


Fig. 8 - Placa de circuito impresso da bateria eletrônica

Esta caixa tem seu painel mostrado na figura 9.

Esta caixa pode ser de madeira, plástico ou metal, segundo a habilidade de cada montador.

Os capacitores menores tanto podem ser de poliéster como cerâmicos, enquanto que os maiores são eletrolíticos com tensão de trabalho de 16 V ou mais, exceto C<sub>30</sub> que deve ter uma tensão de trabalho de 25 V.

Os resistores são todos de 1/8 W ou maiores e os potenciômetros podem ser rotativos, log para P<sub>4</sub> e P<sub>5</sub> (se for usado, para P<sub>5</sub>).

Os diodos e os transistores admitem equivalentes.

O circuito integrado CI<sub>2</sub> deve ter um radiador de calor. O transformador tem enrolamento primário conforme a rede local de energia e secundário de 15 V + 15 V com 1 A de corrente.

O acabamento da caixa pode ser feito com verniz ou ainda com adesivo. O letreamento dos controles no painel pode ser feito com decalques.

O cabo de força e o fio para o ponto X do sensor entram por furos na parte posterior da caixa. Nestes furos devem ser colocadas borrachas de passagem.

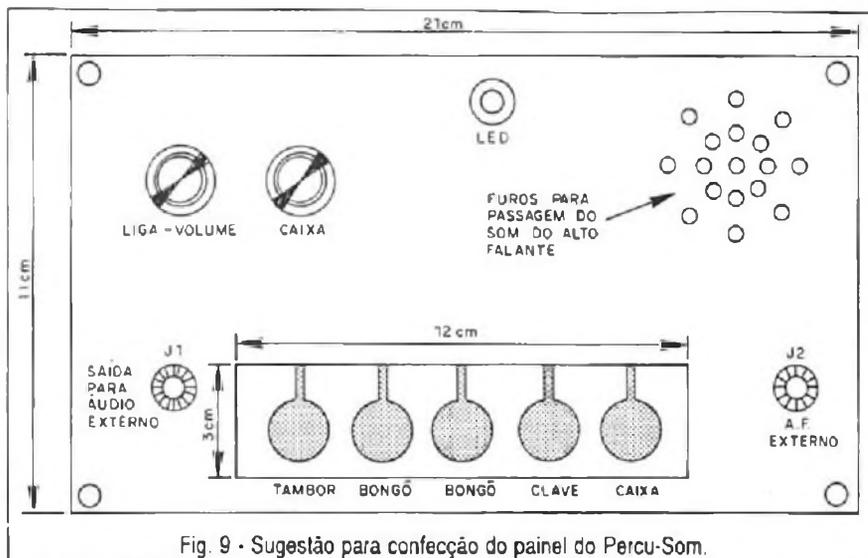
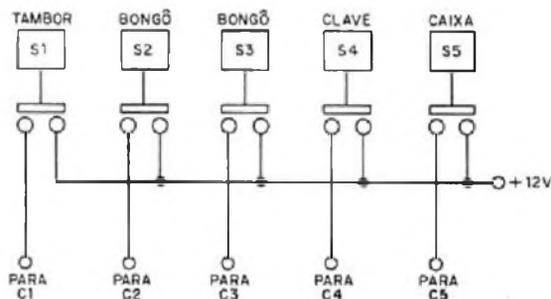


Fig. 9 - Sugestão para confecção do painel do Percu-Som.

Fig. 10  
Circuito opcional para eliminação dos sensores, utilizando interruptores do tipo campainha.



## LISTA DE MATERIAL

### Semicondutores:

CI<sub>1</sub> - 40106 - circuito integrado CMOS - Hex Inverters  
 CI<sub>2</sub> - 7812 - circuito integrado - regulador de tensão  
 CI<sub>3</sub> - LM386 - amplificador de áudio - circuito integrado  
 Q<sub>1</sub> a Q<sub>7</sub> - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral  
 Q<sub>8</sub> - BC558 ou equivalentes - transistor PNP de uso geral  
 D<sub>1</sub> a D<sub>5</sub> - 1N4148 - diodos de silício de uso geral  
 D<sub>6</sub>, D<sub>7</sub> - 1N4002 - diodos retificadores de silício  
 LED1 - LED vermelho comum

### Resistores: (1/8 W, 5%)

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub> - 2,2 MΩ  
 R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub>, R<sub>9</sub>, R<sub>10</sub>, R<sub>44</sub> - 10 kΩ  
 R<sub>11</sub>, R<sub>12</sub>, R<sub>13</sub>, R<sub>14</sub>, R<sub>15</sub>, R<sub>33</sub>, R<sub>34</sub>, R<sub>35</sub>, R<sub>36</sub> - 6,8 kΩ  
 R<sub>16</sub>, R<sub>17</sub>, R<sub>18</sub>, R<sub>19</sub>, R<sub>20</sub>, R<sub>48</sub>, R<sub>52</sub> - 33 kΩ  
 R<sub>21</sub>, R<sub>22</sub>, R<sub>23</sub>, R<sub>24</sub>, R<sub>49</sub> - 22 kΩ  
 R<sub>25</sub>, R<sub>26</sub>, R<sub>27</sub>, R<sub>28</sub>, R<sub>29</sub>, R<sub>30</sub>, R<sub>31</sub>, R<sub>32</sub>,

R<sub>42</sub>, R<sub>47</sub> - 100 kΩ  
 R<sub>37</sub>, R<sub>38</sub>, R<sub>39</sub>, R<sub>40</sub>, R<sub>43</sub> - 330 kΩ  
 R<sub>41</sub> - 100 Ω  
 R<sub>45</sub> - 15 kΩ  
 R<sub>46</sub>, R<sub>54</sub> - 1 kΩ  
 R<sub>50</sub> - 2,2 kΩ  
 R<sub>51</sub> - 1,8 kΩ  
 R<sub>53</sub> - 10 Ω  
 P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> - 100 kΩ - trimpots  
 P<sub>6</sub> - 220 kΩ - trimpot ou potenciômetro  
 P<sub>5</sub> - 10 kΩ - potenciômetro (com chave)

### Capacitores:

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>25</sub>, C<sub>33</sub> - 100 nF - poliéster ou cerâmico  
 C<sub>7</sub> - 15 nF - poliéster ou cerâmico  
 C<sub>8</sub> - 10 nF - poliéster ou cerâmico  
 C<sub>9</sub> - 3,3 nF - poliéster ou cerâmico  
 C<sub>10</sub>, C<sub>11</sub> - 47 nF poliéster ou cerâmico  
 C<sub>12</sub>, C<sub>13</sub> - 6,8 nF poliéster ou cerâmico  
 C<sub>14</sub>, C<sub>15</sub>, C<sub>27</sub> - 4,7 nF - poliéster ou cerâmico  
 C<sub>18</sub>, C<sub>17</sub> - 1,5 nF - poliéster ou cerâmico  
 C<sub>18</sub>, C<sub>19</sub>, C<sub>20</sub>, C<sub>21</sub> - 22 nF - poliéster

### cerâmico

C<sub>22</sub> - 4,7 μF x 16 V - eletrolítico  
 C<sub>23</sub> - 120 pF - cerâmico  
 C<sub>24</sub> - 1 nF - poliéster ou cerâmico  
 C<sub>26</sub> - 2,2 μF x 16 V - eletrolítico  
 C<sub>28</sub> - 560 pF - cerâmico  
 C<sub>29</sub> - 100 μF x 16 V - eletrolítico  
 C<sub>30</sub> - 1 000 μF x 25 V - eletrolítico  
 C<sub>31</sub> - 10 μF x 16 V - eletrolítico  
 C<sub>32</sub> - 220 μF x 16 V - eletrolítico

### Diversos:

T<sub>1</sub> - Transformador de 200 Ω a 1 000 Ω de primário - driver ou saída - ver texto  
 T<sub>2</sub> - Transformador de alimentação com primário conforme a rede local e secundário de 15 V + 15 V x 1 A  
 S<sub>1</sub> - Interruptor simples  
 F<sub>1</sub> - Fusível de 1 A  
 FTE - 8 Ω x 10 cm - alto-falante  
 Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de força, suporte de fusível, botões para potenciômetros, sensor, fios, radiador de calor para CI<sub>2</sub>, solda, etc.

## AJUSTE E USO

Inicialmente ligue o aparelho e coloque P<sub>5</sub> no ponto de médio volume.

Alguns dos osciladores poderão entrar em funcionamento, o que vai causar a emissão de um tom contínuo no alto-falante.

Ajuste então todos os trimpots dos osciladores de duplo T para que as oscilações parem.

Depois, colocando a pulseira sensora X e tocando com o dedo em

cada sensor de X<sub>1</sub> a X<sub>4</sub> vá ajustando os trimpots correspondentes para obter o som do instrumento desejado.

Os ajustes correspondem a seguinte ordem:

X<sub>1</sub> → P<sub>1</sub> X<sub>2</sub> → P<sub>2</sub> X<sub>3</sub> → P<sub>3</sub> X<sub>4</sub> → P<sub>4</sub>

Passa agora a X<sub>5</sub> e ajuste P<sub>6</sub> de modo a obter som de caixa. Se for necessário, troque T<sub>1</sub>.

Para usar interruptores em lugar de sensores de toque, o circuito inte-

grado 40106 pode ser eliminado com a ligação direta aos capacitores de C<sub>1</sub> a C<sub>5</sub>, conforme mostra a figura 10. Uma vez comprovado o funcionamento e feito os ajustes é só usar o aparelho.

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

Bom	marque 07
Regular	marque 08
Fracô	marque 09

# VENTURA

## TRANSMISSOR DE FM ESTABILIZADO

Entre todos os transmissores de FM, publicados, esta nova versão se sobressai pelas características de estabilidade e facilidade de ajuste.

Operando em uma frequência entre 80 MHz à 120 MHz (FM), com uma alimentação de 3 V, você irá se divertir a valer como nas histórias do Beto, Cleto e professor Ventura.



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

**Disque e Compre**  
(011) 942 8055

**Pedidos:** Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone (011) 942-8055.

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé  
CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.

# CATV - TV POR CABOS

Paulo Remígio de Araújo

O sistema de transmissão de sinais de TV por cabos, é para nós, mais um passo rumo à modernização. Já existem em várias localidades do Brasil as chamadas TV a cabo; sistema em que os sinais do satélite são captados por antenas profissionais de grandes diâmetros, em seguida processados, e sua frequência convertida, tornando possível a transmissão pelos cabos. Enfocamos neste artigo os "caminhos" percorridos pelo sinal, desde a antena até o aparelho de TV na casa do usuário.

A principal vantagem deste sistema, reside no fato do assinante não precisar manusear uma certa quantidade de equipamentos periféricos à TV, o qual seria impossível caso se desejasse receber canais internacionais e/ou por assinatura.

Esta tecnologia que vem alastrando-se pelo Brasil, deve ser melhor entendida por todos os técnicos que não possuem tais conhecimentos, e o presente artigo visa esclarecer de uma forma bem simples, os pontos básicos do seu funcionamento.

## 1 - A CENTRAL DE PROCESSAMENTO

Temos então, uma "estação" onde é feita o processamento do sinal captado pelas antenas.

Esta central é formada por: Antenas, Divisores e um "Rack" onde são instalados os receptores, moduladores, decodificadores, etc, denominados de *HEADEND* ou "Cabeça 1".

### 1.1 AS ANTENAS

Os canais enviados aos cabos, são os sinais das emissoras disponíveis nos satélites e os canais locais de VHF e UHF. Para os canais locais, são usadas antenas convencionais dimensionadas para cada canal recebido, de modo a se obter a maior qualidade possível dos sinais.

Isso que dizer que, deve haver uma antena para cada canal da localidade, conforme mostra a figura 2.

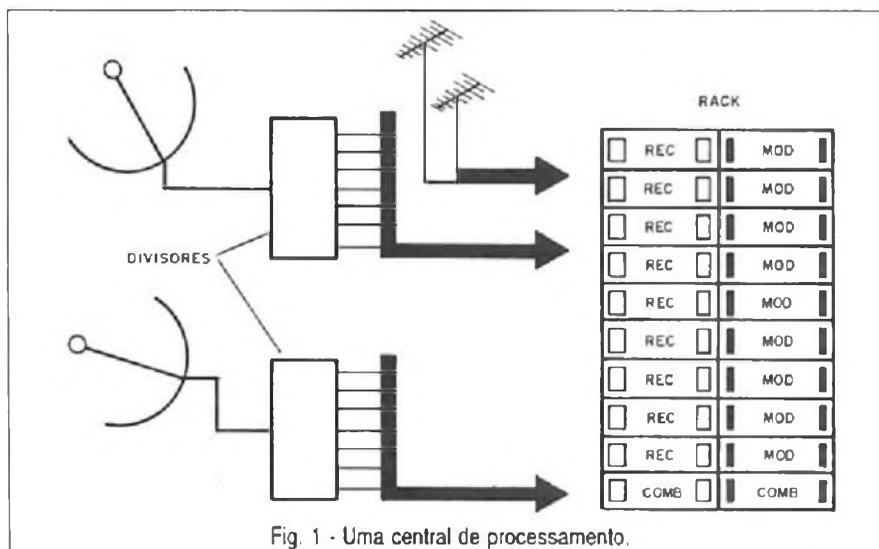


Fig. 1 - Uma central de processamento.

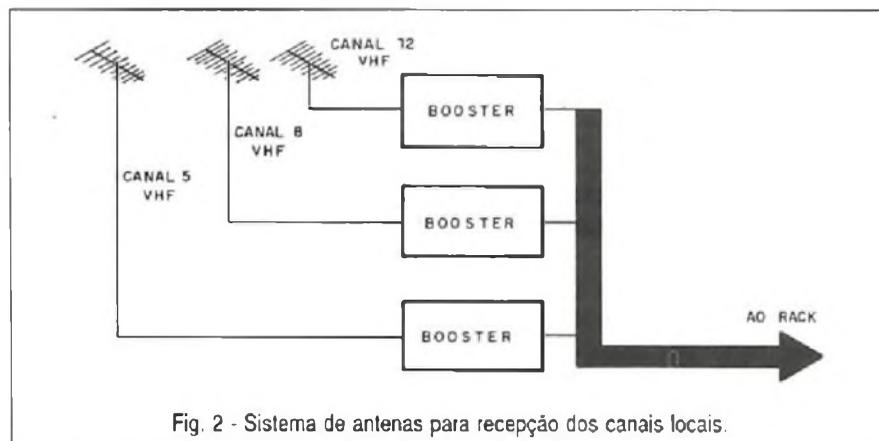


Fig. 2 - Sistema de antenas para recepção dos canais locais.

Para os canais via satélite, usamos antenas parabólicas de grande diâmetro (5 metros) de modo a se obter, conforme explicado anteriormente, uma melhor qualidade dos sinais.

Uma central de processamento de sinais para TV a cabo, deve pos-

suir no mínimo, duas antenas parabólicas; uma para os canais nacionais e outra para os canais internacionais.

Como estas antenas devem formar dois sistemas diferentes, veremos aqui, estes sistemas separadamente.

## 1.2 - ANTENAS PARA CANAIS NACIONAIS

Para a recepção dos canais nacionais, via BRASILSAT II, faz-se o uso de antenas parabólicas com LNB e alimentadores duplos, já que queremos captar os canais com polarização vertical e horizontal, simultaneamente, conforme mostra a figura 3.

Os alimentadores são de polarização linear, diferindo dos alimentadores usados nas antenas para canais internacionais.

Para estes canais (nacionais) a antena deve ser posicionada na direção do satélite BRASILSAT II, situado sobre a linha do equador, a 35.888.300 metros acima do mesmo, e longitude de 70 graus oeste de Greenwich.

Os sinais vêm do mencionado satélite através do enlace de decida, em uma frequência de 4 GHz. Quando é captado pela antena, via alimentador, o LNB faz a conversão deste sinal para uma frequência de 940 MHz a 1450 MHz e o envia ao receptor.

Estas antenas também podem ser usadas para captar os sinais dos canais por assinatura. Porém, é necessário um contrato entre a empresa de TV a cabo e a emissora, que então fornece o decodificador, que nada mais é, do que um aparelho que "Recupera" o sinal enviado pela emissora, que por sua vez, vem "embaralhado" evitando-se que as pessoas não pagantes assistam aos programas, figura 4.

## 1.3 - ANTENAS PARA CANAIS INTERNACIONAIS

Para a captação dos canais nacionais, as antenas não precisam ser obrigatoriamente de cinco (5) metros de diâmetro, na prática, uma antena de 3,6 metros de boa qualidade, pode ser o suficiente.

No entanto, para a recepção dos canais internacionais, deve-se usar no mínimo, antenas de 5 (cinco) metros de diâmetro, já que os sinais chegam às antenas com uma potência muito baixa e as antenas transmissoras dos satélites não estão direcionadas para o Brasil.

Nesse sistema, a antena deve

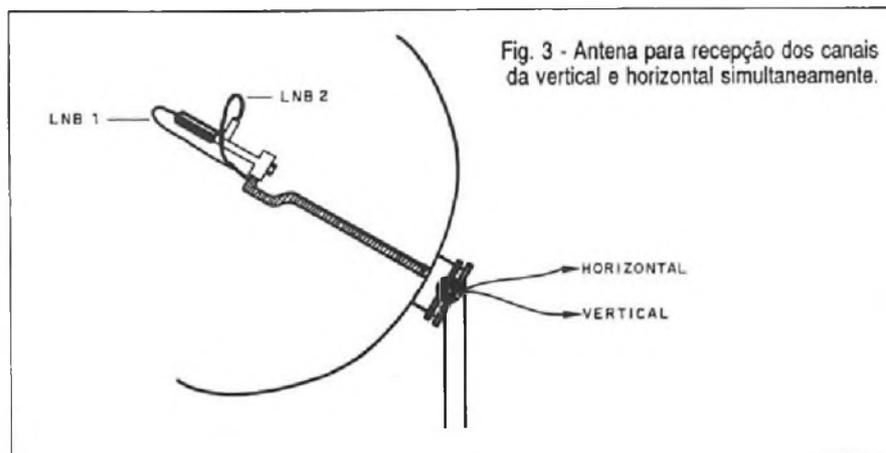


Fig. 3 - Antena para recepção dos canais da vertical e horizontal simultaneamente.

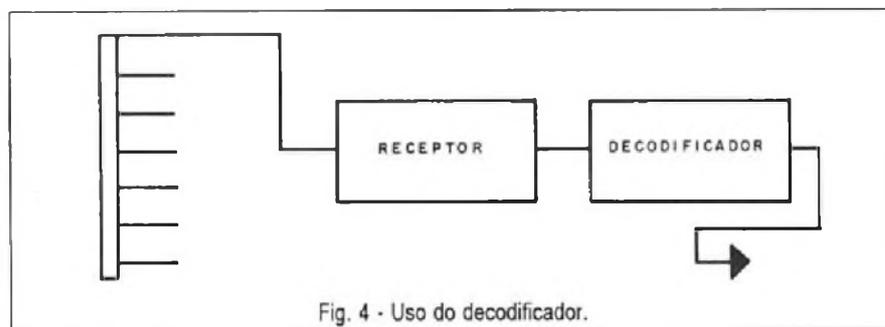


Fig. 4 - Uso do decodificador.

possuir alimentador de polarização circular, para adequar-se à forma pela qual os sinais vêm do satélite.

É necessário nesse sistema, o uso de transcódificadores de sistema, pois em outros países o sistema de transmissão de sinais de TV é diferente do padrão adotado no Brasil. (PAL-M).

## 2 - O HEADEND

Saindo das antenas, os sinais vão aos divisores passivos e, posteriormente aos receptores e aos moduladores.

A este conjunto de equipamentos, instalados em um recinto fechado, são denominados de **HEADEND** ou **CABEÇAL**.

Um **HEADEND** é composto de um "RACK" onde estão os receptores, moduladores, decodificadores, transcódificadores e conversores.

Na figura 5 temos o exemplo de um **Headend** ou cabeça de linha.

Os sinais saem dos divisores e vão para os receptores.

Estes receptores são idênticos aos receptores utilizados em antenas domésticas.

Porém, não possuem moduladores, sendo os mesmos, separados e

especificados para cada canal. A finalidade dos moduladores é receber o sinal, oriundo do receptor, via entradas de áudio e vídeo e fazer a variação desse sinal em frequência específica para TV a cabo.

No caso de canais com padrão de transmissão diferente do padrão adotado no Brasil, faz-se necessário intercalar os transcódificadores entre o receptor e o modulador.

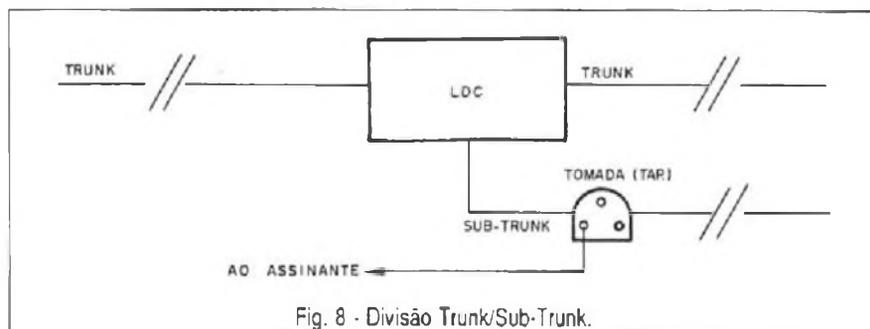
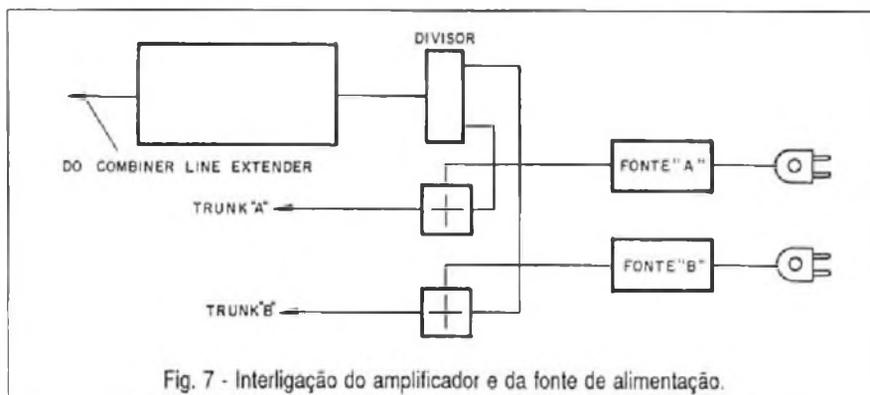
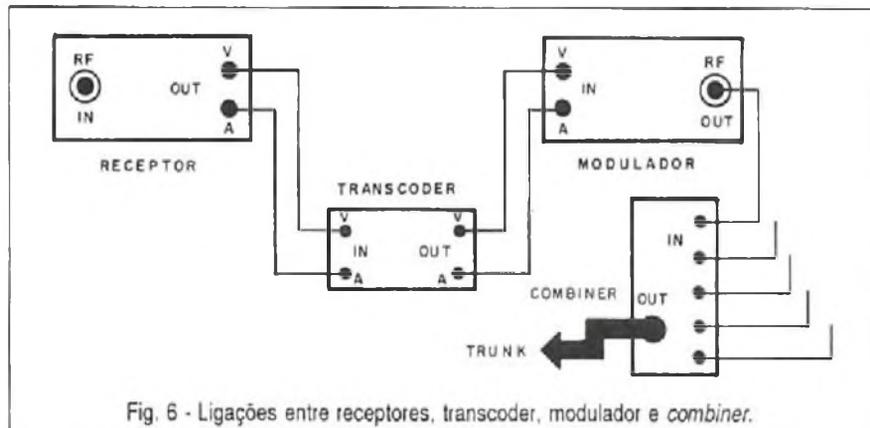
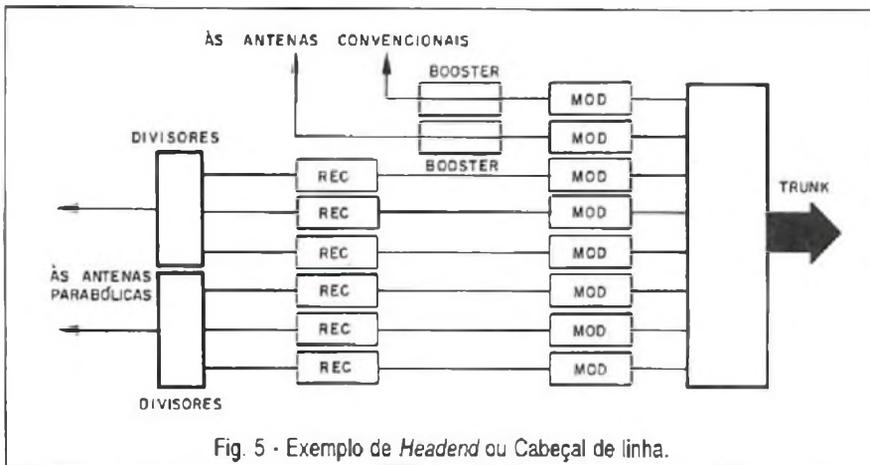
Na figura 6, vemos como é feita esta intercalação.

Os receptores e moduladores são, em número, igual ao número de canais a serem transmitidos, para poder ser feita a transmissão simultânea.

A função do *combiner* é misturar todos os canais recebidos num só sinal, que é então enviado ao *trunk* (Cabo grosso por onde o sinal é levado).

Todos os equipamentos e cabos utilizados devem ser da melhor procedência possível, pois, a melhor qualidade do sinal, depende também da qualidade dos equipamentos e cabos.

Após sair do *combiner*, o sinal precisa ser amplificado, pois, o próprio *combiner*, por ser um equipamento passivo, introduz perdas que podem afetar na transmissão.



Depois de amplificado, deve-se misturar este sinal com uma tensão de alimentação (60 V) para alimentar os amplificadores colocados na linha, a cada 200 metros de extensão. Na figura 7 é possível observar a

interligação do amplificador e da fonte de alimentação.

Com a introdução da tensão de alimentação nos cabos. Junto ao sinal de TV, já é possível levar estes cabos à linha de transmissão.

### 3. LINHA DE TRANSMISSÃO

Na linha de transmissão temos dois cabos, temos o cabo principal (*TRUNK*) que leva o sinal; porém, não seria possível retirar desse cabo o sinal para o televisor, devido as frequências envolvidas e a presença da tensão de alimentação destinada aos amplificadores.

Faz-se necessário, o uso de um segundo cabo (*Sub-Trunk*) que serve ao assinante.

Este segundo cabo é extraído do cabo principal, através de um filtro (LDC) intercalado no mesmo, figura 8.

Nesse segundo cabo, são colocadas as tomadas (*Taps*) para conexão.

O LDC é um filtro que bloqueia a tensão de alimentação e deixa o sinal compatível com as características do seletor de canais do televisor, tanto em frequência como em nível de sinal.

As tomadas (*Taps*) possuem atenuações que variam de local para local, dependendo da condição da linha e da distância entre o *tap* e o televisor.

A colocação de amplificadores (*line extender*) à linha a cada 200 metros, é para compensar a perda introduzida pelo cabo, figura 9.

O *line extender* pode ser usado, tanto no *trunk* como no *sub-trunk*.

Tudo o sistema que vimos aqui, funciona perfeitamente. Porém, uma ligação clandestina pode roubar o sinal. Para eliminar este inconveniente, é necessário o uso de codificadores que podem ser colocados junto ao LDC ou, na própria central junto ao *combiner*.

Tudo o que vimos aqui, faz parte de um sistema convencional de TV por cabo coaxial de alta capacidade de transmissão e baixa perda de sinal. Porém, com o advento da tecnologia, hoje já se faz uso das fibras ópticas ao invés de cabos, pois, a fibra óptica oferece mais vantagens, apesar de apresentar um investimento bem maior.

A transmissão por fibras ópticas torna um *headend* bem mais complexo, pois é necessário o uso de interfaces para a conversão do sinal elétrico em luz.

Uma maneira de se usar fibras ópticas na transmissão do sinal, é a

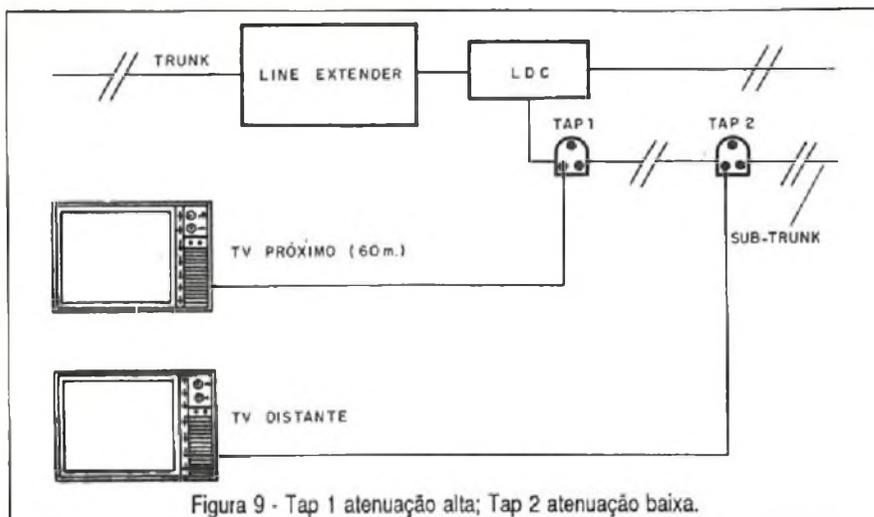


Figura 9 - Tap 1 atenuação alta; Tap 2 atenuação baixa.



Fig. 10 - Usando fibras ópticas na transmissão do sinal.

apresentada na figura 10. Na casa do assinante deve haver o conversor (luz/elétrico) para conexão ao televisor. Nesse sistema, pode-se transmitir sinais à distâncias bem maiores, sem perdas, já que a atenuação da fibra óptica é menor que 2,5 dB, por quilômetro.

É claro que existem mais equipamentos do que os descritos aqui, mas, mesmo assim, as inúmeras vantagens das fibras ópticas fazem com que todo o sistema de transmissão de sinais, sejam de TV ou outros quaisquer, passem dos cabos para as fibras ópticas. As duas principais vantagens das fibras ópticas são: a baixa atenuação, praticamente não há perdas, e a alta velocidade/luz.

Também neste sistema, torna-se impossível a ligação clandestina por parte de pessoas não pagantes.

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

Bom ..... marque 10  
 Regular ..... marque 11  
 Fraco ..... marque 12

## COMPONENTES PHILCO

*ESTOQUES LIMITADOS*

YOKE - PB 12A1 / 12A.....	R\$ 2,63
SELETOR - PB 12A1 / A2 / A4 / 17A1 / A2 / 20A.....	R\$30,14
SELETOR - PC 1406 / 16 / 25 / K606 / 2008.....	R\$29,92
SELETOR - PC 1405 / 15 / 1605 / 13 / 15 / 2007.....	R\$26,65

### CIRCUITOS INTEGRADOS

M54548L - PVC 3000/4800.....	R\$ 1,67
HD43019B - PC 1406 / 16 / 1606 / 16 .....	R\$ 2,22
HX 50125 - PAVN 2050 .....	R\$ 3,93
M50124 / 015P - PC 2008 / 16-U / 2018 / PAVM 2050.....	R\$15,04
STK4141 II - PSR53 / 60161.....	R\$14,45
TBA 120U - CPH02 / PAVM 2050.....	R\$ 0,66
STK5451 - PVC 4000 / 4800.....	R\$ 2,80
M50757 - 6955P - PVC 4000 / 4800 .....	R\$ 3,42
HD388201L38 - PVC 4000 / 4800.....	R\$ 3,10

**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.**

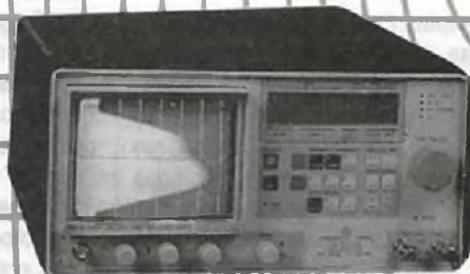
R. Jacinto José de Araújo, 309 Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.



# PROMAX = THEVEAR INSTRUMENTOS



MEDIDOR DE CAMPO - MC. 477



MEDIDOR DE CAMPO - MC. 944



MEDIDOR DE CAMPO - MC. 160



MEDIDOR DE CAMPO - MC. 360



INCLINOMETRO



DETECTOR TV. SAT - MC. 150

A DISTRIBUIÇÃO DESTES INSTRUMENTOS É FEITA POR:

ANTENAS THEVEAR LTDA  
AV. THEVEAR Nº 92  
ITAQUAQUECETUBA - S.P.  
CEP: 08597-660  
TEL.: 775-1955  
FAX: 775-0435

ELETRÔNICA  
WALGRAN LTDA.  
RUA AURORA Nº 248  
SÃO PAULO - S.P.  
CEP: 01207-001  
TEL.: 223-4655

ZAPI COM.  
ELETRÔN. LTDA  
AV. SAPOPEMBA Nº 1407  
SÃO PAULO - S.P.  
CEP: 03346-001  
TEL.: 965-0274

O PONTO DAS ANTENAS  
RUA AURORA Nº 148  
SÃO PAULO - S.P.  
CEP: 01209-000  
TEL.: 221-7779  
FAX: 220-8670

ELETRÔNICA CATV LTDA.  
RUA STª IFIGÊNIA Nº 335  
SÃO PAULO - S.P.  
CEP: 01207-010  
TEL.: 221-1144  
FAX: 223-7075

## ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE EM ANTENAS THEVEAR

A Anote no Cartão Consulta nº 01351

# NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

## **REIPLAS LANÇA MANUAL TÉCNICO PARA ORIENTAR ENGENHEIROS E TÉCNICOS NA ESCOLHA DE CONDUTORES**

A Reiplas Fios e Cabos Elétricos, uma das empresas líderes em seu segmento, está lançando o Reitec, um manual técnico contendo prescrições, cálculos e tabelas, destinado aos engenheiros e técnicos que atuam em projetos e instalações elétricas em geral. Esta iniciativa, de acordo com o diretor presidente da Reiplas, visa estreitar a parceria com os profissionais e ao mesmo tempo estender a cultura de qualidade assimilada na empresa durante os 26 meses de preparação para receber o certificado ISO 9002 nº CESQ 019/24, ocorrido em março último.

As informações do Reitec são aplicáveis às instalações prediais, industriais e de uso geral, possibilitando uma grande ajuda no dimensionamento e escolha dos condutores elétricos que traz como consequência, segurança e economia para o profissional.

Desenvolvido pelo departamento técnico da Reiplas, o Reitec tem 47 páginas e foi produzido no formato "de bolso". É distribuído gratuitamente, mediante solicitação junto ao departamento técnico.

Para obter um exemplar do Reitec o interessado deve ligar para o departamento técnico da Reiplas Fios e Cabos Elétricos. Fone (011) 831-4299 FAX (011) 261-5723.

## **PHILCO ENTRA NO MERCADO DE FAC-SÍMILE E LANÇA PHAX/100 PARA PROFISSIONAIS LIBERAIS**

A Philco diversifica sua área de atuação e entra no mercado de fax-símile, com o lançamento do PHAX/100. O novo produto da Philco tem como público-alvo profissionais liberais e autônomos, além de empresas de pequeno porte e de simples manuseio, é moderno e apresenta tecnologia de ponta. O acionamento à distância por extensão, conexão

para secretária eletrônica e memória de 124 números de fax ou telefones; estes são seus principais diferenciais em relação aos produtos nacionais existentes no mercado.

Segundo Celso Lentini, gerente de Produtos da Philco, o objetivo da empresa com este lançamento é diversificar suas áreas de atuação, buscando novos mercados e oferecendo ao consumidor - a preços competitivos - modernidade, tecnologia e facilidade de operação.

Lentini explica que entre 93 e 94 houve um crescimento na demanda de fax-símiles em torno de 25%, principalmente depois da chegada de produtos importados e da fabricação em larga escala iniciada pela indústria nacional. O mercado potencial em 95 deve chegar a 100 mil aparelhos, contabilizando apenas os equipamentos nacionais.

## **SISTEMA INDIVIDUALIZADO AUMENTA SEGURANÇA E CONTROLA VAGAS DE GARAGEM**

Para segurança de edifícios e residências, a MIX-PREDIAL SISTEMAS INTELIGENTES está lançando um programa eletrônico com código individualizado para cada vaga de garagem.

Funcionando com o mesmo princípio dos cartões de crédito, ele possibilita o cancelamento e substituição do controle remoto que for perdido pelo usuário e impede que estranhos entrem no condomínio utilizando o controle remoto extraviado.

"Nos outros sistemas, se um prédio tiver 80 apartamentos, significa que existe uma chave com um segredo e 79 cópias idênticas, que podem ser multiplicadas indiscriminadamente", explica Luiz Afonso Prado, diretor da ÔMEGA ADMINISTRAÇÃO e responsável pela implantação do programa em vários edifícios da capital. O novo sistema também permite a entrada de apenas um veículo por vaga de garagem, impedindo o motorista de sair a pé e

retornar com um segundo automóvel para estacionar. O equipamento funciona com 110/220 V, 50/60 Hz.

## **FABRICANTES DE CONDUTORES ELÉTRICOS COM CERTIFICADO ISO 9000 FORMAM GRUPO DE QUALIDADE PARA AUDITAR FORNECEDORES DE MATÉRIAS-PRIMAS**

As 13 empresas fabricantes de fios e cabos elétricos do País certificadas pela norma internacional ISO 9000 formaram um Grupo de Gestores da Qualidade, por iniciativa própria, para homologarem os principais fornecedores de matéria-prima do segmento. "A partir deste mês iniciam-se as auditorias em torno de 80 empresas comuns fornecedoras do setor", explica o engenheiro Cláudio Francisco, gerente da garantia da qualidade da Reiplas Fios e Cabos Elétricos (ISO 9002 em março último) e representante da empresa no Grupo. Minoria entre as aproximadamente 51 empresas concorrentes acessíveis a todos os seus membros participantes, e, principalmente, reduzir os custos de inspeção antes feito individualmente pelas empresas. Na opinião de Francisco, o exemplo vai ser seguido por representantes de outros setores, que provavelmente também devem sofrer o mesmo problema, agora com a introdução da norma ISO 9000.

Celso Turci, gerente da qualidade da Karina Ind. e Com. de plásticos, fornecedora de PVC para encapamento de fios e cabos, diz que a iniciativa vai beneficiar os dois lados. "Para se ter uma idéia, até maio último eu recebia em média quatro questionários por mês sobre o sistema da qualidade, além das visitas de técnicos dos fabricantes de condutores elétricos. Esse procedimento tomava um tempo significativo do expediente de trabalho. Agora vou passar a receber apenas uma visita por período (6 meses) e participar de maneira mais intensa no processo da melhoria da qualidade", comenta Turci. ■

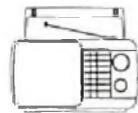
# VITRINE

## DA REVISTA PARA A PLACA EM 40 MINUTOS:

Nosso curso provem todo material foto químico para fazer placas de circuito impresso. Método consagrado nos E.U.A pois permite produção de protótipos ou em série. Preço promocional

**TECNO - TRACE**  
Telefone: (011) 405 1169

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01500



3 FAIXAS  
115A174MHZ  
+ S.W.E.A.M.

## RECEPTOR DE VHF AIR 7000

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

Caixa Postal - 45.426  
CEP-04092-000



**CGR RADIO SHOP**  
FONE: (011) 283-0503  
PÇA. OSWALDO CRUZ, 124 CJ. 172  
CEP-04004 - 003 - SÃO PAULO  
SP

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01210

## ALARMES

- CENTRAIS DE ALARME;
- FABRICAÇÃO;
- VENDAS;
- MATERIAL EM FIBRA DE VIDRO DUPLA FACE;
- ESTAMOS CREDENCIANDO REVENDEDORES PARA TODO O BRASIL

### ALARM CONTROL

R. Estevão Mellio, 577 (011) 201 8538  
São Paulo - SP 201 6360  
CEP: 02136-060 951 1142

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01710

## GRÁTIS

### Catálogo 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



### KIT 8088

#### CHAME A DIGIPLAN

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

### DIGIPLAN

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

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01200

## KIT DE SILK SCREEN COM CURSO EM VÍDEO

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

O kit é uma empresa completa. Você faz estampas em cores em camisetas, imprime adesivos, bola de bexiga, brindes, painéis eletrônicos e circuitos impressos.

O curso em vídeo e apostila mostra tudo sobre silk. Ideal também para lojas (imprime cartão de visita, envelopes, sacolas).

Solicite catálogo grátis 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

## CADINHO ELÉTRICO ORIONTEC

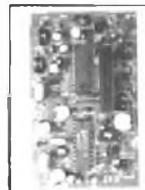
Indispensável para indústrias eletro-eletrônicas

ideal para soldagem e desoldagem de componentes eletrônicos

- Termostato Automático
- Temperatura Ajustável
- Cuba Aço Inox
- Tamanhos 15x9x3 - 400 wats/220
- Tamanhos 20x20x5 - 700 wats/220
- Tamanhos 30x20x5 - 1050 wats/220



## TRANSCODERS



- Interno para vídeo
- NTX - 4,7 e 4,8

Para todos os tipos de vídeo cassette

- Interno para TV
- TV1 - para TVs importadas de NTSC para PAL-M
- TV2 - para TVs nacionais de PAL-M para NTSC

TS 5050 - externo -

Para câmeras, vídeo cassetes, vídeo-discos e vídeo-games de NTSC para PAL-M

Rua Jurupari, 84 - Jabaquara - CEP: 04348-070 Telefone: (011) 585 9671

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01327



Na compra de um kit você recebe um kitete com sons e lixagens contendo instrução sobre robótica (só p/ IBM PC)

### kits para Robótica

O prímetro já vem com 6 pernas, 2 motores Manual, e peças (novos kits-brasão mecânico) (engenhogen) e caixa dupla de comando)

ENVIAMOS PARA VOCE, POR APENAS 135,00 - MAIS FRETE.



Altura: 8 cm  
Largura: 8 cm  
Comprimento: 11 cm

**PEDIDOS PELO**  
**(011)543-26-32 SP/SP**

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01625

# Seção do Leitor

## ALARME COM DUPLA TEMPORIZAÇÃO

No alarme publicado na Revista 260 - pg. 24 - faltou indicar no diagrama o pino que vai ao capacitor  $C_4$  de  $Cl_1$ . O pino de saída é o 3. para a figura 3.

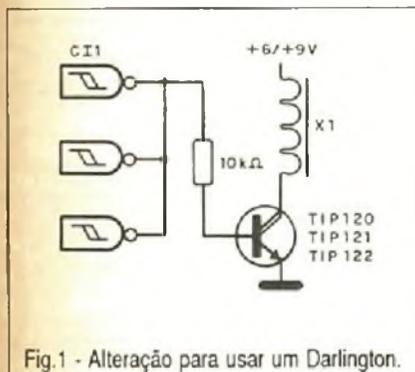
## APLICADOR PARA MAGNETOTERAPIA

Alguns leitores encontraram dificuldades em obter o circuito integrado 7052 utilizado no projeto da revista 260 - pg. 38.

Uma alteração no circuito permite o uso de um transistor comum Darlington mais fácil de obter, a alteração é mostrada na figura 1.

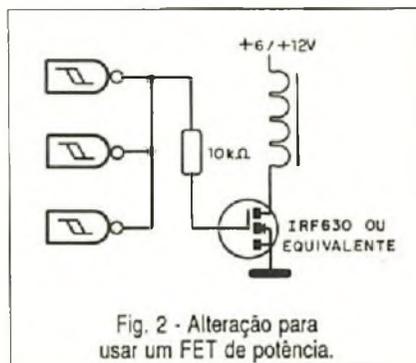
Para esta versão o circuito deve ser alimentado com pilhas médias ou grandes e o transistor de potência deve ter um radiador de calor.

Outra possibilidade de obtenção de alta potência para este circuito com alimentação de 9 ou 12 V de uma fonte, consiste no uso de um FET de potência, conforme mostra a figura 2.



Neste caso, a fonte deve fornecer pelo menos 1 A e o FET de potência também deve ser dotado de radiador de calor.

Praticamente qualquer FET de potência com corrente de dreno de pelo menos 3 A pode ser usado neste circuito.



## AMPLIFICADORES DE 30 W PARA VHF

Tivemos muitas solicitações para fornecer o *lay out* da placa de circuito impresso do projeto do leitor Wilson Pereira de Castro publicado na seção do leitor da revista 260 - pg. 41.

Lembramos que neste tipo de projeto, que o leitor nos enviou somente o diagrama, é preciso ter uma boa prática na disposição dos componentes, já que em altas frequências e com correntes elevadas, facilmente ocorrem problemas de realimentações e instabilidades.

Assim, os leitores interessados na montagem devem ter experiência neste tipo de projeto e projetar a placa com o máximo de cuidado.

## PEQUENOS ANÚNCIOS

- Vendo esquemas de transmissores de FM estéreo a cristal de 10 W a 100 W e livros: téc. avançadas de concertos de TVC - telefonia em alta frequência - projetos de áudio - transmissores e Geradores de RF - etc. - Paulo C. da Silva - Av. Internacional, 1961 - CEP. 17780-000 - Lucélia - SP.
- Troco 26 revistas Eletrônica Total; 35 revistas Saber Eletrônica; 50 revistas diversas de eletrônica; 7 cursos de eletrônica (CDEM, Padre Resus, Occid. Schools, Saber, EleTec, Etc); 03 manuais de projetos de áudios e componentes, por Rádios de VHF da CGR Rádio Shop; AIR700, AIR3600S e 3600 - Luiz Carlos C. Silva Q-44 C-48 - SHIS leste - Gama DF - CEP. 72330-440.
- Vendo kits de transmissores de FM - Francisco Pereira Leal - Rua Demétrio Ribeiro, 1.168 - B. Fragata - Pelotas - RS - CEP. 96045-420.
- Vendo mais de 150 revistas, 6 livros e um suporte para placas de circuito impresso e um Pront-o-Labor PL-553 - Tudo por R\$ 200,00 Artur Domingues Diniz - Rua Amaldo Scepça, 55 - Jd. Tremembé - São Paulo - SP - CEP. 023220-200.
- Compro o circuito integrado PC575 com ou sem soquete e compro Revistas de Eletrônica Importadas - Gildo Antonio Batista de Freitas - Rua Cel. Elpidio Nogueira, 49 - Irapá - BA - CEP. 44255-000.

PARTICIPE VOCÊ TAMBÉM

ESCREVA PARA:

**EDITORA SABER ELETRÔNICA**

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

# SABER PROJETOS

*Caderno dedicado ao profissional e ao amador avançado,  
que nele tem subsídios para a elaboração de projetos  
mais complexos ou de aplicação prática imediata.*

## BOOSTER OM/OC

Newton C. Braga

Este circuito se destina a amplificação dos sinais captados por uma antena na faixa de ondas médias e curtas. Se o leitor mora em regiões afastadas dos grandes centros e precisa de um reforço dos sinais na faixa de ondas médias e curtas, este booster é uma solução simples e eficiente.

Também indicamos este circuitos para os adeptos da escuta de ondas curtas e para os que possuam receptores PX de menor sensibilidade.

Descrevemos um simples amplificador de sinais aperiódico com bom ganho na faixa de 500 kHz a 30 kHz e que pode ser usado como reforço para rádios em locais de difícil recepção.

O circuito deve operar com antena externa e não tem sintonia alguma, pois é aperiódico, o que facilita seu uso. O consumo de corrente é extremamente baixo o que possibilita o uso de pilhas ou bateria na sua alimentação.

Os componentes usados são comuns e a própria montagem não é crítica.

### Características:

- Tensão de alimentação: 9 V a 15 V
- Corrente exigida: 1 mA a 2 mA (tip)
- Faixa de sinais amplificada: 500 kHz a 30 MHz

### COMO FUNCIONA

Para amplificação de sinais numa faixa de frequências relativamente baixa, podemos usar um FET de junção na configuração de fonte comum.

Na entrada de sinal colocamos um choque de RF que evita que chegue a comporta do transistor sinais de frequências muito abaixo do limite inferior da faixa, o que poderia atrapalhar o funcionamento do circuito.

A polarização de comporta é feita por  $R_1$ .

No dreno do transistor também temos um choque de RF que impede a passagem para a fonte dos sinais de alta frequência, mas não a corrente de polarização.

Os sinais amplificados são levados via  $C_3$  até a antena do receptor externo.

### MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do amplificador de sinais.

A disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso é mostrada na figura 2. O FET pode ser o BF245 ou equivalentes, já que o circuito não é crítico. Os resistores são de 1/8 W e os capacitores devem ser cerâmicos.

Os choques são do tipo maniatada, para utilização em placas de circuito impresso, e os valores podem ficar na faixa indicada. A alimentação tanto pode ser feita por fonte (a corrente é muito baixa o que facilita seu projeto) como a partir de bateria ou pilhas.

O booster caberá facilmente numa pequena caixa plástica, e para conexão tanto ao rádio como a antena podemos usar terminais com parafusos ou conectores.

### PROVA E USO

Na figura 3 mostramos como fazer a ligação do aparelho num receptor.

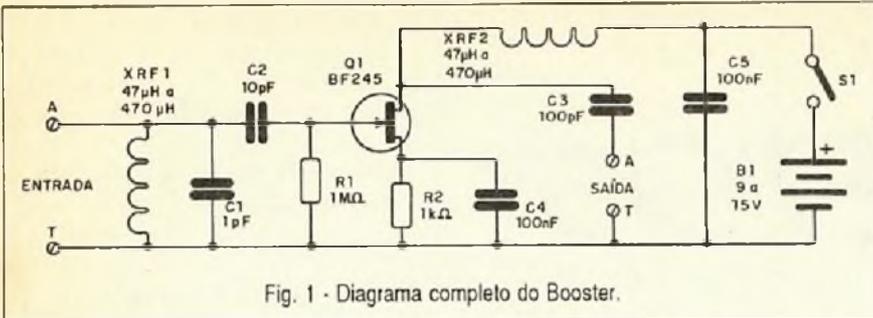


Fig. 1 - Diagrama completo do Booster.

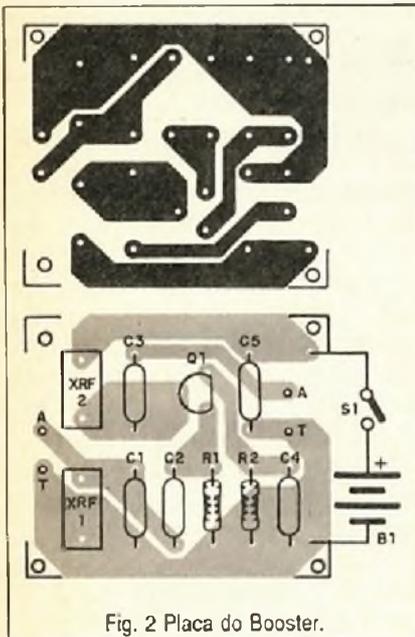


Fig. 2 Placa do Booster.

Para o caso de rádios que não possuam antena externa podemos "irradiar" o sinal amplificado por meio de uma bobina feita com fio comum enrolada em torno do receptor, conforme mostra a figura 4.

A antena externa pode ter de 3 a 25 metros de comprimento e uma boa ligação à terra é importante para se ter uma recepção excelente.

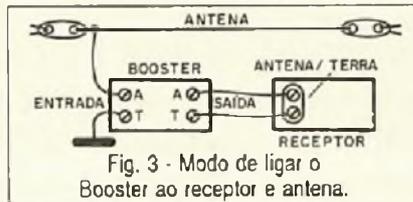


Fig. 3 - Modo de ligar o Booster ao receptor e antena.

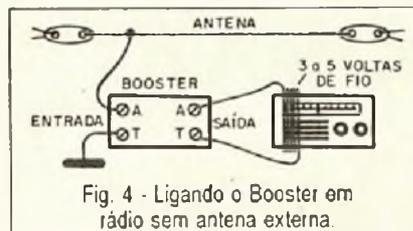


Fig. 4 - Ligando o Booster em rádio sem antena externa.

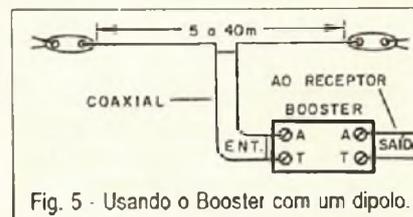


Fig. 5 - Usando o Booster com um dipolo.

Se houver impossibilidade de fazer uma boa ligação à terra podemos utilizar um dipolo, como por exemplo, o mostrado na figura 5.

Esta antena proporciona excelente recepção, principalmente nas faixas de ondas curtas. Lembramos que

### LISTA DE MATERIAL

#### Semicondutores

Q<sub>1</sub> - BF245 - FET de junção  
Resistores: (1/8W, 5%)  
R<sub>1</sub> - 1 MΩ  
R<sub>2</sub> - 1 kΩ

#### Capacitores

C<sub>1</sub> - 1 pF - cerâmico  
C<sub>2</sub> - 10 pF - cerâmico  
C<sub>3</sub> - 100 pF - cerâmico  
C<sub>4</sub> - 100 nF - cerâmico  
C<sub>5</sub> - 100 nF - cerâmico

#### Diversos

XRF<sub>1</sub>, XRF<sub>2</sub> - 47 µH a 470 µH - microchoque  
S<sub>1</sub> - Interruptor simples  
B<sub>1</sub> - 9V a 15V - pilhas, bateria ou fonte, placa de circuito impresso, caixa para montagem, conectores de entrada e saída de sinais, suporte de pilhas ou conector de bateria, fios, solda, etc.

o máximo rendimento desta antena ocorre quando seu comprimento se aproxima da metade do comprimento da onda da estação que está sendo recebida. No caso da utilização com uma antena PX em equipamento transceptor, é preciso prever que o booster deve ser desligado no momento em que o transmissor estiver no ar.

#### O que você achou deste artigo?

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

Bom	marque 13
Regular	marque 14
Fraco	marque 15

# ESTIMULADOR DE NERVOS

Newton C. Braga

Este circuito pode ser usado para massagens por meios elétricos, para estímulos em plantas ou animais no laboratório de biologia, e em muitas outras aplicações onde for necessário a produção de um estímulo elétrico controlado e não perigoso para aplicação em pessoas, animais ou

plantas. O aparelho pode ser alimentado por pilhas ou fonte e os picos de tensão produzidos podem ultrapassar os 500 volts.

Geradores de pulsos de alta tensão podem ser úteis em diversas aplicações biológicas, como por exemplo, em massagens.

Ajustando-se o controle de intensidade e frequência de modo a se obter uma reação do paciente, mas sem chegar a dor pode-se estimular os nervos e músculos de modo a se obter um tratamento.

Evidentemente, isso só deve ocorrer sob orientação profissional, não

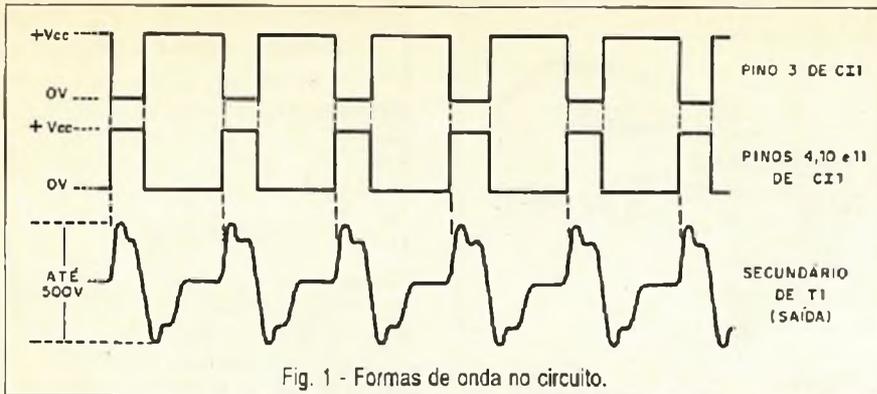


Fig. 1 - Formas de onda no circuito.

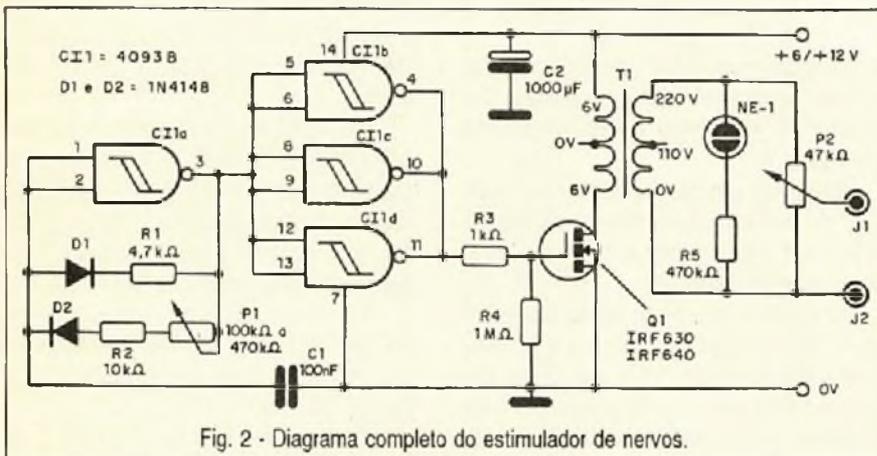


Fig. 2 - Diagrama completo do estimulador de nervos.

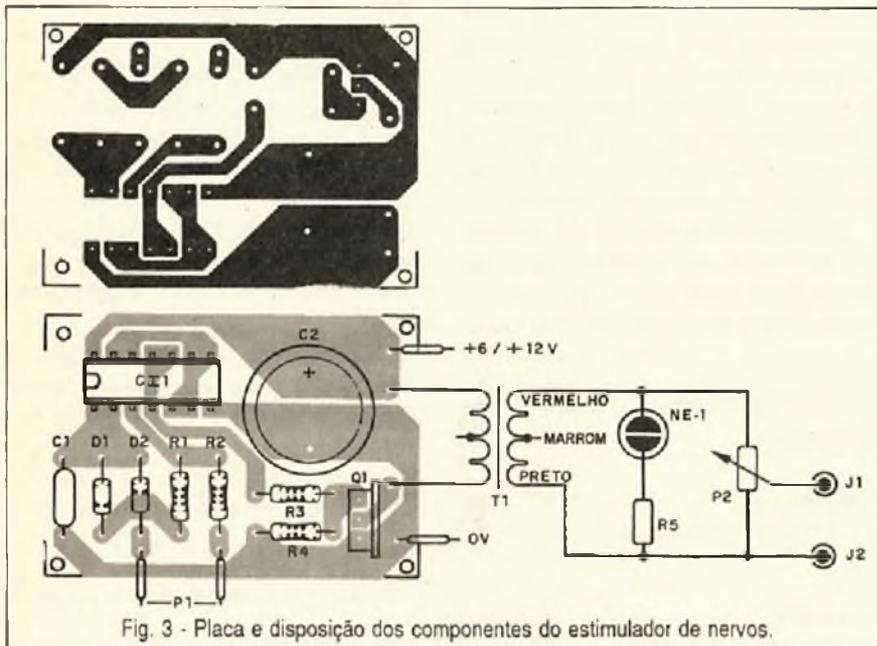


Fig. 3 - Placa e disposição dos componentes do estimulador de nervos.

sendo pois esta aplicação indicada aos leigos.

Para um uso mais geral, entretanto, temos experiências de biologia onde podemos estimular plantas, insetos, etc, com pulsos elétricos produzidos de forma segura. O aparelho descrito produz pulsos de boa inten-

sidade numa faixa de 0 a mais de 500 volts e com frequências que podem ser ajustadas entre algumas dezenas por segundos a até milhares por segundo. Dependendo da aplicação podemos reduzir ainda mais a frequência com a simples alteração de um componente.

## Características:

- Tensão de alimentação: 6 V a 12 V
- Corrente: 1 A
- Tensão máxima de saída: 500 V (aprox.)
- Corrente máxima de saída: alguns microampères (limitada)

## COMO FUNCIONA

O circuito consiste basicamente num inversor com base num oscilador CMOS e num transistor de efeito de campo de potência.

Temos então um oscilador em torno do CI<sub>1A</sub>, onde a frequência é determinada tanto por C<sub>1</sub> como pelos resistores de realimentação R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> e P<sub>1</sub>.

Estes componentes formam uma rede que permite alterar somente a separação entre os pulsos produzidos que têm duração constante dada por R<sub>1</sub>.

Isso ocorre porque C<sub>1</sub> carrega-se via P<sub>1</sub> e R<sub>2</sub> e descarrega-se via R<sub>1</sub>. Os diodos em posições invertidas garantem este comportamento.

O sinal produzido por CI<sub>1A</sub>, um trem de pulsos de frequência variável, é aplicado nas outras três portas do mesmo CI que funcionam como buffers e inversores.

As formas de onda do sinal nos diversos pontos do circuito são mostradas na figura 1.

O sinal de saída das três portas finais é aplicado via R<sub>3</sub> à comporta de um transistor de efeito de campo de potência.

Este transistor caracteriza-se por apresentar uma resistência entre o dreno e a fonte extremamente baixa quando saturado, o que garante uma excelente transferência de energia para o enrolamento de baixa tensão do transformador usado como carga.

O resultado é que o pulso aplicado na comporta do transistor, de baixa intensidade, se traduz num pulso de alta corrente no enrolamento secundário do transformador.

Temos com isso a indução de pulsos de alta tensão no enrolamento primário do transformador correspondente.

Como a forma de onda destes pulsos não é senoidal, para a qual o

## Saber Projetos

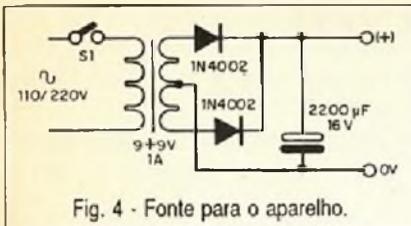


Fig. 4 - Fonte para o aparelho.

transformador está dimensionado, não temos também a produção da tensão esperada. Na verdade, por esta comutação mais rápida, um transformador com enrolamento primário de 220 V, por exemplo, pode apresentar neste circuito picos de mais de 500 V.

Esta alta tensão serve tanto para a saída como para acender uma lâmpada neon.

O potenciômetro  $P_2$  determina a tensão que vai ser aplicada no elemento externo. Os eletrodos de conexão ao elemento estimulado dependem da aplicação.

Para uma "brincadeira" que verifique a sensibilidade de uma pessoa, este eletrodo pode ser formado por exemplo por duas pilhas gastas com a pintura externa raspada, as quais devem ser seguras com as mãos.

### MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 3 temos a disposição dos componentes numa placa de cir-

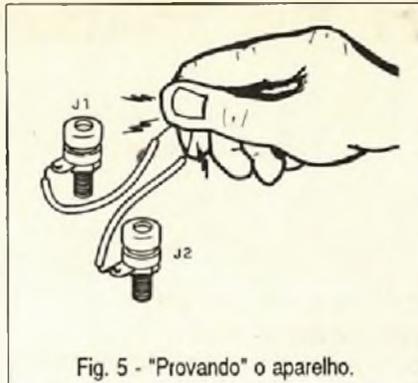


Fig. 5 - "Provando" o aparelho.

cuito impresso. A alimentação poderá ser feita com pilhas grandes comuns (4) ou então fonte, mostrada na figura 4.

No caso da alimentação ser feita por pilhas a autonomia do aparelho não será das maiores, dada a elevada corrente exigida.

O circuito integrado deve ser montado em soquete DIL e para o transistor de potência deve ser colocado um radiador de calor pequeno ou uma chapinha retangular ou dobrada em U.

O transformador  $T_1$  é do tipo usado em fontes, com primário de 220 V e secundário de 6 V + 6 V e corrente de 500 mA a 1 A.

Outras tensões de secundário também permitem sua utilização, e até mesmo tipos de enrolamento sem derivação (enrolamentos únicos).

Os resistores são de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância e os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de 16 V ou mais.

### LISTA DE MATERIAL

#### Semicondutores:

$CI_1$  - 4093B - circuito integrado CMOS  
 $D_1, D_2$  - 1N4148 ou equivalentes - diodos de uso geral  
 $Q_1$  - IRF640 ou qualquer FET de potência

#### Resistores: (1/8W, 5%)

$R_1$  - 4,7 k $\Omega$   
 $R_2$  - 10 k $\Omega$   
 $R_3$  - 1 k $\Omega$   
 $R_4$  - 1 M $\Omega$   
 $R_5$  - 470 k $\Omega$   
 $P_1$  - 100 k $\Omega$  a 470 k $\Omega$   
 $P_2$  - 47 k $\Omega$

#### Capacitores:

$C_1$  - 100 nF - poliéster ou cerâmico  
 $C_2$  - 1 000  $\mu$ F x 16 V - eletrolítico

#### Diversos:

$T_1$  - Transformador com primário de 110/220 V e secundário de 6 V + 6 V x 1 A - ver texto  
 $NE_1$  - lâmpada neon comum  
 Placa de circuito impresso, material para fonte de alimentação, radiador de calor para  $Q_1$ , soquete para o circuito integrado, caixa para montagem, fios, solda, etc.

A lâmpada neon é a comum de terminais paralelos, e os potenciômetros tanto podem ser log como lineares.

### PROVA E USO

Alimentando o aparelho, a lâmpada neon deve acender.

A ligação de um multímetro na saída (entre  $J_1$  e  $J_2$ ) não indicará a tensão correta, devido a forma de onda do sinal como também a baixa resistência dos instrumentos comuns.

Para provar realmente se há alta tensão, coloque  $P_2$  na posição de menor resistência e segure entre os dedos, com a mesma mão, um par de fios descascados ligados a  $J_1$  e  $J_2$ , conforme mostra a figura 5.

Vá então abrindo gradualmente  $P_2$  até sentir um formigamento entre os dedos, o que caracteriza a presença de alta tensão.

Atue também sobre  $P_1$  para verificar de que modo se altera esta sensação de "formigamento".

**Atenção:** se bem que os choques produzidos tenham limitação de corrente, seu uso deve ser feito com extremo cuidado, principalmente em pessoas que tenham distúrbios orgânicos que possam ser afetados, nunca use o aparelho de modo que a corrente possa passar pelo coração.

Comprovado o funcionamento é só instalar definitivamente o aparelho em uma caixa e usá-lo com moderação e preferivelmente em espécimes não humanos e sempre com orientação especializada.

### O que você achou deste artigo?

**Saber Eletrônica** precisa de sua opinião.

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

Bom	marque 16
Regular	marque 17
Fraco	marque 18

# CONVERSOR PX PARA OM

Pedro T. Hara

Atendendo aos pedidos dos nossos leitores, resolvemos construir um interessante projeto de um aparelho conversor para a escuta de estações de radioamadores da faixa do cidadão (PX). Este conversor, proporcionará aos nossos leitores, momentos agradáveis sintonizando estações da faixa dos 10 metros, basta para isto possuir um rádio comum de Ondas Médias sintonizadas entre 1.500 e 1.600 kilohertz.

Em vista de ser um circuito de radiofrequência, tivemos a preocupação em elaborar um circuito que não apresente dificuldade na montagem e ajuste.

Tomamos o cuidado também em projetar circuitos que facilitem o leitor na construção das bobinas, eliminando os núcleos de ferrite ajustáveis que nem sempre é fácil de adquiri-las. Desta forma o leitor poderá utilizar qualquer suporte isolante para fabricar a sua própria bobina.

O circuito conversor apresenta uma excelente sensibilidade e seletividade apesar da sua simplicidade na construção.

Na figura 1 podemos ver o diagrama completo do aparelho.

Os sinais de entrada, captados pela antena são levados ao circuito da sintonia, formados pelos componentes  $C_3$ ,  $CV_1$  e pelo transformador de alta frequência formado pelo circuito ressonante, constituído pelos componentes  $C_3$ ,  $CV_1$ ,  $CV_3$  e pelo indutor  $L_1$ . O transistor  $Q_1$  constitui a etapa conversora.

O circuito formado pelo transistor  $Q_2$ , é um circuito oscilador Hartley, montado na configuração base comum em alta frequência, que entrega um sinal de R.F. ao circuito conversor. Este circuito oscila com uma frequência de aproximadamente de 1.600 khz, maior do que o sinal

das estações captadas pela antena. O sinal recebido pela antena é enviado ao circuito conversor através do capacitor  $C_7$ , conectado a base do transistor  $Q_1$ .

O sinal captado pela antena se mistura com o sinal proveniente do circuito oscilador no circuito conversor, convertendo numa terceira frequência intermediária de 1.600 khz.

Esta frequência intermediária de 1.600 khz é sintonizada pela bobina de  $F_1$  e o sinal é entregue ao receptor de ondas médias.

Este circuito conversor pode sintonizar todas as estações pertencentes a faixa de PXs, correspondente a 40 canais baixos, 40 canais normais e 40 canais altos.

Na verdade o circuito conversor é um aparelho superheteródino, pois este também realiza a conversão de frequências como em todo e qualquer receptor comercial.

Assim, podemos utilizar o circuito conversor em conjunto com o receptor de ondas médias, como um receptor superheteródino de dupla conversão empregados nos receptores sofisticados de radioamadorismo.

Na figura 2 temos a placa de circuito impresso e a disposição dos componentes.

$L_1$  é formada por 13 espiras de fio 0,4 milímetros enroladas sobre uma forma de 8 milímetros de diâmetros sem núcleo (núcleo de ar)  $L_2$  é formada por 5 espiras do mesmo fio.  $L_3$

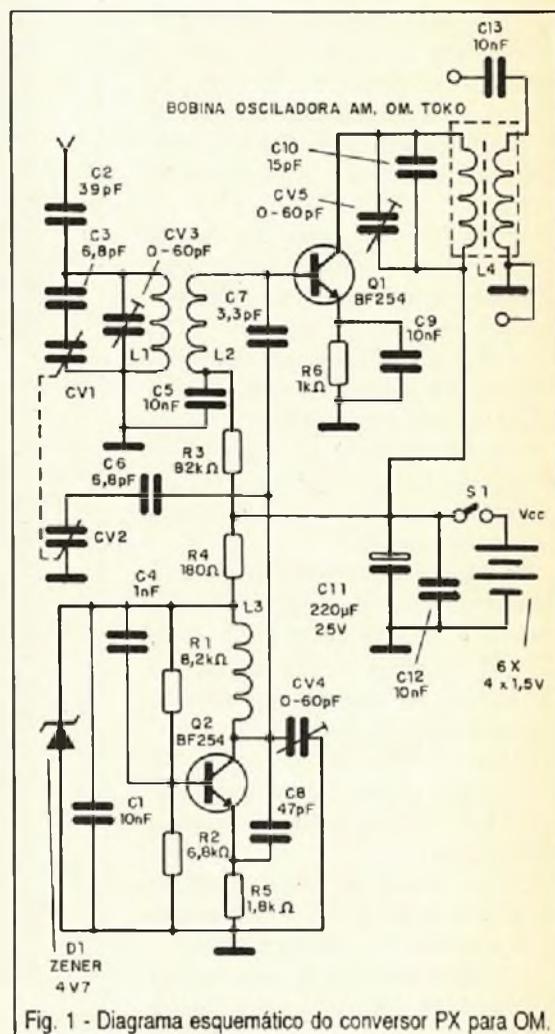


Fig. 1 - Diagrama esquemático do conversor PX para OM.

é formada por 13 espiras do mesmo fio enroladas sobre uma forma de 8 milímetros sem núcleo (núcleo de ar).

$L_4$  é uma bobina osciladora de Ondas Médias com núcleo ajustável de cor vermelha (TOKO).

O capacitor variável pode ser qualquer tipo de 2 seções utilizados nos rádios com as mesmas capacidades.

O circuito pode ser alimentado por uma bateria de 9 V devido a seu consumo baixo que é de aproximadamente 5 mA.

## PROVA E USO

Inicialmente faça a verificação do funcionamento do circuito oscilador. Uma forma simples para verificação do oscilador é certificar a presença de RF, com o auxílio de um medidor que pode ser construído conforme podemos ver na figura 3.

O oscilador estando em bom funcionamento, o voltímetro acusará a deflexão do ponteiro. Se isto não ocorrer verifique cuidadosamente a montagem e seus componentes, conferindo o *layout* de componentes do circuito.

Conecte um pedaço de fio de aproximadamente 3 metros na posição vertical na antena do aparelho, conecte entre as saídas A e B um pedaço de fio formando um elo sobre um receptor portátil de O.M. conforme está mostrado na figura 4.

Com o receptor de OM ligado, posicione o dial aproximadamente em 1.600 khz, onde não exista nenhuma estação emissora.

Coloque o capacitor variável CV<sub>4</sub> totalmente fechado, assim como o capacitor variável CV<sub>1</sub> e CV<sub>2</sub>.

Gire vagarosamente abrindo o trimer CV<sub>4</sub> do oscilador até sintonizar uma estação de PX.

Ajuste o trimmer do circuito de antena CV<sub>3</sub> vagarosamente até obter o máximo de sinal da estação sintonizada.

Ajuste o trimmer CV<sub>5</sub> e o núcleo da bobina L<sub>5</sub> até obter o máximo de sinal e isento de chiados e ruídos.

Repita a calibragem pelo menos 2 vezes para obter um ajuste fino do aparelho.

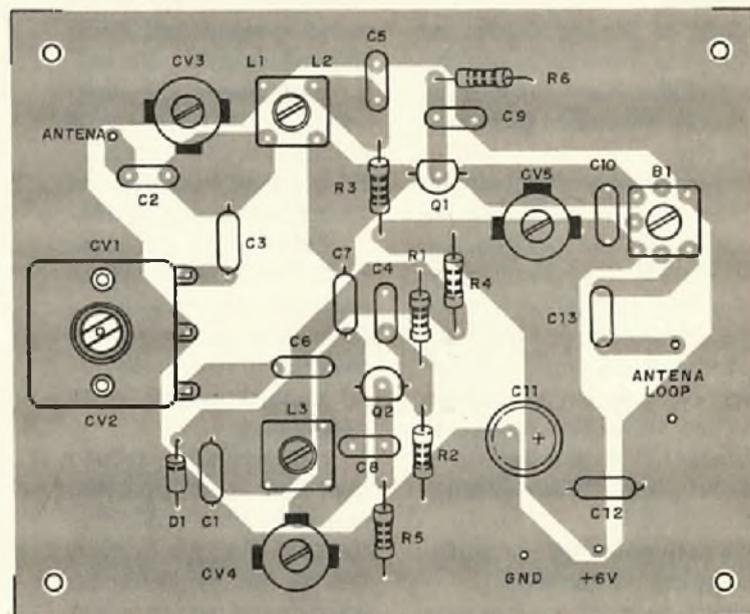
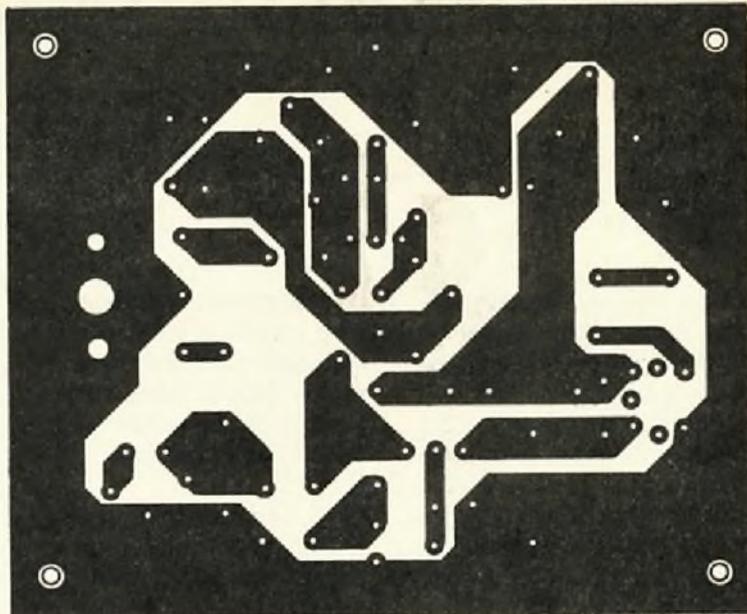


Fig. 2 - Placa de circuito impresso do conversor PX para OM.

### LISTA DE MATERIAL

#### Semicondutor

Q<sub>1</sub> e Q<sub>2</sub> - BF254, transistor de RF NPN ou equivalente

D<sub>1</sub> - diodo zener de 4 V 400 mW

#### Resistores

R<sub>1</sub> - 8,2 kΩ (cinza, vermelho, vermelho)

R<sub>2</sub> - 6,8 kΩ (azul, cinza, vermelho)

R<sub>3</sub> - 82 kΩ (cinza, vermelho, laranja)

R<sub>4</sub> - 180 Ω (marrom, cinza, marrom)

R<sub>5</sub> - 1,8 kΩ (marrom, cinza, vermelho)

R<sub>6</sub> - 1 kΩ (marrom, preto, vermelho)

#### Capacitores

C<sub>1</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>9</sub>, C<sub>12</sub>, C<sub>13</sub> - 10 nF discos cerâmicos ou poliéster

C<sub>2</sub> - 39 pF disco cerâmico

C<sub>3</sub>, C<sub>8</sub> - 6,8 pF disco cerâmico

C<sub>4</sub> - 1 nF disco cerâmico ou poliéster

C<sub>7</sub> - 3,3 pF disco cerâmico

C<sub>6</sub> - 47 pF disco cerâmico

C<sub>10</sub> - 15 pF disco cerâmico

C<sub>11</sub> - 220 μF/25 V eletrolítico

CV - capacitor variável duplo de 0-150 pF

#### Diversos

Placa de circuito impresso, bobina osciladora de OM tamanho grande, utilizada nos rádios portáteis (ver layout dos componentes), suporte para bateria de 9 volts, fios, solda, etc.

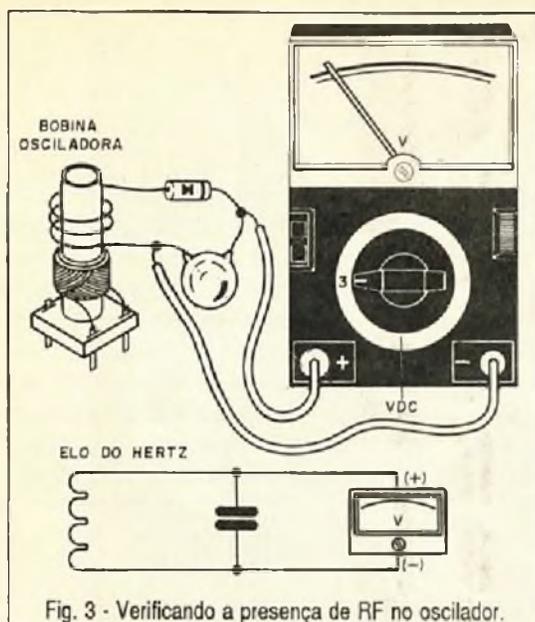


Fig. 3 - Verificando a presença de RF no oscilador.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os testes finais do aparelho podem ser feitos ao entardecer ou a noite. Uma das razões é que neste horário aumenta o número de operações de PXs, facilitando desta forma o ajuste do conversor. A calibragem do aparelho conversor pode ser efetuada com auxílio de um gerador de RF modulado e um freqüencímetro.

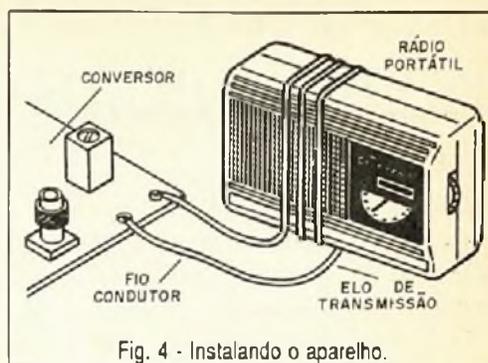


Fig. 4 - Instalando o aparelho.

### O que você achou deste artigo?

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

Bom	marque 19
Regular	marque 20
Fraco	marque 21

## MINI-DRYL

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

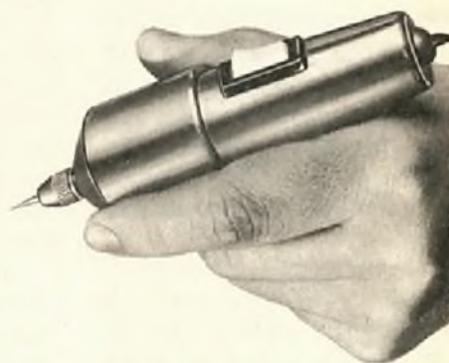
**R\$ 23,00**

Válido até 28/10/94

Pedidos: pelo telefone (011)942-8055 Disque e Compre ou veja as instruções na solicitação de compra da última página.

Saber Publicidade e Promoções Ltda.

R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé CEP:03087-020 - São Paulo - SP.



NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

## 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)

### Como comprar:

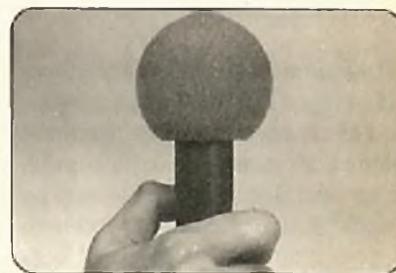
Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone Disque e Compre (011) 942-8055.

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**

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

Até 28/10/94

**R\$ 12,00**



Não atendemos por Reembolso Postal

# BLOQUEADOR DE CHAMADAS TELEFÔNICAS

## APLICAÇÃO

O bloqueador de chamadas telefônicas é de grande importância, tanto em escritórios como em residências, pois impede que seja feita qualquer chamada, não impedindo, entretanto, que elas sejam recebidas.

Sua utilização abrange um amplo campo, dado que cada vez mais se exige um controle sobre as ligações telefônicas emitidas.

Como exemplo, pode-se citar seu uso em escritórios, restaurantes ou qualquer outro tipo de estabelecimento comercial que trabalhe diretamente com o público, pois tira o constrangimento do proprietário da empresa em negar a utilização do aparelho telefônico.

Também nas residências sua utilização é muito útil, tendo em vista os abusos que se verificam hoje por parte de empregadas domésticas e crianças, fazendo ligações indiscriminadas do tipo "disk-namoro", "tele-amizade", "horóscopo internacional", etc.

Tranqüiliza ainda os donos de telefones sem fio, particularmente os de longo alcance, quanto à possibilidade de terem sua linha usada por alguma pessoa que tenha um outro aparelho semelhante, uma vez que o bloqueador somente permite o recebimento das chamadas telefônicas.

A grande vantagem deste bloqueador é sua simplicidade e economia de componentes, o que possibilita sua utilização com baixo custo e extrema facilidade.

## FUNCIONAMENTO

Quando o bloqueador estiver operando e alguém retirar o fone do gancho, não se ouve o tom de discar. O telefone fica "mudo", dando a impressão da ocorrência de problemas na rede telefônica. Entretanto, quando vier uma chamada, o telefone "surpreendentemente" volta a funcionar, como se não estivesse bloqueado,

permitindo o uso normal do telefone.

Outra grande vantagem deste projeto é o fato de que bloqueia a LINHA TELEFÔNICA e não o aparelho telefônico. Logo, um único circuito é capaz de bloquear várias extensões simultaneamente. A atenuação apresentada pelo dispositivo é desprezível, o que possibilita seu uso em conjunto com secretárias eletrônicas, fax e computadores.

Devido ao fato de ser muito pequeno, torna-se fácil escondê-lo, podendo inclusive, colocá-lo no espelho da tomada telefônica. Utiliza a própria rede telefônica como alimentação, não precisando do uso de bateria externa para seu funcionamento.

É fundamental, no entanto, que a polaridade dos terminais de entrada do circuito bloqueador, os quais são ligados à rede telefônica, seja respeitada. Caso contrário, o circuito poderá ser danificado se ficar ligado por um longo tempo com a polaridade invertida. Na saída do bloqueador não há polaridade para ligar os conectores do aparelho telefônico.

Na figura 1 temos o diagrama do aparelho. A figura 2 mostra a disposição dos componentes na placa de circuito impresso.

## FUNÇÕES DOS COMPONENTES

Inicialmente, o SCR está aberto e o capacitor  $C_1$  desacopla a tensão contínua da rede para o telefone. É isso que faz o telefone ficar "mudo" quando alguém retira o fone do gancho e tenta realizar uma chamada. A habilitação do bloqueador ocorre através do sinal da campainha, que é alternado, o capacitor  $C_2$  deixa passar a maior parte deste sinal para o telefone, que toca normalmente, e a outra parcela passa pelo capacitor  $C_2$  para o Gate do SCR, fechando o circuito (veja figura 3). É justamente neste momento (durante o toque da campainha) que deve atender o telefone. Entretanto, se o atendimento se der no intervalo entre os sinais da

campainha, o circuito será fechado no ciclo alternado seguinte. Os resistores  $R_1$  e  $R_2$  funcionam como divisor de tensão e referência para o Gate do SCR. Porém, devido às grandes variações da tensão da rede telefônica (desde 44 V até 52 V), talvez haja a necessidade de se fazer um pequeno ajuste em  $R_2$ . Neste caso, vale a Lei da Tentativa e Erro.

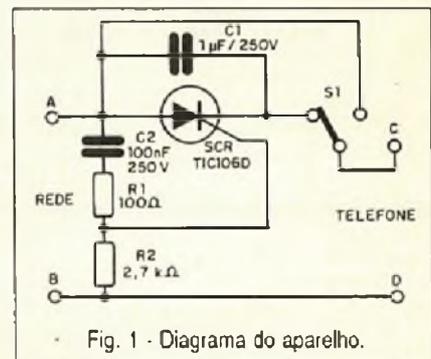


Fig. 1 - Diagrama do aparelho.

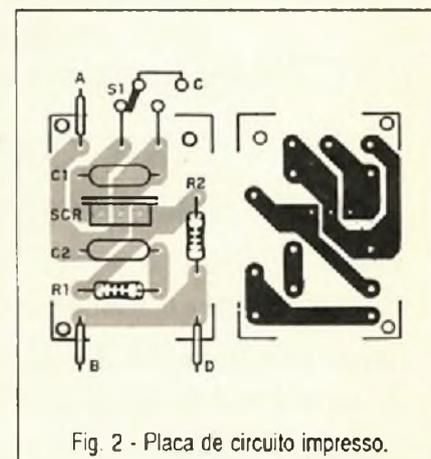


Fig. 2 - Placa de circuito impresso.

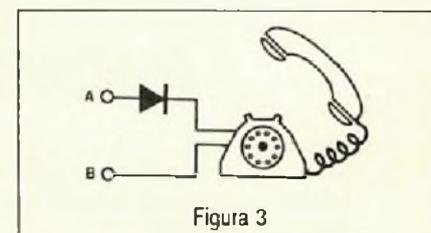


Figura 3

## O que você achou deste artigo?

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

Bom marque 22  
Regular marque 23  
Fraco marque 24

# O seu problema é Componentes ? Ligue Já para (011) 942 8055

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

**OFERTA - Nas compras superiores à R\$ 100,00 ganhe um desconto de 20%** (preços válidos até 28/10)

**ATENÇÃO:** Válido somente para os componentes desta página.

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

## TRANSISTORES

	R\$
BC327-25.....	0,09
BC328-25.....	0,09
BC337-16.....	0,09
BC338-25.....	0,09
BC517.....	0,19
BC546B.....	0,07
BC547B.....	0,07
BC548A.....	0,07
BC548B.....	0,07
BC548C.....	0,07
BC549B.....	0,09
BC549C.....	0,09
BC557B.....	0,07
BC557C.....	0,07
BC558.....	0,07
BC558A.....	0,07
BC558B.....	0,07
BC558C.....	0,07
BC559.....	0,09
BC559B.....	0,09
BC560B.....	0,09
BC635B.....	0,24
BC636.....	0,26
BC640-10.....	0,28
BDX33A.....	1,16
BDX34.....	1,16
BF494B.....	0,11
BF495C.....	0,11
BF495CH.....	0,11
SPM620.....	1,71
SPM730.....	2,62
TIP31.....	0,63
TIP32.....	0,73
TIP41.....	0,84
TIP42.....	0,95
TIP120.....	0,95
TIP122.....	0,99
TIP127.....	1,07
TIP142.....	3,64
TIP147.....	4,05

## TRIACs E SCRs

	R\$
TIC106B.....	0,99
TIC116D.....	1,39
TIC206B.....	1,24
TIC106D.....	1,26
TIC226D.....	1,39

**SUPER**

"ESPECIAL"

	R\$
BU 208-A.....	3,76
2N3055.....	1,84
BU508-A.....	3,47

## Reguladores de tensão

	R\$
7805C.....	0,89
7812C.....	0,89
7815C.....	0,89
7905C.....	0,89
7912C.....	0,89
7915C.....	0,89
7809C.....	0,89
7824C.....	0,89

## Circuitos Integrados

	R\$
CA324 E.....	0,55
CA339.....	0,55
CA741E.....	1,00
LM317T.....	1,65
LM393E.....	0,55
SD4001BE.....	0,55
SD4011.....	0,55
SD4013.....	0,58
SD4017.....	1,10
SD4040.....	1,10
SD4046.....	1,13
SD4060.....	1,25
SD4066.....	0,77
SD4069.....	0,55
SD4081.....	0,55
SD4093.....	0,61
SDA3524.....	2,39
SDA3717.....	5,54
SDA4558E.....	0,72
SDA431.....	0,61
SDA555E.....	1,00
TDA1516Q.....	15,12
TDA7052.....	2,87
U257B.....	1,68
U267B.....	1,91
U450B.....	2,87
VP1000.....	2,72
VP1001.....	2,72
VP1002.....	1,03
VP1003.....	1,03

## TTLs

	R\$
SD7400E.....	0,69
SD7402E.....	0,88
SD7404E.....	0,94
SD74LS08E.....	0,49
SD74LS14E.....	0,53
SN74LS27E.....	0,55
SD74LS92E.....	0,68

## PRODUTOS

**PHILCO**

Peças  
originais

	R\$		R\$
Fly Back PB17A2/20A2.....	35,53	Fly Back color PAVM2160/PC2136.....	56,91
Yoke B269.....	6,81	Fly Back color PC2035/36.....	49,02
Yoke PC1601/02/03/05/13.....	41,71	Fly Back color PC1435/36.....	44,58
Yoke PC1425/25U/26U/27U/28U.....	42,91	Fly Back color PC1416/27/28/2018/25/26/28/PAVM2052.....	37,74
Potenciômetro 2K2.....	0,24	Fly Back color PC1405/6/1606/2004/13/PAVM2050/40.....	36,96
Potenciômetro 100K.....	1,54	Fly Back P&B PB17A2.....	31,46
Potenciômetro 10K.....	1,66	Fly Back P&B PB12A6.....	19,80
Yoke PB17A2/20A2.....	22,38		
Fita padrão para teste de aparelhos de video cassette.....			42,00

# Projetos dos Leitores

## TIMER PROGRESSIVO DE 12 HORAS

ROGÉRIO SILVA DOS REIS  
São Paulo - SP

Este circuito pode controlar cargas de até 10 A e tem monitoria de tempo através de LEDs, assim, os LEDs de 1 a 9 irão acendendo progressivamente, em seqüência, até que na última saída, um relé é acionado e travado por Q<sub>1</sub>. O último LED (nº10) monitora a comutação do relé. Com isso, o grande inconveniente de

se saber o andamento da temporização é eliminado.

Como o relé usado tem contatos reversíveis, podemos tanto ligar como desligar uma carga no final do intervalo programado.

Conforme podemos ver pelo diagrama, a temporização é dada a partir de um oscilador muito lento com base num 4060. Este integrado, além do setor oscilador, possui um divisor de freqüência que permite a obtenção de pulsos bem separados. Esses pulsos, neste circuito, são ainda aplicados a um 4017 que além de

fornecer a indicação do andamento da temporização, também faz a da freqüência do 4060 por 10.

O potenciômetro P<sub>1</sub> ajusta o tempo, e com os valores indicados no diagrama pode-se ter uma temporização máxima de 12 horas.

### O que você achou deste artigo?

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

Bom	marque 25
Regular	marque 26
Fraco	marque 27

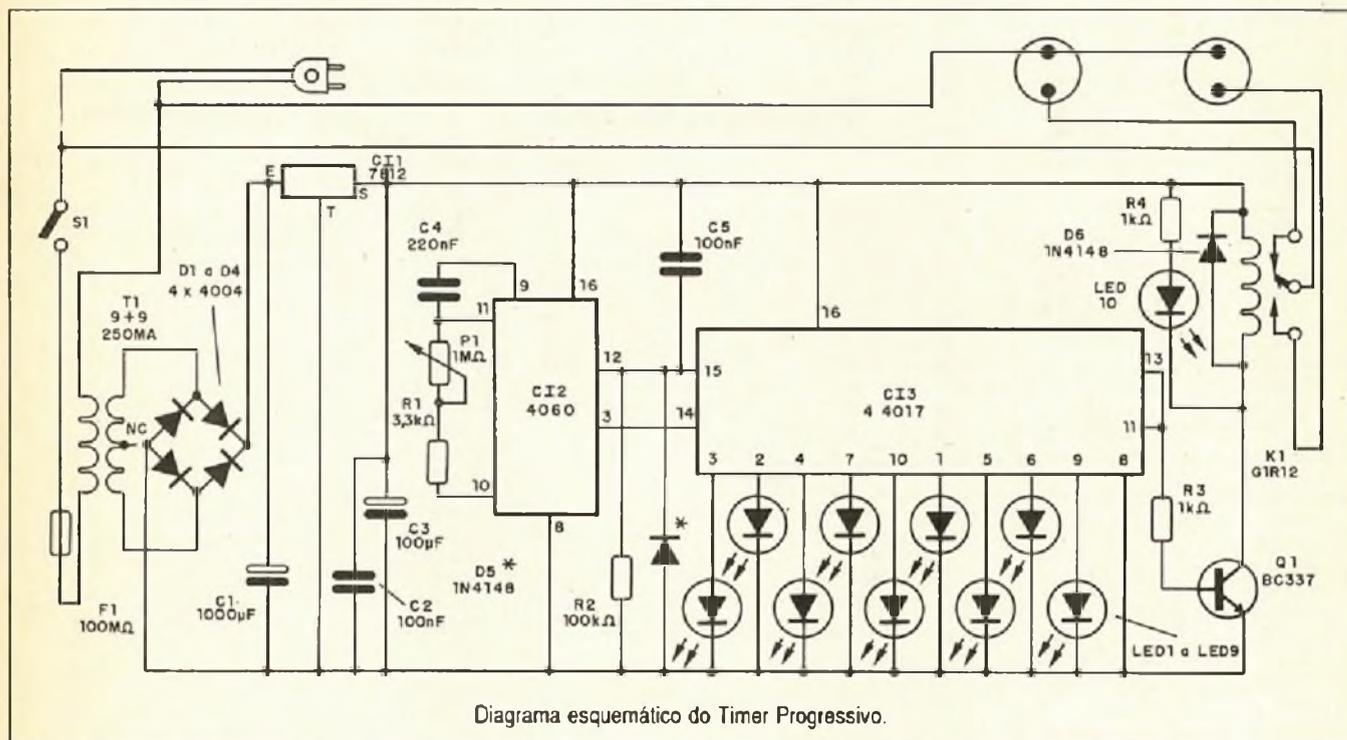


Diagrama esquemático do Timer Progressivo.

## SENHA REMOTA

AGENOR BERNARDES DA SILVA  
Cascavel - PR

Este interessante projeto de uma chave de código ou senha remota tem como características importantes:

- Número de seqüências de 4 a 8 programável

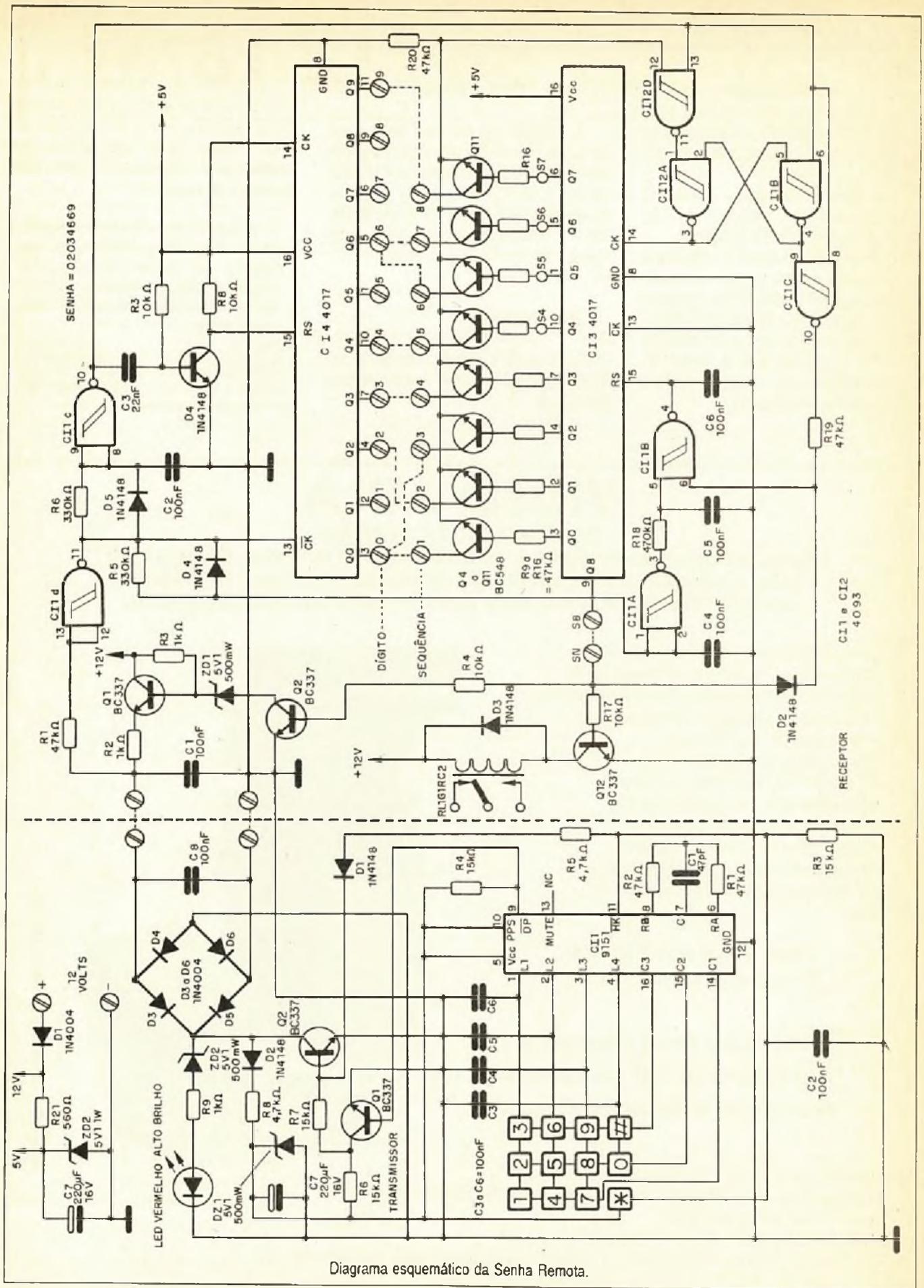
- Cem milhões de combinações possíveis para 8 seqüências
- Programação por meio de fios
- Controle feito remotamente por meio de fios
- Não há necessidade de observar a polaridade do transmissor
- Podem ser ligados até 2 transmissores em paralelo
- Alimentação de 12 V, que permite o uso automotivo
- Teclado matricial com a tecla "\*" individual (9 fios)

Na página seguinte temos o diagrama do aparelho.

O transmissor envia pulsos na quantidade que corresponde à tecla pressionada. É usado para esta finalidade um CI do tipo 9151-3 de descagem de aparelhos telefônicos.

Os sinais são enviados por fio não blindado a até 100 metros.

No receptor, os pulsos depois de serem trabalhados por um disparador



## Projeto dos leitores

4093, vão ao decodificador 4017. A cada tecla pressionada é feita uma comparação entre o transistor selecionado e o nível presente em seu coletor.

Em caso de acerto, é acrescida uma unidade na contagem do  $Cl_3$ . Se isso não ocorrer, é resetado.

Quando for atingida a seqüência programada, o relé atraca, ativando o circuito controlado. O LED do transmissor será então apagado indicando o acerto da senha e o receptor travado, a menos que a tecla "\*" seja pressionada, provocando o reativamento do sistema.

### Programação

A seleção da senha é feita entre os coletores de  $Q_4$  a  $Q_{11}$  na seqüência de 1 a 8 e aplicados aos dígitos de 0 a 9 do  $Cl_4$  através de *jumpers*. O número de senhas pode variar entre 4 a 8 números. Deve-se colocar um  *jumper* entre  $S_4$ ,  $S_8$  e  $S_{11}$ .

### Observações:

a) A tecla # do teclado deve ser eliminada para evitar a rediscagem da senha.

b) Ao ativar o sistema, deve-se pressionar a tecla \* em seguida uma tecla que não seja a primeira da senha, para que em caso de rediscagem, apenas um dígito seja enviado ao receptor.

### O que você achou deste artigo?

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

Bom	marque 28
Regular	marque 29
Fraco	marque 30

# VIDEO AULA

## CONTINUE SUA COLEÇÃO

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

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

cada Vídeo aula R\$ 35,90  
(Preço válido até 28/10/94)

**COMPRE DUAS FITAS E GANHE A FITA**  
**"MACETES TÉCNICOS DE DEFEITOS"**  
**PROMOÇÃO VALIDA ATÉ 30/10/94**

**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 - CEP:03087-020 - São Paulo - SP.



NAO ATENDEMOS POR REMBOLSO POSTAL

# PRÁTICAS DE "SERVICE"

VOLNEI DOS SANTOS GONÇALVES

1

**APARELHO/modelo:**  
Televisor TVC-1160

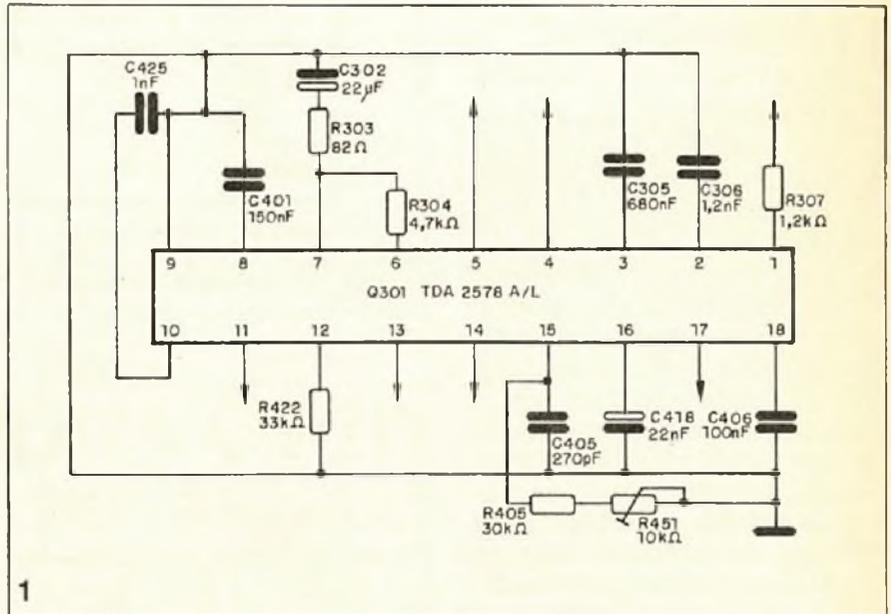
**MARCA:**  
Semp Toshiba

**DEFEITO:**  
Faixa brilhante horizontal no centro da tela

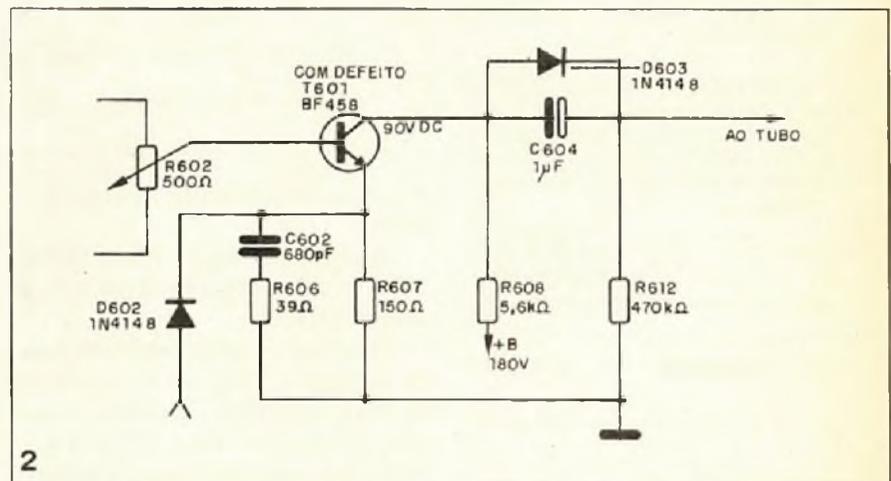
**RELATO:**  
Em primeiro lugar verifiquei as tensões na saída vertical, estavam normais, notei que a tensão no pino 15 do CI TDA2578 (Q<sub>301</sub>) estava alterada, ajustei lentamente o trimpot R<sub>451</sub> (frequência horizontal) e a tal faixa brilhante desapareceu, mas após alguns minutos o TV parou de funcionar totalmente, verifiquei novamente as tensões em Q<sub>301</sub>, e na maioria dos pinos a tensão estava alterada, substituí o CI Q<sub>301</sub> e o TV voltou a funcionar normalmente.

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

Bom marque 31  
Regular marque 32  
Fraco marque 33



1



2

2

**APARELHO/modelo:**  
Televisor - 443AT

**MARCA:**  
Telefunken

**DEFEITO:**  
Brilho intermitente, som normal

**RELATO:**  
Liguei o TV e fiquei observando a imagem, após seu aquecimento, o

brilho começava a sumir e voltar, chegando a ficar 5 minutos com a tela totalmente preta, com um multímetro comecei a verificar as tensões, notei que quando a tela estava escura, no coletor T<sub>601</sub> (saída de vídeo) havia 180 V, mas quando estava com brilho normal, baixava para 90 V verifiquei as tensões de emissor e base, ambas não alteravam quando a tela escurecia, testei o transistor e notei alta resistência entre a base e emissor, troquei o transistor e o TV funcionou normalmente.

**O que você achou deste artigo?**

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

Bom marque 34  
Regular marque 35  
Fraco marque 36

**APARELHO/modelo:**  
Televisor P&B 17A2 TV 398

**MARCA:**  
Philco

**DEFEITO:**  
Falta de altura e pouco brilho

#### RELATO

Em primeiro lugar, medi a tensão na fonte, onde deveria ter 215 V estava com 150 V, observei que a fonte não estava funcionando, porque os resistores em paralelo com o transistor de saída estavam muito quentes e o transistor estava frio, verifiquei todos os componentes da fonte e não encontrei nenhum com defeito, notei que Q<sub>702</sub> (saída horizontal) estava muito quente, mesmo com a tensão da fonte baixa, testei o transistor Q<sub>702</sub>, não apresentou problemas, desliguei a defletora que estava ligada ao coletor dele e a fonte voltou ao normal, testei a defletora, estava boa, mas o capacitor C<sub>714</sub> estava com fuga, coloquei outro e o TV funcionou normalmente.

#### O que você achou deste artigo?

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

Bom	marque 37
Regular	marque 38
Fracô	marque 39

**SAMUEL PEREIRA**

4

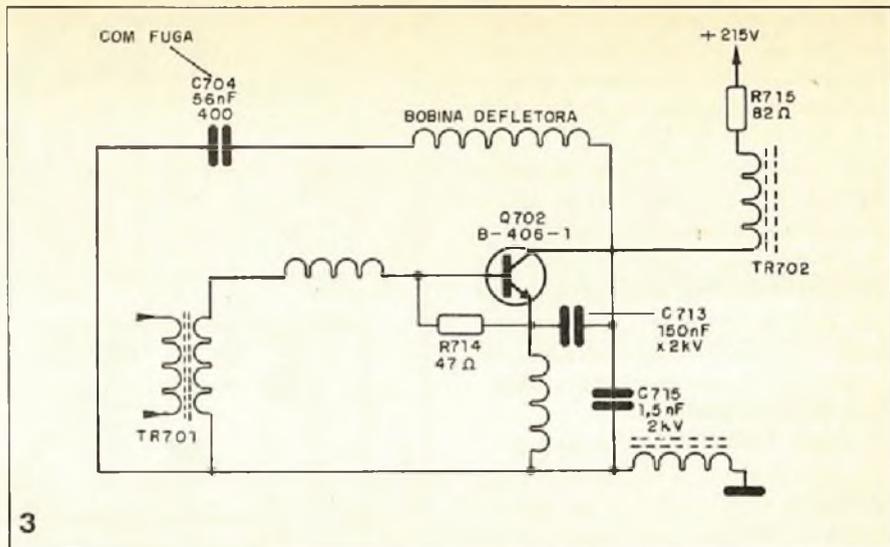
**APARELHO/modelo:**  
Televisor P&B chassis L5-LA

**MARCA:**  
Philips

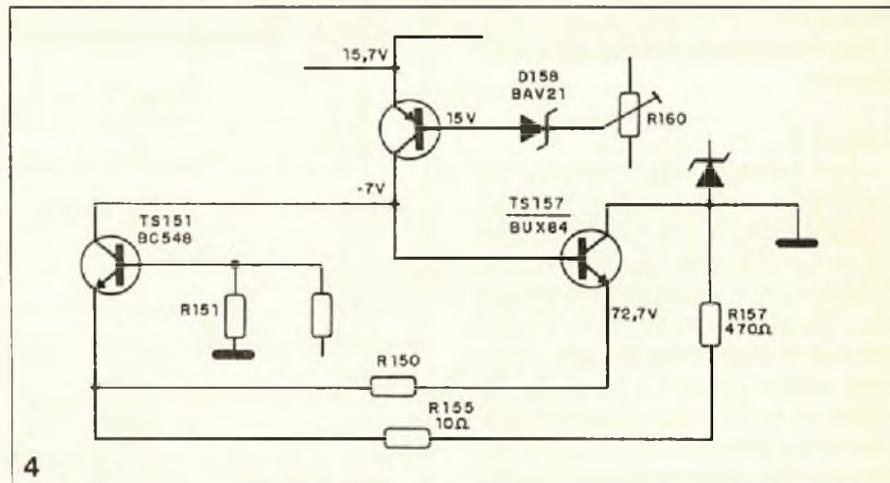
**DEFEITO:**  
Quadro reduzido e pouco brilho

#### RELATO:

Medindo a tensão no ponto M<sub>1</sub>, encontrei 170 V quando deveria haver 215 V. Tentei regular a tensão no trimpot R<sub>160</sub>, mas não havia atuação. Comecei a testar os componentes da fonte, iniciando pelos transisto-



3



4

res, mas não encontrei nenhum problema.

Achei que deveria haver algum curto nos circuitos alimentados pela fonte de 215 V.

Desliguei a alimentação em vários pontos, levantando os terminais de R<sub>366</sub>, R<sub>372</sub>, R<sub>374</sub>; com isto, a tensão em M<sub>1</sub> subiu para 305 V. Ficou então caracterizado que o problema era na própria fonte. Resolvi trocar TS<sub>156</sub>, não tendo resultado algum. Trocando o BUX84, entretanto, o aparelho voltou a funcionar normalmente. É interessante observar que na prova com multímetro o BUX84 nada revelava de anormal, só ocorrendo o problema quando ele estava no circuito, entrando em curto.

#### O que você achou deste artigo?

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

Bom	marque 40
Regular	marque 41
Fracô	marque 42

**JADIR LAGE HOTTUM**

5

**APARELHO/modelo:**  
Rádio gravador AM/FM CRS 3000 S

**MARCA:**  
Sony

**DEFEITO:**  
Estalos no canal esquerdo

#### RELATO:

Liguei a caixa de som do canal direito no esquerdo e mesmo assim os estalos continuaram. Concluí que o problema era no aparelho. Passei a chave S<sub>302</sub> RAD/TAP para a posição TAP: não havia defeito, logo o pré-amplificador, o equalizador e o amplificador estavam normais.

Na posição RAD os estalos apareciam somente no canal esquerdo. Abri o aparelho e desoldei os pinos

8 e 9 do IC<sub>2</sub> (saídas de áudio) de modo a ficarem isolados das trilhas. Liguei o pino 8 na trilha correspondente ao pino 9 e depois fiz o mesmo com o pino 9, ligando-o ao 8. O defeito continuou no canal esquerdo, indicando que IC<sub>2</sub> estava bom. Refiz as ligações. Dessoldei o terminal da seção 1 de S<sub>302</sub> isolando-o da trilha. Fiz o mesmo com o terminal da seção 2. O defeito ainda assim permaneceu com esta nova inversão, indicando que o que precedia a chave S<sub>302</sub> estava normal.

Dessoldei então os terminais de S<sub>302</sub> que ligam C<sub>101</sub> (canal esquerdo) e C<sub>201</sub> (canal direito) e da mesma forma fiz a inversão. Desta vez os estalos mudaram de canal, mostrando que o problema era na chave S<sub>302</sub>. Sendo substituída o problema desapareceu.

**O que você achou deste artigo?**

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

Bom	marque 43
Regular	marque 44
Fraco	marque 45

**PEDRO MANOEL B. DE MOURA**

6

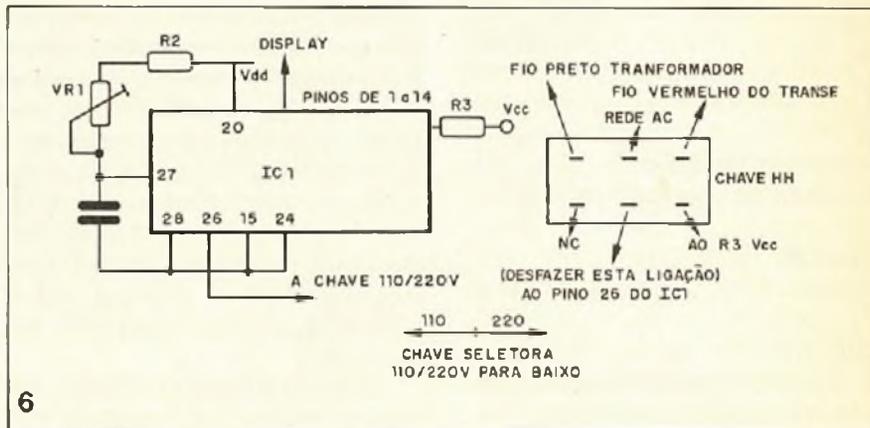
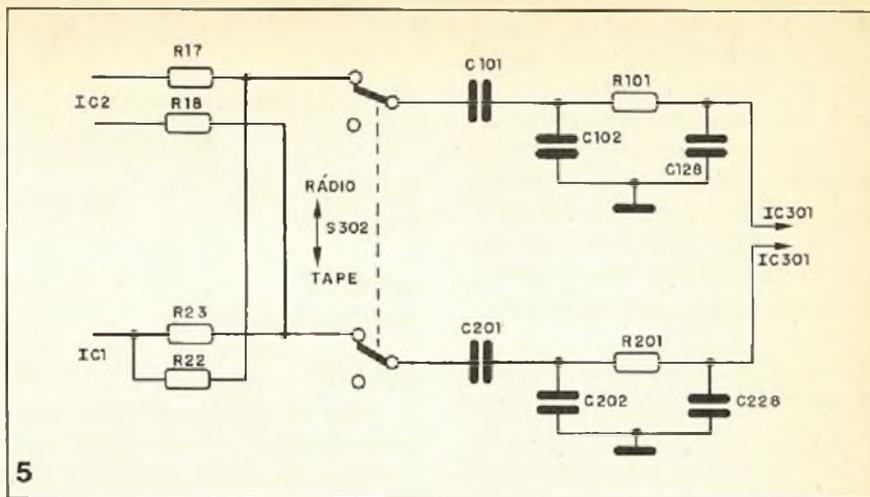
**APARELHO/modelo:**  
Rádio Relógio NV 2785

**MARCA:**  
Cassio

**DEFEITO:**  
Inoperante

**RELATO:**

Inicialmente testei a continuidade do transformador de força através do púgle C.A., encontrando alta resistência. Havia então duas possibilidades: ou o cabo de alimentação estava interrompido ou o transformador de força com o primário aberto. Após abrir o aparelho e testar, concluí que o cabo de força estava interrompido. Feita a troca, o relógio voltou a funcionar, mas adiantava as horas. Retirando a placa principal, notei que o CI responsável pelo funcionamento do relógio era o TMS3450NL e com um diagrama semelhante que continha informações sobre este CI, observei que o pino 26 era o responsá-



vel pelo chaveamento 50/60 Hz. Bastou então cortar o jumper de programação deste pino para que o relógio pudesse trabalhar com a frequência de 60 Hz. (Obs: muitos relógios adquiridos em zonas francas, como o Paraguai vem programados para operar em 50 Hz mas nem todos tem o recurso que permite alterar isso).

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

Bom	marque 46
Regular	marque 47
Fraco	marque 48

**JORGE HENRIQUES MARQUES**

7

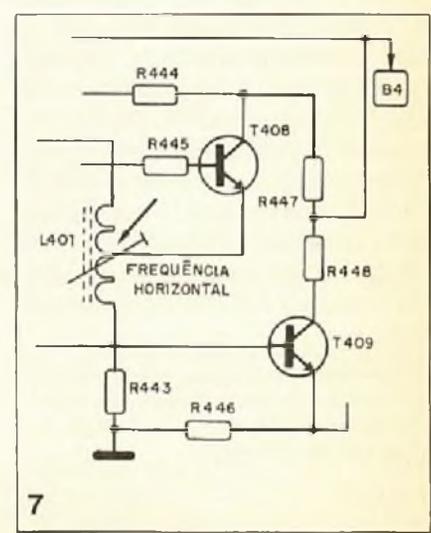
**APARELHO/modelo:**  
TV P&B TV-386

**MARCA:**  
Philco

**DEFEITO:**  
Sem MAT - sem imagem, sem trama

**RELATO:**

Tendo examinado a fonte do aparelho, verifiquei que a mesma estava em perfeitas condições. A tensão proveniente da fonte estava alta, devido à ausência de consumo do circuito horizontal. Comecei a concentrar a minha atenção ao oscilador horizontal e, quando efetuava medidas de tensões, eis que toquei com a ponta do multítester num dos terminais da



Bobina osciladora (L<sub>401</sub>) e o TV funcionou momentaneamente. Julguei que os terminais da bobina estivessem interrompidos e retirei-a do circuito, mas ela estava em perfeitas condições. Recolocando-a em seu lugar, o aparelho voltou a funcionar perfeitamente, o que comprova que uma das três soldas desse componente estava fria ou com mau contato.

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

Bom marque 49  
 Regular marque 50  
 Fraco marque 51

8

**APARELHO/modelo:**

Televisão à cores 20CT 6000 N

**MARCA:**

Philips

**DEFEITO:**

Após alguns segundos de funcionamento, ocorria um estalo e desligava.

**RELATO:**

Erradamente concluí que o estalo poderia ser escapamento de MAT, ou no ULTOR, ou no isolamento do Fly Back, mas nada disso ocorria.

Medindo as tensões da fonte e saída horizontal durante o curto espaço de tempo em que o aparelho mantinha-se ligado, nada pude achar de anormal. Resolvi então olhar a placa de circuito impresso pelo lado das soldas e simultaneamente comeci a balançar os componentes visando detectar soldas estaladas ou frias. Ao chegar à área do Transformador de saída horizontal (Fly Back) eis que um dos terminais desse componente estava claramente desligado de sua ilha, o que certamente provocava centelhamento e conseqüentemente desarme da fonte de alimentação. Refeita a soldagem o aparelho voltou a funcionar normalmente.

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

Bom marque 52  
 Regular marque 53  
 Fraco marque 54

9

**APARELHO/modelo:**

TV P&B - R17 - T630 - chassis I-5

**MARCA:**

Philips

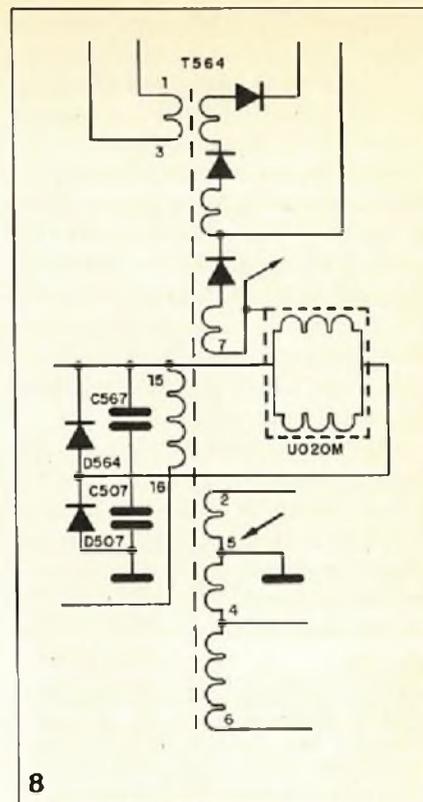
**DEFEITO:**

Totalmente inoperante

**RELATO:**

Logo ao abrir o aparelho, pude verificar um centelhamento no transformador de saída horizontal (Fly Back) e, ao invés de tentar isolá-lo com borracha de silicone, optei pela sua substituição. No entanto, após a troca desse componente o televisor ainda assim não funcionou, examinando a fonte de alimentação, acabei encontrando TS<sub>157</sub> (regulador da fonte) em curto entre coletor e emissor. Fazendo a sua substituição, ainda assim o aparelho continuou sem funcionar e pude observar que o resistor R<sub>367</sub> estava aquecendo em demasia.

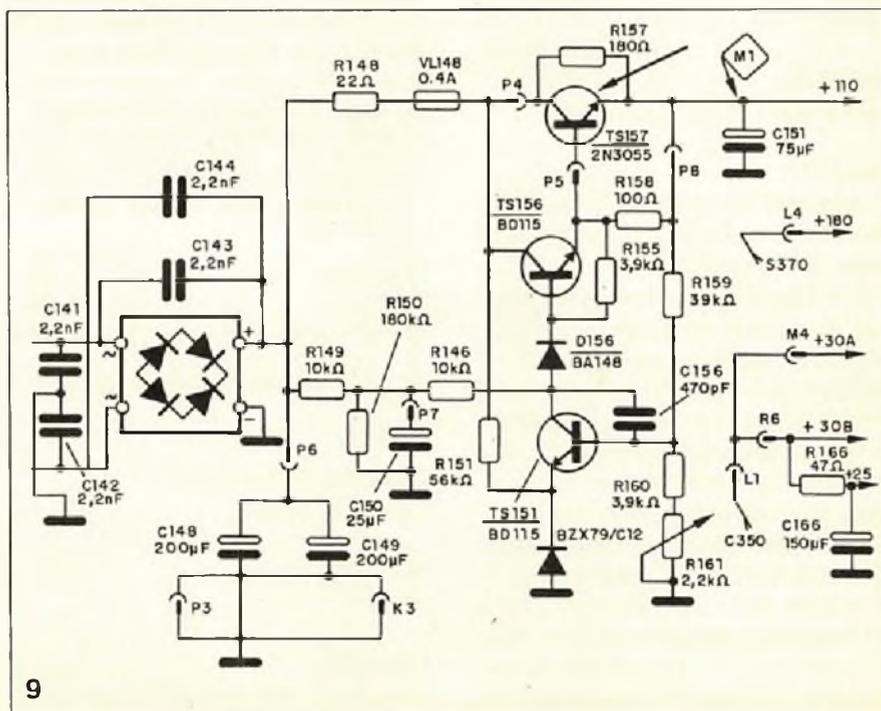
Olhando a placa de circuito impresso, observei que a solda não estava boa no resistor e em alguns capacitores do circuito horizontal, após refazer as soldas, liguei o televisor e este funcionou perfeitamente, eliminando inclusive o aquecimento que havia no resistor mencionado anteriormente.



8

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

Bom marque 55  
 Regular marque 56  
 Fraco marque 57



9

**APARELHO/modelo:**

TVC - B151 - chassis TV-386-1

**MARCA:**

Philco

**DEFEITO:**

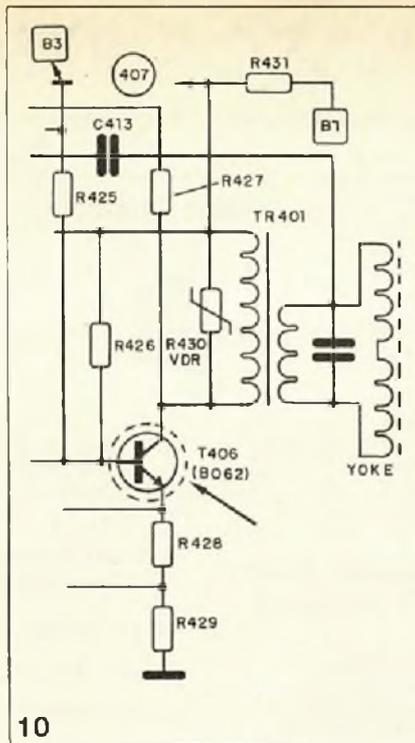
Falta varredura vertical - apenas uma faixa luminosa horizontal no centro da tela

**RELATO:**

Fui diretamente ao transistor de saída vertical e achei-o com a junção base-emissor aberta.

O citado transistor era original da Philco B<sub>062</sub>, e seu substituto no manual de equivalências da Philco era o 2SC 642-A.

Como não tinha nenhum original, nem o equivalente em meu estoque, verifiquei outro manual de equivalências de transistores e achei o equivalente para o 2SC 642A, que era o conhecido BU208. Coloquei o transistor novo em seu lugar, e ao ligar o aparelho, eis que o quadro abriu, mas



10

ainda ficaram duas faixas escuras, uma em cima e outra em baixo da tela. Deduzi que haveria mais algum componente em curto, aberto ou en-

tão, algum capacitor com fuga, pois os trimpots de altura e linearidade não conseguiram fazer com que o trama se normalizasse.

Após exaustiva procura, nada achando de anormal, pois, até o Yoke havia sido testado, fui ao comércio local e adquiri o transistor 2SC 642A, substituindo o BU208 por este, para minha surpresa, o TV voltou a funcionar normalmente.

O BU208, apesar de constar nos manuais como equivalente, não deve servir para circuitos que operem com baixas frequências, como é o caso do circuito de saída vertical.

**O que você achou deste artigo?**

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

Bom	marque 58
Regular	marque 59
Fraco	marque 60

## PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

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

KV3020 - Para Multímetros com sensibilidade 20 KOhm/VDC.

KV3030 - Para Multímetros com sensibilidade 30 KOhm/VDC e Digitais.

KV3050 - Para Multímetros com sensibilidade 50 KOhm/VDC.

**Pedidos:** Verifique a instruções na solicitação de compra da última página ou pelo telefone **Diálogo e Compra** (011) 942 8055

**Saber Publicidade e Promoções Ltda.**

R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.



**Não atendemos Reembolso Postal**

**R\$ 32,50**

**(válido até 28/10/94)**

# COMPARE NOSSOS PREÇOS

DISQUE E  
COMPRE

Adquira nossos produtos lendo com atenção as instruções da solicitação de compra da última página

(011) 942 8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatupá - 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\$ 50,00**  
PL-553: 6 barramentos,  
3 bornes, 1650 pontos.  
**R\$ 72,50**

## Mini Caixa de Redução



Para movimentar antenas internas,  
presépios, cortinas, robôs e  
objetos leves em geral.  
**R\$ 21,60**

## Microtransmissores de FM



**SCORPION**  
Esgotado  
**FALCON**  
**CONDOR**  
**R\$ 20,00**

**Placa para Freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1**  
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 184)  
**R\$ 5,00**

**Placa DC Módulo de Controle - SECL3**  
(artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186)  
**R\$ 4,30**

**Placa PSB-1**  
(47 x 145 mm. - Fenolite)  
Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.  
**R\$ 5,00**



## Laboratórios para Circuito Impresso



### CONJUNTO JME

Contém: furadeira Superdrill, percloreto de ferro, caneta, cleaner, verniz protetor, cortador de placa, régua de corte, vasilhame para corrosão.  
**R\$ 32,00**

### 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\$ 31,40**

## Placas Virgens para Circuito Impresso

5 x 8 cm - **R\$ 1,00**  
5 x 10 cm - **R\$ 1,28**  
8 x 12 cm - **R\$ 1,70**  
10 x 15 cm - **R\$ 2,10**



**Injetor de Sinais - R\$ 10,70**

## Módulo Contador SE - MC1 KIT Parcial

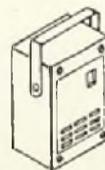
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 182)

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

**R\$ 23,00**

## Caixas Plásticas

(Com alça e alojamento para pilhas)



PB 117 - 123 x 85 x 62 mm.  
**R\$ 4,70**  
PB 118 - 147 x 97 x 65 mm.  
**R\$ 4,80**  
PB 119 - 190 x 110 x 65 mm.

## 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\$ 32,80**

### Relé Miniatura G

- 1 contato reversível.
- 10 A resistivos.

G1RC1 - 6 VCC - 80 mA - 75 Ω

**R\$ 4,30**

G1RC2 - 12 VCC - 40 mA - 300 Ω

**ESGOTADO**

### Relés Reed RD

- Montagem em circuito impresso.
- 1, 2 ou 3 contatos normalmente abertos ou reversíveis.

- Alta velocidade de comutação.

RD1NAC1 - 6 VCC - 300 Ω - 1 NA

**R\$ 10,90**

RD1NAC2 - 12 VCC - 1200 Ω - 1 NA

**R\$ 10,90**

### Micro relé reed MD

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

- Alta velocidade de comutação e consumo extremamente baixo.

MD1NAC1 - 6 VCC - 5,6 mA - 1070 Ω

**R\$ 9,80**

MD1NAC2 12 VCC - 3,4 mA - 3500 Ω

**R\$ 9,80**

### Relé Miniatura de Potência L

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

L1RC1 - 6VCC - 120 mA - 50 Ω

L1RC2 - 12 VCC - 120 mA - 150 W

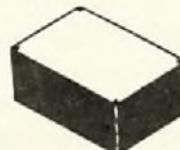
**ESGOTADO**

### Ampola Reed

- 1 contato N.A. para 1 A resist
- Terminais dourados.
- Compr. do vidro 15 mm. compr. total 50mm

**ESGOTADO**

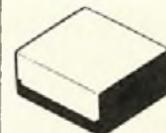
### Com tampa plástica



PB 112 123 x 85 x 52 mm.

PB 114 - 147 x 97 x 55 mm.  
**R\$ 2,60**

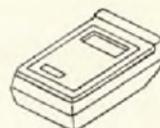
### Com Tampa "U"



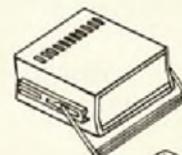
PB201 - 85 x 70 x 40 mm.  
**ESGOTADO**  
PB202 - 97 x 70 x 50 mm.

PB203 - 97 x 85 x 42 mm.  
**ESGOTADO**

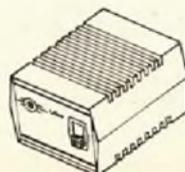
### Para controle



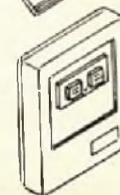
CP 012 130 x 70 x 30 mm.  
**ESGOTADO**



Com painel e alça  
PB 207 - 130 x 140 x 50 mm.  
**ESGOTADO**  
PB 209 - 178 x 178 x 82 mm.  
**ESGOTADO**



**Para fonte de alimentação**  
CF 125 - 125 x 80 x 60 mm.  
**ESGOTADO**



**Para controle remoto**  
CR 095 x 60 x 22 mm  
**ESGOTADO**

# COMPARE NOSSOS PREÇOS

DISQUE E  
COMPRE

Adquira nossos produtos lendo com atenção as instruções de solicitação de compra da última página

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 300 - Teluapó - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.

(011) 942 8055

## RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP

Um kit que utiliza o TEA5591 produzido e garantido pela PHILIPS COMPONENTS. Este kit é composto apenas de placa e componentes para sua montagem, conforme foto.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 237/92)

Até 28/10/94 - R\$ 21,40



## TESTADOR DE FLYBACK

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

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)

Até 28/10/94 - R\$ 12,00

## VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS

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



Até 28/10/94 - R\$ 93,70

## GERADOR DE CONVERGÊNCIA - GCS 101

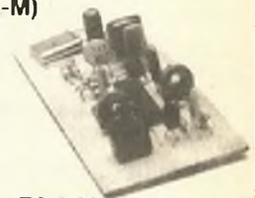
### Características:

- Dimensões: 135 x 75 x 35 mm
- Peso: 100 g
- Alimentação por bateria de 9 (nove) V (não incluída)
- Saída para TV com casador externo de impedância de 75 para 300 W
- Compatível com o sistema PAL-M
- Saída para monitor de vídeo
- Linearidade vertical e horizontal
- Centralização de quadro
- Convergência estática e dinâmica

Até 28/10/94 - R\$ 63,50

## TRANSCODER PARA VÍDEO-GAME NINTENDO E ATARI (NTSC PARA PAL-M)

Obtenha aquele colorido tão desejado no seu vídeo-game NINTENDO 8 bits e ATARI, transcodificando-o.



Até 28/10/94 - R\$ 8,00

## TELEVISÃO DOMÉSTICA VIA SATÉLITE INSTALAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE FALHAS

**AUTORES:** Frank, Brent Gale, Ron Long.

**FORMATO** - 21,0 X 27,5 CM.

**Nº DE PÁGINAS** - 352.

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

**CONTEÚDO** - Este livro traz todas as informações necessárias para o projeto e instalação de sistemas domésticos de recepção de TV via satélite (São dadas muitas informações a respeito do BRASILSAT). Também são fornecidas muitas dicas relacionadas com a manutenção dos referidos sistemas. No final existe um glossário técnico, com cerca de duzentos termos utilizados nesta área.

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

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

R\$ 24,00

Televisão Doméstica  
via Satélite - Instalação  
e Localização de Falhas



# ANALISANDO UM DECODIFICADOR DE FM ESTÉREO

Em todos os receptores de FM estéreo encontramos um circuito cuja finalidade é separar os sinais de áudio que correspondem aos dois canais. Para encontrar defeitos neste circuito é fundamental que o técnico conheça seu princípio de funcionamento e é justamente isso que vamos analisar neste artigo. Tomaremos como base o circuito IO-46 da Philco, que é encontrado numa boa quantidade de equipamentos e semelhante ao conhecido CA1310.

Os sinais de FM estéreo são transmitidos por um processo que é denominado multiplexação o que permite que uma única portadora seja capaz de transportar os sons correspondentes aos dois canais sem que eles sejam realmente misturados.

Um receptor comum (mono) realmente mistura os sinais correspondentes aos dois canais e não há reprodução estéreo, mesmo que existam diversos alto falantes.

Na verdade, esta é uma confusão algo comum: já vimos vendedores de aparelhos de som tentarem "empurrar" a um comprador leigo receptores de FM mono como estéreo, simplesmente pelo fato de terem dois alto-falantes!

Para que haja a reprodução estéreo é preciso que os sinais dos dois canais sejam separados e enviados a amplificadores diferentes.

Para esta finalidade existe um circuito denominado "decodificador estéreo" que reconhece um sinal multiplexado e consegue separar as informações dos sons correspondentes aos dois canais que ele transporta.

Não há diferença entre um receptor mono e um receptor estéreo até o momento em que o sinal é detectado, ou seja, até o discriminador, pois até esse ponto temos sinais de alta frequência que transportam a informação correspondente a um ou dois canais de áudio, conforme o caso, da mesma maneira.

Após o discriminador é que temos a diferenciação, com a existência do circuito decodificador estéreo,

conforme mostra a figura 1.

Este circuito recebe o sinal multiplexado de entrada e o decodifica, entregando em sua saída dois sinais de áudio correspondentes aos canais originais transmitidos.



Fig. 1 - Localização do decodificador num receptor.

## O SINAL MULTIPLEX

Para entender como funciona o decodificador de FM estéreo, devemos começar por analisar o sinal que chega até ele, após a passagem pelo discriminador. Lembramos que é este sinal que modula a portadora de RF de alta frequência e que depois de convertida, passa pelas ampliações das etapas de frequência intermediária.

O espectro desse sinal é mostrado na figura 2.

O sinal composto, conforme é chamado, tem um espectro com uma largura de 53 kHz.

(É interessante observar que essa largura de faixa é que praticamente impede que o mesmo processo seja usado nas transmissões de AM que ocupam um canal muito mais estreito (10kHz). No entanto existe o AM estéreo e que utiliza uma variação dessa técnica e que emprega frequências bem mais baixas, num canal mais

estreito. Devemos publicar em breve um artigo falando do AM estéreo)

Temos então uma parte inferior ocupada por um sinal que corresponde aos sons dos canais direito e esquerdo somados (D+E). A

seguir temos um intervalo e em 19 kHz encontramos o sinal piloto de 19 kHz. Depois, de 23 a 53 kHz encontramos duas faixas laterais que correspondem as diferenças entre os sinais dos canais.

Observe que as amplitudes relativas dos sinais são diferentes, e a pequena intensidade relativa do sinal piloto visa proteger os circuitos contra interações. Como é este sinal que comanda o processo de decodificação e ele tem menor intensidade, quando se capta uma estação fraca, é óbvio que o primeiro a sofrer estas consequências é o sinal piloto que então deixa de atuar sobre o circuito.

Muitos circuitos modernos de receptores de FM estéreo, possuem uma chave automático que, quando o sinal piloto se torna muito fraco para atuar sobre o circuito, ele passa para a operação mono. É preferível ter uma reprodução monofônica clara do que uma reprodução estéreo prejudicada.

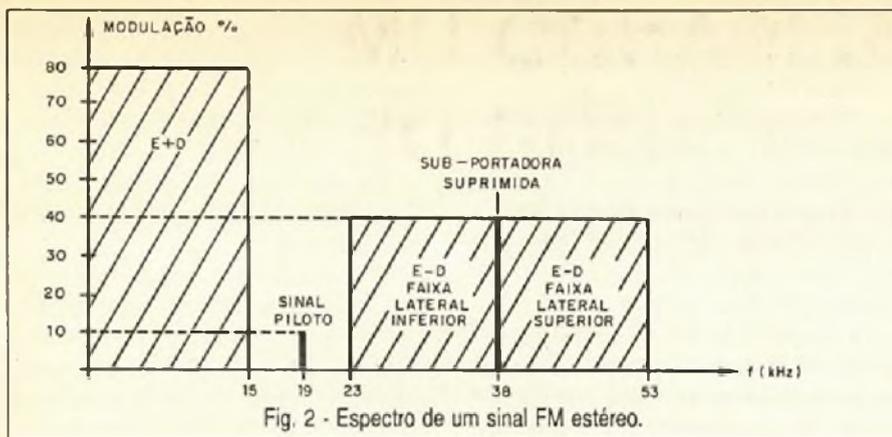


Fig. 2 - Espectro de um sinal FM estéreo.

Partindo então desse sinal, podemos ver como funciona um decodificador típico.

### O DECODIFICADOR

Na figura 3 temos o diagrama de blocos de um decodificador estéreo típico, na forma de um circuito integrado monolítico.

Este circuito integrado é encontrado no auto-rádio RA-111 da Philco.

Na figura 4 temos o setor do decodificador de FM com os componentes externos utilizados naquele auto-rádio.

Na função de receptor de FM, determinada pela chave comutadora, os sinais multiplexados (MPX) e que contém as informações correspondentes aos dois canais são aplicados ao pino 2 de entrada do IC 601.

A frequência mais alta deste sinal é de 53 kHz, de modo que podemos considerá-lo como um sinal do espectro de áudio, o que significa que o decodificador, na realidade, é um cir-

cuito de baixas frequências.

A técnica utilizada para a decodificação é a denominada PLL ou *Phase-Locked Loop* ou traduzindo, "Elo de Fase Capturada" ou "Elo de Fase Sincronizada". (Na realidade, existem outros termos em português para designar esse princípio, mas basta falar em PLL, para que todos saibam do que se trata!).

O circuito integrado pode então ser separado em três blocos funcionais distintos:

- a) regenerador da sub-portadora de 38 kHz
- b) comparador de nível do sinal piloto (19 kHz) e comutador estéreo
- c) Amplificador de áudio com a fonte estabilizada

### BLOCO A - Regenerador de Sub-portadora

Partindo então do ponto em que o sinal multiplexado (MPX) é aplicado ao pino 2 do decodificador, temos em primeiro lugar uma amplificação, sendo então retirado do pino 3 e aplicado

ao pino 11 via capacitor  $C_{605}$ . Esse capacitor também tem por finalidade compensar a fase do sinal piloto de 19 kHz.

Paralelamente, temos em ação o bloco VCO (*Voltage Controlled Oscillator*) ou Oscilador Controlado por Tensão, que gera um sinal de 76 kHz. Esse sinal é aplicado a dois blocos divisores de frequência por 2 de modo que obtemos no final, no pino 10, um sinal de aproximadamente 19 kHz. Este circuito tem sua frequência controlada por uma tensão que, conforme veremos terá por finalidade justamente levá-lo a estes 19 kHz em caso de desvios.

O sinal piloto e o sinal gerado pelo VCO, já com a frequência dividida por 4 são aplicadas ao comparador de fase. Este comparador vai produzir uma tensão que vai depender da diferença de fase entre os dois sinais. Essa tensão passa então por um filtro "passa baixas" de modo a permanecer somente sua componente contínua que justamente vai atuar sobre o VCO.

Nos pinos 12 e 13 são justamente ligados os resistores e os capacitores que formam o filtro passa-baixas.

Desta forma, se a frequência do sinal piloto corresponder a do sinal do VCO, a tensão no VCO se mantém e portanto sua frequência. No entanto, se começar a haver uma pequena diferença, o comparador passa a produzir uma tensão de polaridade tal que, atuando sobre o VCO, tende a corrigir a diferença.

Assim, o VCO tem seu sinal "atravado" com o sinal piloto, operando em

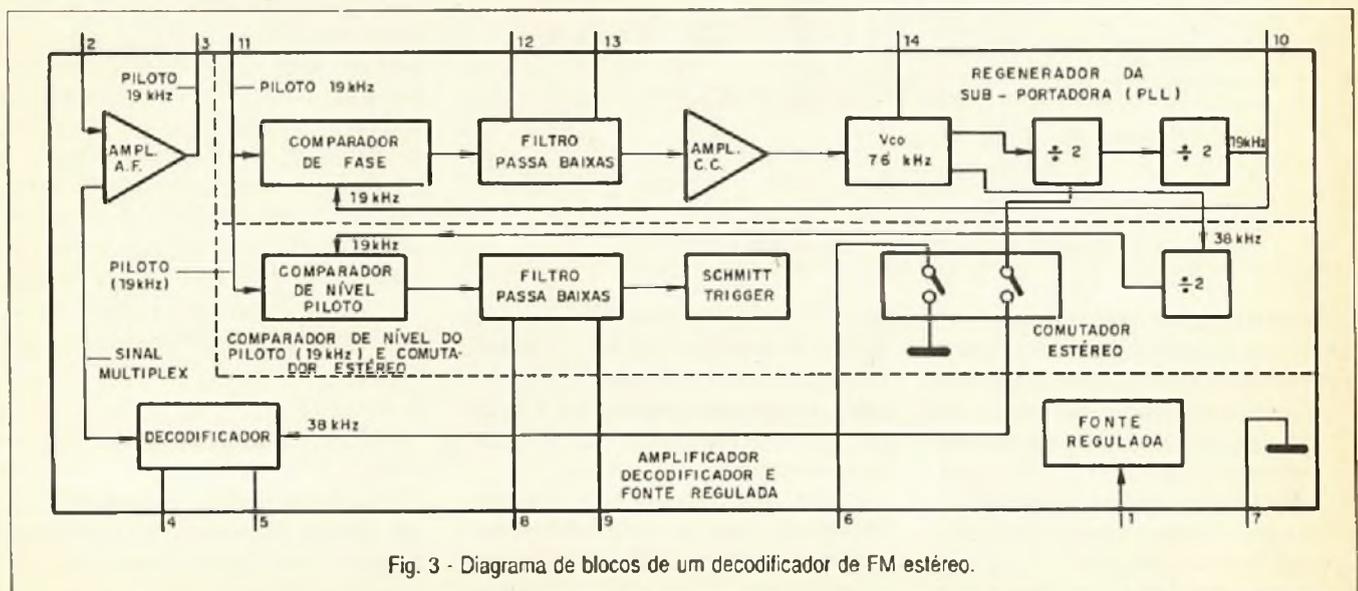


Fig. 3 - Diagrama de blocos de um decodificador de FM estéreo.

perfeito sincronismo com ele.

No pino 14 do VCO temos os componentes externos que levam sua frequência a mais próxima possível do sinal piloto, já que as correções internas ocorrem numa faixa relativamente estreita. Assim, temos em P<sub>601</sub> (trimpot) o único ajuste do decodificador, que consiste em levar o VCO ao mais próximo possível dos 76 kHz, de modo a se obter o sinal de 19 kHz.

O pino 10 do IC601 dá acesso ao sinal gerado, e na prática fica sem conexão alguma. No entanto, ele serve para um ajuste do circuito, quer seja pela ligação de um freqüencímetro ou de um osciloscópio.

#### BLOCO B - Comparador de Nível do Sinal Piloto e Comutador Estéreo

O comparador recebe dois sinais de 19 kHz, sendo um deles o de

a duas chaves eletrônicas. Uma delas aciona o LED indicador, levando o pino 6 ao nível baixo.

A outra conecta o sinal do primeiro divisor por 2 depois do VCO ao circuito decodificador do terceiro bloco. Esse bloco opera sincronizado, separando as informações que vem do amplificador de áudio (AF) de modo que elas passem separadas para os pinos 4 e 5 do circuito integrado. Temos nesses pinos os sinais de áudio correspondentes aos canais direito (D) e esquerdo (E), e que podem ser encaminhados aos canais correspondentes do amplificador de potência.

Se o sinal captador for monofônico, não teremos o sinal piloto de 19 kHz, e com isso o disparador não poderá ser acionado. O resultado é que as chaves conectadas a esse disparador ficarão desligadas. O LED indicador permanecerá apa-

de nível passa por um filtro passa-baixas com componentes externos ligados aos pinos 8 e 9. Na configuração mais simples o pino 8 é aterrado.

Os circuitos RC formados por R<sub>605</sub>/C<sub>606</sub> e R<sub>607</sub>/C<sub>608</sub> formam redes de dê-ênfase.

O que ocorre, é que na transmissão, para que não ocorram perdas nas frequências mais sensíveis a atenuações nos circuitos receptores, elas são reforçadas de uma maneira anormal, o que significa que não devem ser reproduzidas da maneira como chegam.

Em outras palavras as frequências que passam por um processo de ênfase na transmissão, no receptor, devem passar por uma dê-ênfase. A constante de tempo deste circuito é da ordem de 75 µs.

#### BLOCO C - Amplificador de Áudio, Decodificador e Fonte

A fonte de alimentação estabilizada permite que o circuito integrado seja alimentado com uma tensão máxima de 18 volts.

Nesse circuito temos um zener de 16 V que impede então que este valor máximo seja atingido, funcionando assim como um elemento de proteção.

Nos receptores que também tenham a faixa de AM, como é o caso tomado como exemplo, quando o receptor é colocado naquela faixa o decodificador deve ser inibido. Sem esse procedimento, harmônicas do sinal de 76 kHz podem prejudicar a recepção. Para essa finalidade, aplica-se ao pino 14 do IC601 uma tensão positiva. Uma tensão positiva também é injetada no pino 9 do mesmo circuito integrado, com a finalidade de evitar que o LED acenda.

Observe que o integrado não é simplesmente desligado na recepção de sinais AM, porque o seu amplificador de AF é aproveitado nestas condições. Esse amplificador funciona para os sinais detectados na faixa de AM.

#### AJUSTES

Para ajustar um circuito decodificador desse tipo, fazemos as ligações dos instrumentos conforme mostra a figura 5.

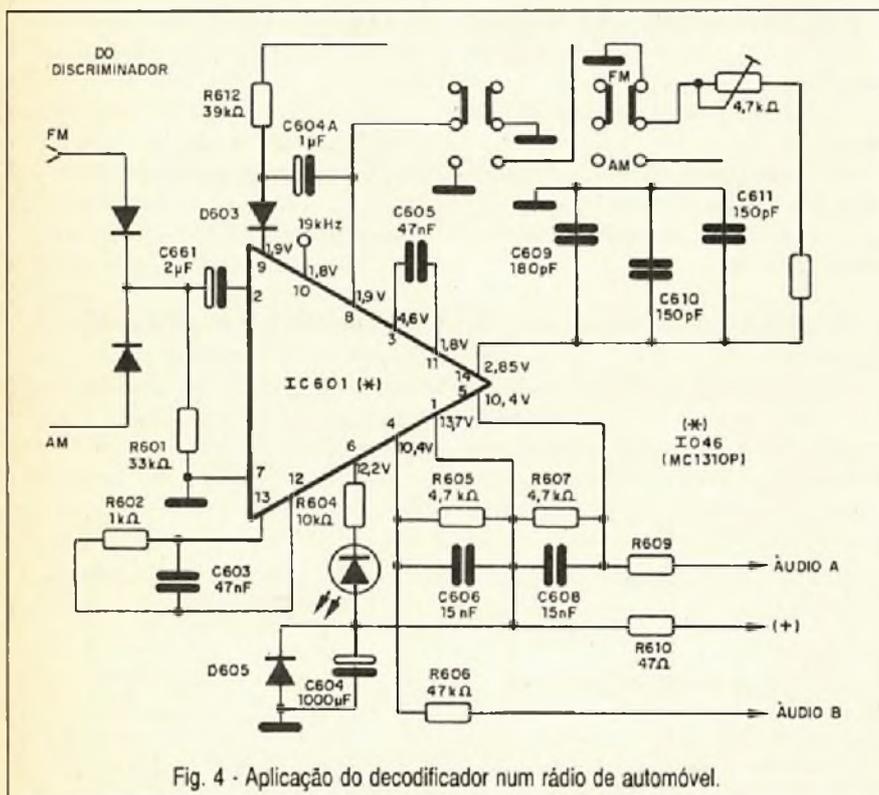


Fig. 4 - Aplicação do decodificador num rádio de automóvel.

entrada e o outro obtido de um divisor por 2 que é alimentado diretamente pelo primeiro divisor por 2 depois do VCO com um sinal de 38 kHz.

Se o sinal que chegar ao circuito for estéreo, o comparador de nível detecta isso através da presença do sinal piloto e aciona um disparador do tipo Schmitt Trigger.

Esse disparador está conectado

gado e o circuito decodificador não recebe o sinal de 38 kHz. Nessas condições o decodificador não funciona e aparecem nos pinos 4 e 5 sinais que correspondem aos dois canais misturados.

Para que o disparador não responda a transientes que possam causar o acionamento errático do decodificador, o sinal do comparador

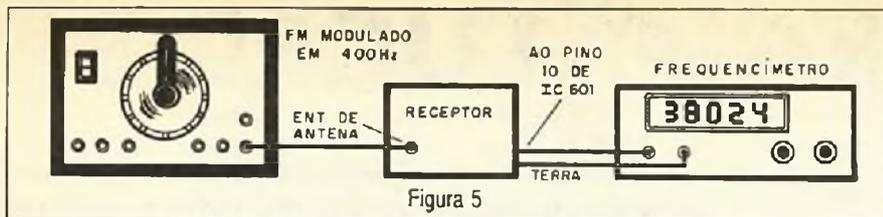


Figura 5

a) Na entrada de antena é ligado um gerador de sinais de FM modulado em 400 Hz com 30%. Não precisa ser estéreo.

b) A entrada do frequencímetro é ligada ao pino 10 do IC601.

c) Sintonizar no receptor o sinal do gerador de sinais.

d) Desligar a modulação do receptor, deixando apenas a portadora de RF.

e) Ajustar o trimpot ligado ao pino

14 do CI (P<sub>601</sub> no diagrama tomado como exemplo) de modo a se obter uma leitura de frequência de 19 kHz com variação máxima de 50 Hz.

O que você achou deste artigo?

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

Bom	marque 61
Satisfatório	marque 62
Fraco	marque 63

# INÉDITO

## MONTE VOCÊ MESMO UM SUPER ALARME ULTRA-SONS.

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 - Vertice Sistemas Integrados, atendendo às exigências da indústria automobilística.

A venda apenas o conjunto dos principais componentes, ou seja:

- CI - VF1010
- Um par do sensor T/R 40-12
- Cristal KBR-400 BRTS (ressonador)

**R\$ 16,10**  
VÁLIDO ATÉ  
28/10/94

**ESTOQUES LIMITADOS**

**Disque e Compre**  
**(011) 942 8055**

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

**SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA**

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP:03087-020 - São Paulo - SP.

FAÇA SUA EMPRESA APARECER  
LIGUE PARA:

**EDITORA SABER ELETRÔNICA**

Rua Jacinto José de Araújo, 315 - FONE.: (011) 296-5333 - Tatuapé - São Paulo - SP

# CULTURA *gera* LUCROS

NA COMPRA DE 3 APOSTILAS, VOCÊ GANHA A INÉDITA APOSTILA "TÉCNICAS DE ESTUDO E MEMORIZAÇÃO".  
PROMOÇÃO VÁLIDA ATÉ 30/10/94

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

1 - FACSIMILE - curso básico.....	R\$ 27,00
2 - INSTALAÇÃO DE FACSIMILE.....	19,95
3 - 99 DEFEITOS DE FAX.....	20,00
4 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX.....	23,60
5 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO.....	20,40
6 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/ FIO.....	23,60
7 - RADIOTRANSCETORES.....	14,70
8 - TV PB/CORES: curso básico.....	23,60
9 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES.....	19,95
10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES.....	20,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV.....	19,95
12 - VIDEOCASSETE - curso básico.....	30,60
13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE.....	16,80
14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV.....	23,60
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR.....	20,40
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....	20,00
17 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR.....	23,60
18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico.....	25,20
19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER.....	20,00
20 - REPARAÇÃO TV/VCR COM OSCILOSCÓPIO.....	25,20
21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES.....	19,95
22 - VIDEO LASER DISC - curso básico.....	30,60
23 - COMPONENTES: resistor/capacitor.....	19,95
24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais.....	19,95
25 - COMPONENTES: diodos, tiristores.....	19,95
26 - COMPONENTES: transistores, CIs.....	19,95
27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....	14,70
28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD.....	16,80
29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO.....	16,80
30 - FONTE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA.....	19,95
31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO.....	19,95
32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS.....	19,95
33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El. Básica).....	19,95
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO.....	20,00
35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS.....	19,95
36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS.....	19,95
37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS.....	19,95
38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1.....	19,95
39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico.....	23,60
40 - MICROPROCESSADORES - curso básico.....	20,00
41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits.....	25,20
42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits.....	27,00
43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386.....	25,20
44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS.....	19,95
45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS.....	20,00

46 - COMPACT DISC PLAYER - curso básico.....	25,20
47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250.....	19,95
48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....	20,00
50 - TÉCNICAS LEITURA VELOZ/ MEMORIZAÇÃO.....	20,40
51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1.....	23,60
52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2.....	23,60
53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3.....	23,60
54 - DATABOOK DE FACSIMILE vol. 1.....	23,60
55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER.....	23,60
56 - DATABOOK DE TV vol. 1.....	23,60
68 - TELEVISÃO POR SATÉLITE.....	20,00
69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCETORES.....	20,40
70 - MANUAL COMPONENTES FONTES.....	23,60
71 - DATABOOK DE FAX vol. 2.....	23,60
72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO.....	23,60
73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS.....	23,60
74 - REPARAÇÃO DE DRIVES.....	23,60
75 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE TELEVISÃO.....	23,60
77 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE FAX.....	23,60
78 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....	23,60
79 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS DE COMPACT DISC.....	23,60
80 - COMO DAR MANUTENÇÃO NOS FAX TOSHIBA.....	23,60
81 - DIAGNÓSTICOS DE DEFEITOS EM FONTES CHAVEADAS.....	23,60

## NOVOS LANÇAMENTOS

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

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

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 28/10/94. (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

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

DISQUE E COMPRE  
(011) 942-8055

# SERVICE DE IGNIÇÕES ELETRÔNICAS

Um dos grandes problemas que muitos técnicos encontram, é que a eletrônica de hoje não está restrita aos mesmos eletrodomésticos de sempre como televisores, rádios, aparelhos de som, etc. Além dos computadores e dos equipamentos médicos, a eletrônica está presente de uma forma muito ativa no automóvel. Isso significa que, não está afastada a hipótese de um técnico ser chamado a verificar um sistema de ignição de um carro. Mas, o mais importante disso, é que a figura do eletricitista de automóvel começa a passar por modificações, e a tendência é a deste profissional se tornar um eletrônico de automóvel. Neste artigo mostramos como a eletrônica do sistema de ignição deve ser abordada orientando os profissionais do setor.

No artigo desta revista em que foi abordado o sistema de ignição eletrônico que já equipa uma boa parte dos carros de hoje e deve estar mais ainda presente no carro do futuro, propositalmente deixamos de lado o modo de se fazer o *service* deste tipo de equipamento.

Se bem que, pelo próprio princípio de funcionamento, não seja muito difícil para o profissional perceber como deve proceder na localização de problemas, existem ainda dúvidas por parte de muitos que os levam quase sempre a evitar o contato com estes circuitos.

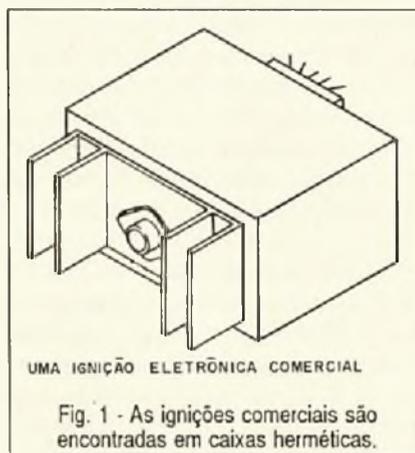
Vamos então a algumas informações importantes:

a) É possível reparar um sistema de ignição eletrônica?

Se bem que na maioria dos casos os circuitos dos sistemas em ignição eletrônica sejam simples, quando ocorre alguma falha de seus componentes é muito mais cômodo trocar o circuito inteiro do que estes componentes.

O que ocorre é que os circuitos normalmente são fornecidos em módulos hermeticamente fechados, à prova das condições adversas de funcionamento, havendo pois uma dificuldade muito grande de acesso aos componentes, ou mesmo impossível, conforme mostra a figura 1.

Assim, o trabalho do técnico reparador deve se limitar neste caso a identificar se o problema que ocor-



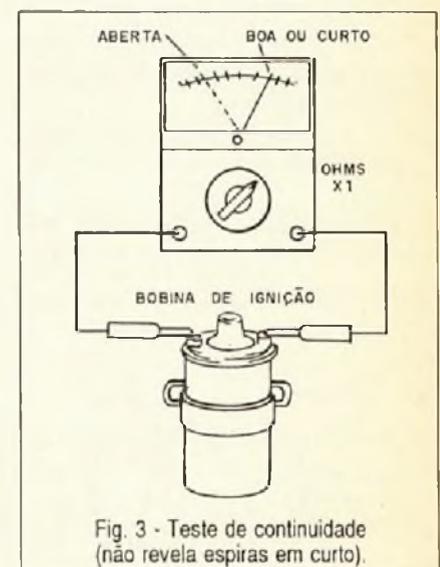
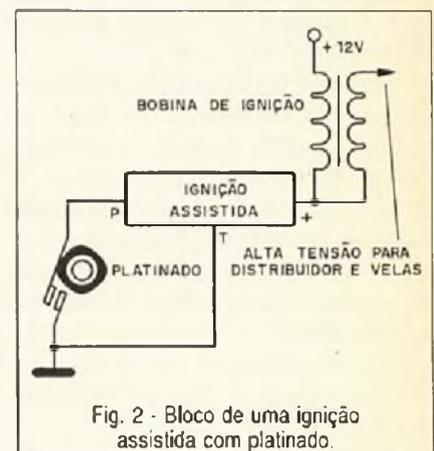
re num sistema de ignição está no módulo eletrônico ou no restante do circuito. Se for no módulo, este deve ser trocado.

## SERVICE DE UMA IGNIÇÃO ASSISTIDA

Na figura 2 temos um sistema simples de uma ignição, em que para simular a situação do técnico escondemos num bloco fechado o circuito eletrônico, que é o que ocorre na prática.

Como este circuito está fechado num módulo e como não é muito fácil obter o diagrama deste módulo, partimos da idéia de que podemos levantar apenas a configuração externa da ignição.

Conforme podemos perceber, o platinado aciona o circuito quando abre e fecha seus contatos e que a



bobina de ignição é ativada diretamente por algum dispositivo de potência no interior do módulo. A preocupação básica do técnico será então saber se o problema de um mal

funcionamento de uma ignição deste tipo está no módulo ou em outros elementos, no caso, a bobina de ignição ou o platinado.

Vejam os então como testar os elementos deste circuito:

#### a) Teste da bobina de ignição

A simples medida de continuidade dos enrolamentos de uma bobina de ignição, conforme mostra a figura 3, não é o melhor teste para este elemento, já que este teste não revela a existência de espiras em curto.

O que ocorre é que, se existirem espiras em curto nos enrolamentos, conforme sugere a figura 4, a corrente continuará circulando pelo primário, mas grande parte da energia que deveria ser transferida de um enrolamento para outro, perde-se na forma de calor no circuito fechado pelas espiras em curto.

Uma bobina com espiras em curto não gera alta tensão, ou a gera de forma reduzida, e tende a aquecer-se quando em funcionamento.

Um teste dinâmico mais eficiente pode ser feito de duas formas:

Uma delas consiste em se aplicar 12 V por um breve instante, batendo-se os contatos de uma fonte, conforme mostra a figura 5, e observando a produção da faísca entre o terminal de alta tensão e o chassi.

Nunca mantenha os fios ligados na bobina, pois não pode circular corrente de forma constante nos seus enrolamentos sem o perigo de aquecimento e queima.

Se, com os toques não houver a faísca é sinal que a bobina tem problemas.

Uma faísca maior pode ser visualizada pelo teste do capacitor,

conforme mostra a figura 6. Use um capacitor de poliéster de  $1 \mu\text{F} \times 400 \text{ V}$  e um diodo 1N4007. A rede de energia pode ser de 110 V ou 220 V.

Carregue o capacitor com a tensão retificada pelo diodo, o que vai corresponder a aproximadamente 150 V na rede de 110 V e 300 V na rede de 220 V. Tocando os terminais do capacitor nos terminais da bobina, deve ocorrer a descarga com um estalo e a produção de uma faísca.

#### b) Teste do Platinado

Desligando-se o fio do platinado, que vai ao sistema de ignição, podemos simular seu funcionamento, encostando este fio ao terra do veículo (chassi) com toques ritmados, conforme mostra a figura 7.

Se o problema for de platinado, a ignição deve funcionar com a produção de faíscas na bobina. No entanto, se nada a acontecer, provavelmente o problema não é deste elemento.

Uma inspeção visual, entretanto é o melhor procedimento para se detectar outras anormalidades.

#### c) Teste da fiação

Interrupções nos fios de conexão dos elementos do sistema de ignição podem comprometer seu funcionamento. Dando a partida no veículo, a verificação da presença de faísca nas velas é simples de ser feita, conforme mostra a figura 8.

A ausência de faíscas nesses pontos pode indicar uma interrupção no cabo das velas ou então problemas da bobina.

#### d) Teste do módulo

Se todos os elementos do circuito estiverem perfeitos, mas mesmo as-

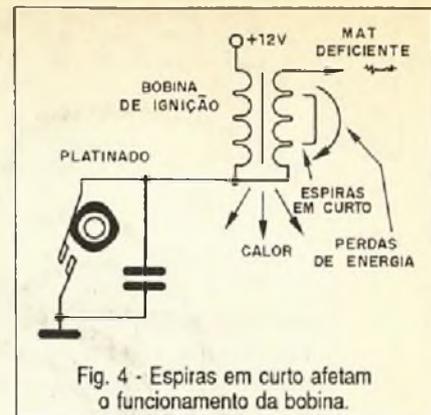


Fig. 4 - Espiras em curto afetam o funcionamento da bobina.

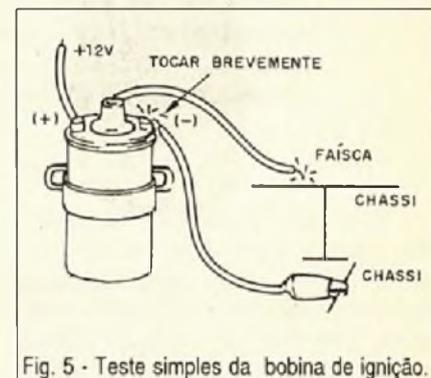


Fig. 5 - Teste simples da bobina de ignição.

sim não houver operação, a suspeita final cai sobre o módulo eletrônico.

Uma verificação pode ser feita com a ajuda do multímetro ligado no ponto de conexão da bobina de ignição, conforme mostra figura 9.

Simulando-se a abertura e fechamento do platinado, com o circuito alimentado, deve haver uma forte variação da tensão no ponto em que está ligado o multímetro que é provocada pela comutação do transistor interno.

Se isso não ocorrer é sinal de que existe problema de funcionamento no módulo que deve então ser substituído.

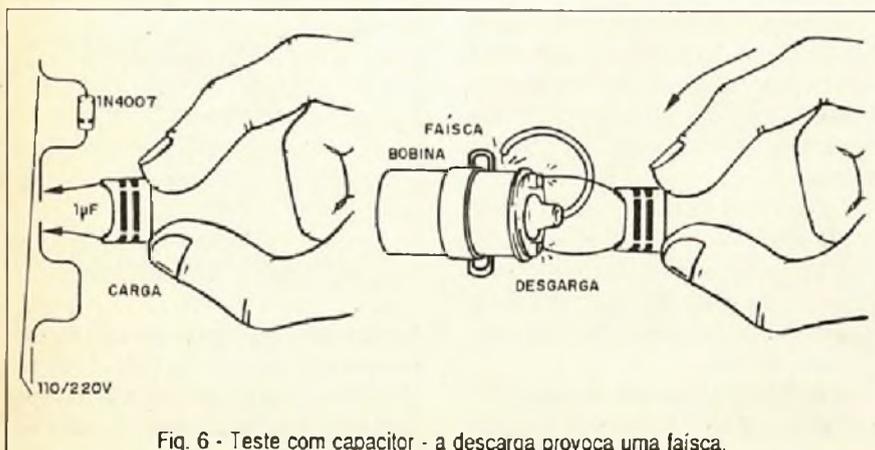


Fig. 6 - Teste com capacitor - a descarga provoca uma faísca.

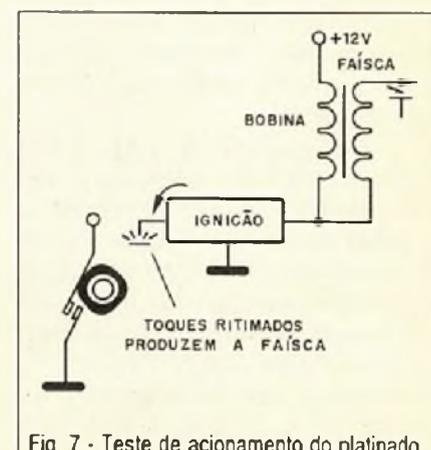


Fig. 7 - Teste de acionamento do platinado.

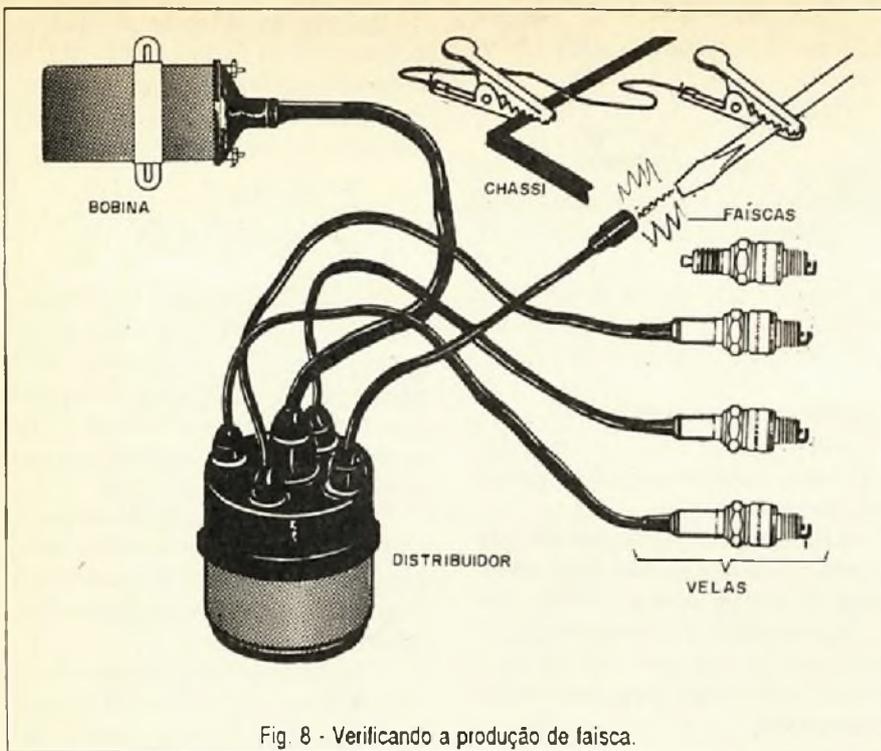


Fig. 8 - Verificando a produção de faísca.

Uma vez decidida a substituição do módulo, a atenção do técnico deve se concentrar na obtenção do tipo original.

No entanto, uma vez que este sistema é praticamente independente, não operando em conjunto com outros setores do carro, a utilização de um módulo equivalente pode resolver um problema de falta de peças originais.

Existe até a possibilidade, em alguns casos, de se utilizar o sistema convencional numa emergência, até que o módulo original seja obtido, desde que o sistema tenha um platinado.

Basta desligar o módulo, e fazer a conexão direta deste platinado à bobina, conforme mostra a figura 10. Existem até os casos de módulos que possuem chaves comutadoras que, prevendo eventuais falhas, permitem trazer de volta o sistema ao funcionamento convencional.

É claro que, com a volta ao sistema convencional o veículo funciona, mas não terá o mesmo desempenho e estará sujeitos aos problemas que foram analisados no artigo teórico.

### SERVICE DE UMA IGNIÇÃO POR DESCARGA CAPACITIVA

Também neste caso, partimos do fato de que o módulo com o circuito eletrônico está fechado numa caixa em que o técnico não tem acesso.

Por este motivo, a reparação ou substituição de componentes externos deve ser descartada, ficando como função do técnico a identificação do elemento do sistema com problema e se ele for o módulo eletrônico, saber como testá-lo e fazer sua substituição.

Partimos então do circuito da figura 11, em que mais uma vez, propositalmente, não representamos o circuito interno da parte eletrônica que pode ser o circuito mostrado no artigo teórico da página 72.

Inicialmente devemos testar os elementos mais acessíveis do circuito, como no caso anterior e que são justamente a bobina de ignição e o platinado.

Se eles estiverem bons, nossa suspeita passará para o módulo

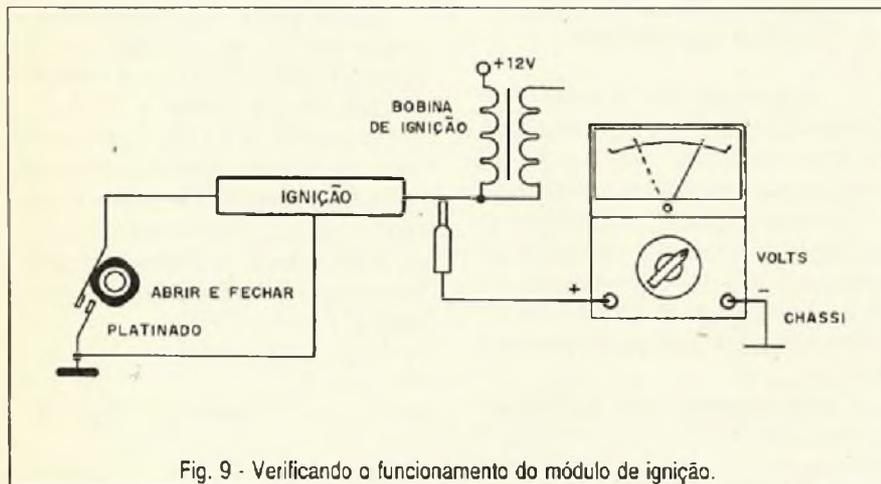


Fig. 9 - Verificando o funcionamento do módulo de ignição.

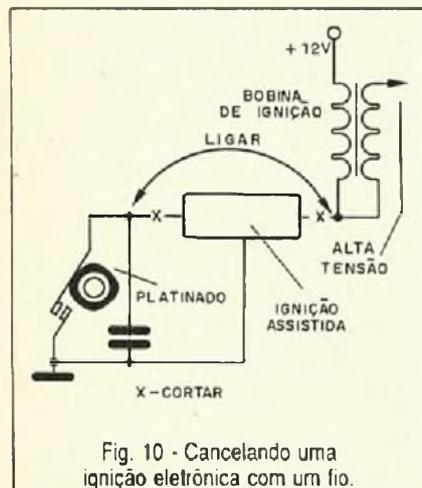


Fig. 10 - Cancelando uma ignição eletrônica com um fio.

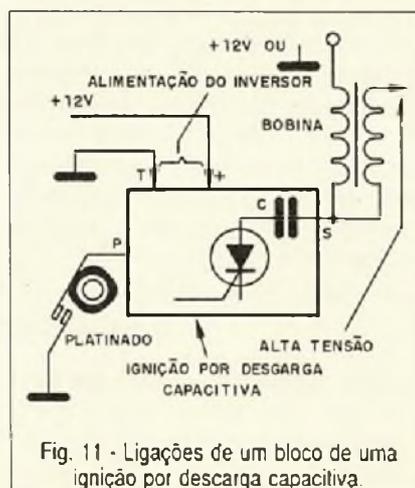


Fig. 11 - Ligações de um bloco de uma ignição por descarga capacitiva.

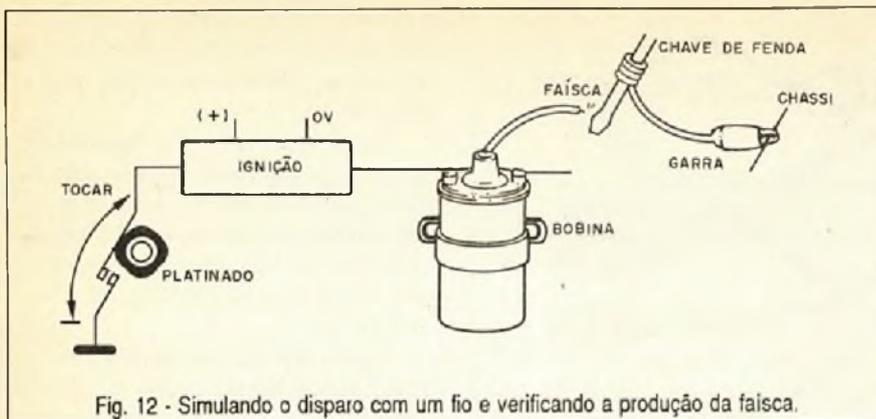


Fig. 12 - Simulando o disparo com um fio e verificando a produção da faísca.

eletrônico que então pode ser analisado com base num multímetro comum.

Verificamos então em primeiro lugar se o circuito está recebendo alimentação normal quando a chave de ignição é ativada.

Este circuito, diferentemente do anterior tem um setor inversor que precisa ser alimentado com 12 V para que seja gerada a alta tensão de aproximadamente 600 V, para a carga do capacitor que se descarrega pela bobina de ignição. A ausência desta tensão, devido a um fusível queimado por exemplo, interrompe o funcionamento do sistema, pois não haverá tensão para a carga do capacitor.

Podemos verificar também se este circuito inversor está funcionando com a carga do capacitor simulando o disparo do SCR interno.

Isso é feito simplesmente com um pedaço de fio conforme mostra a figura 12.

Este fio simula a condução do SCR, provocando a descarga do capacitor interno e a produção da faísca.

Deve ser dado um toque curto com o fio ligado entre ignição e terra e o resultado será um estalo com a produção de uma faísca no terminal de alta tensão da bobina, conforme mostra a figura.

Pode-se então passar a simulação do fechamento do platinado, com o aterramento do fio do elemento de controle, com a verificação da presença da faísca é um teste importante para se verificar se o circuito comula.

Se em qualquer desses casos não houver funcionamento, certamente o circuito interno do módulo se encon-

tra com problemas e a substituição é a única solução.

Veja que, basta que uma das funções não seja realizada para que o módulo esteja comprometido. De nada adianta haver o disparo do SCR ou a alta tensão no capacitor se o circuito do platinado não pode comandá-lo.

### SERVICE DE IGNIÇÕES SEM PLATINADO

O princípio de funcionamento destes sistemas de ignição é o mesmo dos anteriores, exceto pelo tipo de sensor que substitui o platinado.

Desta forma, a simulação do funcionamento do sensor não pode ser feita pelo simples aterramento, ou mesmo a ligação ao positivo da alimentação, sem que conheçamos o circuito.

Fazemos então os testes da bobina e da alimentação do circuito, e para o sensor temos as seguintes possibilidades:

No caso de sensores por Efeito Hall conforme mostra a figura 13 uma simulação de acionamento pode ser feita com um pequeno ímã passando rapidamente diante deste componente, se bem que dificilmente ocorra algum tipo de problema com este dispositivo. Uma possibilidade consiste na queda do pequeno ímã de acionamento interno.

No caso de sensores por bobina, a prova de continuidade com o multímetro pode ser feita, mas a simulação de acionamento pode ser feita com a passagem de um ímã.

### CONCLUSÃO

Conforme os leitores podem perceber a reparação dos sistemas de ignição eletrônica é possível e não é difícil, pois a parte mais complexa que é o módulo, já é fabricada que modo a ter de ser substituída na sua totalidade em caso de pane.

Assim, a competência do técnico vai se resumir em verificar se o problema é ou não deste módulo e depois saber como fazer sua substituição.

Muitos tem medo da eletrônica no automóvel, recusando-se a trabalhar com tais dispositivos, mas a tendência é que tais equipamentos sejam usados muito mais nos veículos.

Ficará então impossível para o profissional tentar fugir eternamente desse tipo de trabalho, e o melhor é aprender como fazê-lo.

O mesmo é válido para outros circuitos do carro que cada vez mais tornam-se eletrônicos como a injeção, o regulador de tensão, o painel de instrumentos, e outros que serão abordados oportunamente em novos artigos.

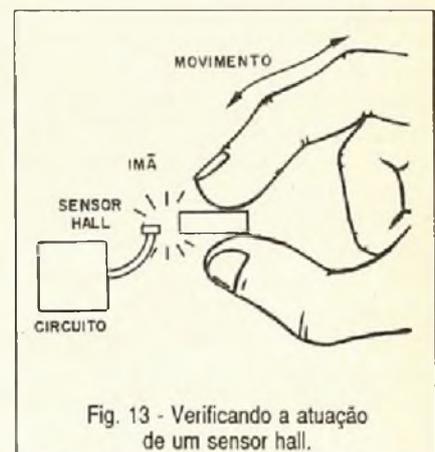


Fig. 13 - Verificando a atuação de um sensor hall.

#### O que você achou deste artigo?

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

este artigo.

Bom

Regular

Fracô

marque 64

marque 65

marque 66

# CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA! DISQUE E COMPRE

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

(011) 942 8055

VALIDADE: 28/10/94

CÓDIGO / TÍTULO	R\$	R\$	R\$
070 - NISSEI - Esquemas elétricos.....	1,60	231 - CCE - Manual Técnico MC-5000XT- Compatível com IBM PC XT .....	4,81
073 - Evadin - Esquemas elétricos .....	2,66	234/1 - Mitsubishi - Diagrama Esquemático Áudio.....	2,14
097 - SANYO - Manual de serviço TVC CTP6305N.....	1,60	234/2 - Mitsubishi - Diagrama esquemático - Áudio.....	2,80
099 - SANYO - Manual de serviço TVC CTP6703.....	1,60	237 - Sanyo - Manual Básico - Videocassete VHR 1100MB .....	3,60
101 - SANYO - Manual de serviço TVC CTP6708.....	1,60	238 - National - Aparelhos de som .....	3,20
105 - National Manual de serviço TVC TC 142M.....	1,60	245 - CCE - Videocassete VCP 9X 5.....	1,87
107 - National - TC 207/208/261 .....	2,40	247 - CCE - Esquemas elétricos informatica .....	1,60
111 - Philips - TVC/P&B - Esq. elét.....	3,07	250 - Evadin - Esquemas elétricos de Videocassete HS 338-M.....	1,60
112 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 5.....	1,87	252 - Mitsubishi - Manual serviço (ingles) Video Scan System VS 403R.....	1,60
116 - SANYO Manual de serviço Rádio e Auto-rádios.....	1,60	253 - Evadin Manual de serviço TC 3701(37* -TV) .....	3,00
118 - Philips - Aparelhos de som Vol1.....	2,50	258 - Frahm - Áudio.....	4,80
135 - Sharp - Áudio & Vídeo Diagramas Esquemáticos Vol. 1.....	3,20	259 - Semp Toshiba - Áudio .....	4,09
137 - NATIONAL Manual de serviço TVC TC 142M.....	1,60	260 - Mitsubishi Manual Serviço (ingles) TC 3762.....	1,60
141 - Delta - Esquema elétrico Vol. 3.....	1,60	266 - Evadin - Manual serviço de Vídeo Cassete HS 338-M.....	1,60
146 - Tecnologia Digital-Circ-Básicos.....	6,90	267 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 3 Nacionais.....	4,30
192 - Sanyo CTP - 6723 - Man. de Serv.....	2,30		
217 - Gradiente Vol. 4 .....	4,01		
229 - SANYO - Manual de serviço de videocassete VHR 1600 MB.....	1,60		
230 - CCE - Videocassete VCR 9800.....	2,94		
		268 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 4 Nacionais .....	4,50
		269 - Laner / Vitale STK / Maxsom / Walferigreynolds / Campeão.....	4,54
		277 - Panasonic (National) - Videocassete PV4900 .....	3,95
		278 - Panasonic (National)-Câmera NV- M7PX / AC Adaptor.....	6,00
		282 - Glossário de videocassete....	2,67
		283 - National - Forno microondas NE7770B /7775 /5206/ 7660B.	3,00
		285 - Giannini-Esquemas elét. Vol. 1.....	4,09
		286 - Giannini-Esquemas elét. Vol. 2.....	5,55
		287 - Giannini-Esquemas elét. Vol. 3.....	3,95
		297 - Panasonic (National) Videocassete NV - 1 P6BR.....	2,87
		301 - Telefunken - Esq. elét. - Áudio.....	3,80
		302 - Tojo-Manual de serviço TA-707.....	1,60
		303 - Tojo-Manual de serviço TA-808.....	1,60
		309 - Toshiba - Esquemas elét. Videocassete - M-5130B.....	2,80
		319 - Receivser sistemas de som.....	2,80
		337 - Sanyo - Esquema eletrico - TV em cores.....	3,70

## E MAIS...

49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DISC KENWOOD (111 págs.).....	R\$ 23,60	66 - MANUAL DO USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400 (60 págs.) ..	R\$ 20,40
57 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100 (EM INGLÊS - 148 págs.).....	R\$ 27,90	67 - MANUAL VIDEO PANASONIC HI-FI NV70 (EM INGLÊS - 145 págs.).....	R\$ 30,60
58 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300 (EM INGLÊS - 209 págs.).....	R\$ 25,20	76 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-230 (99 págs.).....	R\$ 23,60
59 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450 (EM INGLÊS - 369 págs.).....	R\$ 30,60	97/A - ESQUEMÁRIOS: TAPE DECKS KENWOOD.....	R\$ 20,50
60 - MANUAL DE SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400 (EM INGLÊS - 149 págs.).....	R\$ 30,60	98 - ESQUEMÁRIOS: SINTONIZADORES KENWOOD.....	R\$ 20,00
61 - MANUAL DE SERVIÇO SHARP FO-210 (124 págs.).....	R\$ 30,60	99/A - ESQUEMÁRIOS: EQUALIZADORES E REVERBERADORES KENWOOD.....	R\$ 16,80
62 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F115 (EM INGLÊS - 80 págs.).....	R\$ 25,20	100 - ESQUEMÁRIOS: POWERS DE POTÊNCIA KENWOOD..	R\$ 16,80
63 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F120 (EM INGLÊS - 130 págs.).....	R\$ 30,60	101/A - ESQUEMÁRIOS: AMPLIFICADORES DE ÁUDIO KENWOOD.....	R\$ 20,00
64 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F50/F90 (EM INGLÊS - 150 págs.).....	R\$ 30,00	102 - ESQUEMÁRIOS: RECEIVERS KENWOOD.....	R\$ 20,00
65 - MANUAL DE SERVIÇO FAX PANAFAX UF-150 (EM INGLÊS com 270 págs.).....	R\$ 30,60	103 - SERVICE MANUAL: AMPLIFICADOR DIGITAL KENWOOD (EM INGLÊS).....	R\$ 19,00
		104 - SERVICE MANUAL: AUTO-RÁDIO E TOCA-FITAS KENWOOD (EM INGLÊS).....	R\$ 23,00
		109 - ESQUEMÁRIOS KENWOOD: PROCESSADOR HOME THEATER.....	R\$ 20,00

## ESQUEMÁRIOS PHILCO ORIGINAIS

PVC 4.000 A 5.500.....	R\$ 6,47	PVC 6.400.....	R\$ 3,50
PVC 1.000 A 4.800 .....	R\$ 5,87	Áudio e Rádio-relógio - 5/1988 (64 págs.).....	R\$ 8,00

CIRCUITOS COMERCIAIS:

# RÁDIO GRAVADOR ESTÉREO RX-4954FA - NATIONAL

Informações obtidas de manuais de serviço de fábrica são essenciais para que o técnico reparador faça um trabalho perfeito. O equipamento comercial focalizado desta vez é o Rádio-Gravador Estéreo Portátil RX-4954FA da National com alimentação AC-DC, e até 10 W de potência de saída. As especificações técnicas deste aparelho são:

**Alimentação:** AC 120/230 V (60 Hz)  
DC 9 V (6 pilhas UM-1)

**Consumo:** 16 W (em AC)

**Potência de saída:**

7 W (3,5 W x 2) rms máx.

10 W (5 W x 2) PMPO

**Resposta de frequência:**

100 a 10 000 Hz (com fita normal)

**Sistema de gravação:**

Bias DC, apagamento magnético

**Velocidade da fita:** 4,8 cm/s

**Sistema de pistas:**

4 pistas, 2 canais estéreo, gravação e reprodução

**Entradas MIC :**

sensibilidade 0,33 mV para microfone de 200 a 600  $\Omega$

**Saídas:** EXT SP: 3 a 8  $\Omega$ .

Fone: 8  $\Omega$

**Alto-falantes:**

Woofer: 122 cm, PM dinâmico, 3  $\Omega$

**Faixas de frequência do rádio:**

FM: 88 ~108 MHz

MW: 525 ~ 1605 kHz

SW1: 2,3 ~ 7 MHz

SW2: 7,0 ~ 22 MHz

**Frequência intermediária:**

FM: 10,7 MHz AM: 455 kHz

**Sensibilidade:**

FM: 2,6 mV/m para 50 mW de saída

MW: 70  $\mu$ V/m para 50 mW de saída

SW1: 50  $\mu$ V/m para 50 mW de saída

SW2: 4  $\mu$ V/m para 50 mV de saída

Na figura 1 página 63 temos o diagrama esquemático deste aparelho.

Neste diagrama devem ser feitas as seguintes observações:

1. S<sub>1</sub>: chave FM mode em estéreo (1 ST, 3 Mono)

2. S<sub>2-1</sub> S<sub>2-6</sub>: chave seleção de função em TAPE (1 tape - 2 rádio)

3. S<sub>3-1</sub> S<sub>3-8</sub>: chave reprod./grav. em reprod. (1.reprod.- 2.grav.)

4. S<sub>4-1</sub> S<sub>4-8</sub>: chave seletora de faixa em FM (1.FM, 2.MW, 3.SW1, 4.SW2)

5. S<sub>5</sub>: chave do motor

6. S<sub>6</sub>: chave AC/DC em AC (1.AC 2.DC)

7. S<sub>7</sub>: Chave seletora de tensão em 110 V

8. As tensões DC foram medidas com o voltímetro eletrônico, tendo como referência o terminal negativo da bateria, nas seguintes condições: ( ) FM, < > MW, SW1, SW2, [ ] Gravação

9. Consumo: sem sinal 100 mA

máxima saída (rádio) 930 mA

máxima saída (tape) 1,1 A

10. Os símbolos () indicam resistores tipo impresso

11. VR<sub>1</sub> - ajuste de VCO

VR<sub>101</sub> VR<sub>201</sub> - controle de tonalidade

VR<sub>102</sub> VR<sub>202</sub> - controle de volume

VR<sub>301</sub> - controle de balanço

A seguir algumas tabelas com tensões em pontos importantes do circuito:

IC <sub>301</sub> na condição de REC	
Pino	Tensão
1	1
2	0,4
3	2,8
4	3,3
5	0
6	6,7
7	2,8
8	0,4
9	0,9

IC <sub>2</sub> em AM e FM		
Pino	Tensão FM (V)	Tensão AM (V)
1	1	5,1
2	0	5,1
3	0	5,1
4	4,7	4,7
5	4,7	4,7
6	4,7	4,7
7	4,7	4,7
8	0	0
9	4,7	5,2
10	4,5	4,9
11	5,2	5,2
12	4,5	4,5
13	4,1	4,1
14	0,2	0,4
15	0,2	0,3
16	0	0
17	0,1	5
18	0,5	0,7

IC <sub>302</sub> em qualquer condição	
Pino	Tensão (V)
1	0
2	4,6
3	8,6
4	8,9
5	1,3
6	0
7	0
8	1,3
9	8,6
10	8,9
11	4,6
12	0

IC <sub>1</sub> em FM	
Pino	Tensão (V)
1	4,2
2	4,9
3	4,9
4	0
5	5
6	4,8
7	4,3

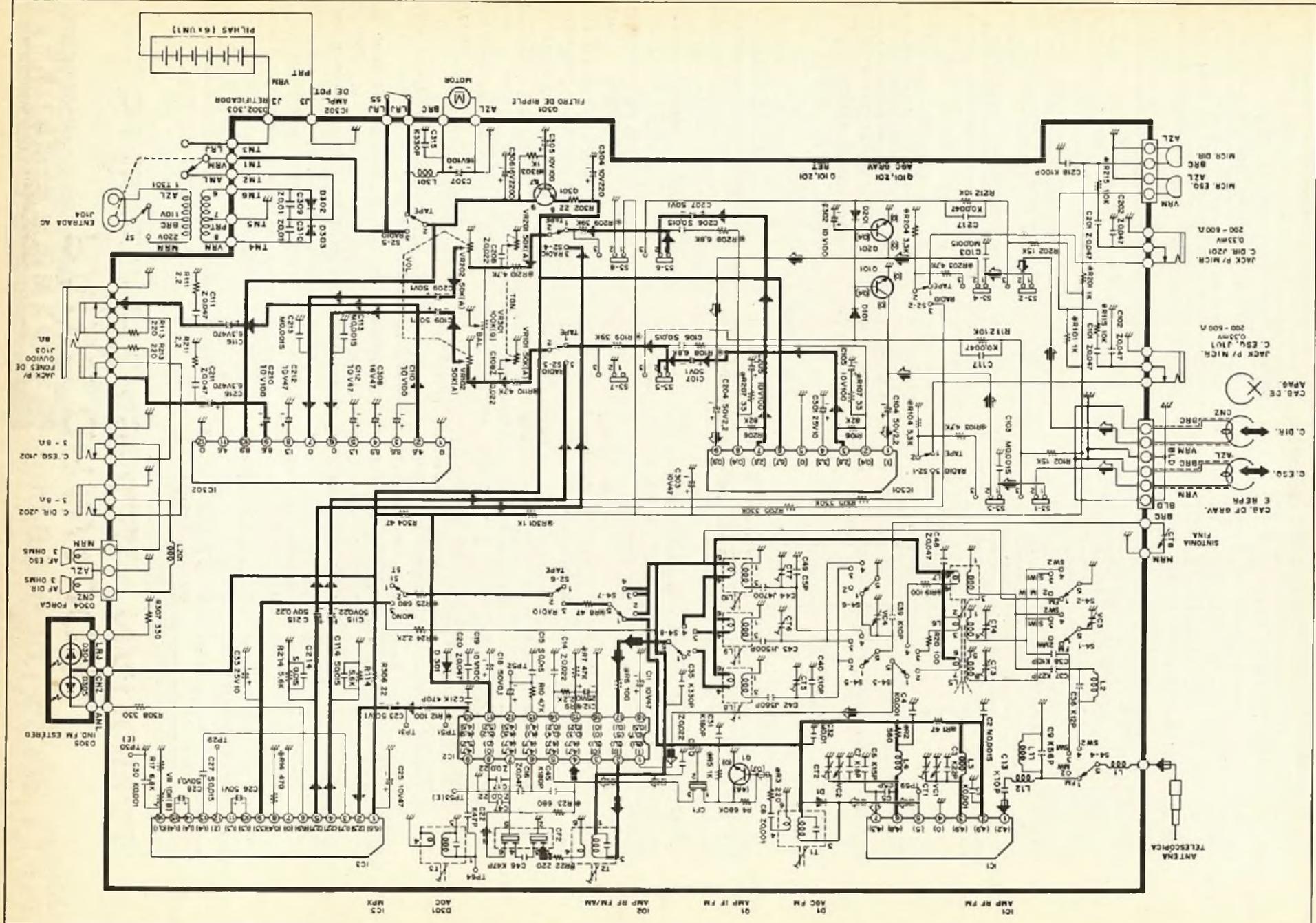
IC <sub>3</sub> em FM	
Pino	Tensão (V)
1	6,6
2	2,3
3	1,7
4	2,7
5	2,7
6	6,9
7	0
8	0,4
9	3,3
10	1,3
11	1,3
12	2
13	1,4
14	1,4
15	1,4
16	0,1

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião.

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

Bom marque 67  
Regular marque 68  
Fraco marque 69



# LIVRO É CULTURA

# Compre pelo Correio DISQUE E COMPRE

Veja as instruções na solicitação de compra da última página

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 308 - Tatupá - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP

(011) 942 8055

	R\$		R\$
<b>AUTOCAD</b> - Eng. Alexandre LC. Censari - 332 págs. Obra que oferece ao engenheiro, projetista e desenhista uma explanação sobre como implantar e operar o Autocad. O Autocad é um software que trabalha em microcomputadores da linha IBM-PC e compatíveis. Um software gráfico é uma ferramenta para auxiliar a projetos e desenhos.....		Este livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos no campo da eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes de cursos técnicos profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.....	24,90
<b>AMPLIFICADOR OPERACIONAL</b> - Eng. Roberto A. Lando e Eng. Sergio Rios Alves - 272 págs. Ideal e Real em componentes discretos. Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinais, Amplificadores Áudio Modulador Sample-Hold etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais.....	28,60	<b>LINGUAGEM C</b> - Teoria e Programas - Thelmo João Martins Mesquita - 136 págs. O livro é muito útil na maneira de tratar sobre a linguagem. Estuda seus elementos básicos, funções básicas, funções variáveis do tipo Pointer e Register, Arrays, Controle do programa. Pré-processador, estruturas, uniões, arquivos, biblioteca, padrão e uma série de exemplos.....	14,30
<b>APROFUNDANDO-SE NO MSX</b> - Piazzini Maldonado, Oliveira - 160 págs. Detalhes da máquina: como usar os 32 kb de RAM escondidos pela RDM, como redefinir caracteres, como usar o SOUND, como tirar cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. A arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentado e um poderoso disassembler.....	21,90	<b>MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA</b> - L.W. Turner - 416 págs. Obra indispensável para o estudante de eletrônica. Terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, história da eletrônica, conceitos básicos de física geral, radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera, a troposfera, ondas de rádio, materiais e componentes, válvulas e tubos.....	11,00
<b>COLEÇÃO CIRCUITOS &amp; INFORMAÇÕES - VOL. I, II, IV, VI</b> - Newton C. Braga Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes, etc. Circuitos básicos, características de componentes, pinagens, fórmulas, tabelas e informações úteis. (Cada).....	16,60	<b>MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS</b> - Francisco Ruiz Vassalo - 224 págs. Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados como voltímetros, medidas de resistências. Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como instrumentos usados como voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de frequências etc. Livro para o estudante e o técnico que querem saber como fazer as medidas eletrônicas em equipamentos.....	19,00
<b>CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS</b> - L.W. Turner - 402 págs. O objetivo desta quarta edição foi o de apresentar dentro do alcance de um único volume, as técnicas e conhecimentos mais recentes com vistas a fornecer uma valiosa obra de consulta para o engenheiro eletrônico, dentista, estudante, professor e leitor com interesse generalizado em eletrônica e suas aplicações.....	14,00	<b>MANUAL DO PROGRAMADOR PC HARDWARE / SOFTWARE</b> - Antônio Augusto de Souza Brito - 242 págs. Este livro foi escrito para o técnico, engenheiro, profissional de informática e hobbista interessados em espiar os recursos do PC, colocando o microcomputador não como uma caixa preta que executa programas, porém como um poderoso instrumento interfazando com o mundo real.....	9,50
<b>COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. II</b> - Renato da Silva Oliveira. Programas com rotinas Basic e Linguagem de máquina, jogos, programas didáticos, de estatísticas, matemática financeira e desenhos de perspectiva, para o uso de impressora e gravador cassete, capítulo especial mostrando o jogo ISCAI JEGUE, paródia bem humorada do SKY JAGUAR? - 144 págs.	24,00	<b>MS-DOS AVANÇADO</b> - Carlos S. H. Gunther Hubschi Jr. - 276 págs. De forma geral este livro, destina-se a todos os profissionais na área de informática que utilizem o sistema operacional MS-DOS, principalmente aqueles que utilizem no nível bastante avançado. A obra tem por objetivo suprir deficiência desse material técnico em nosso idioma.....	24,80
<b>DESENHO ELETRÔTÉCNICO E ELETROMECCÂNICO</b> - Gino Del Monaco - Vitório Re - 516 págs. Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplo aplicativos, inúmeras tabelas, normas INI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com a ABNT. Indicado para técnicos, engenheiros, estudantes, de Engenharia e Tecnologia Superior.....	11,90	<b>MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA</b> - Victor F. Veley - John J. Dulin - 502 págs. Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. A matemática é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se às deficiências neste tratamento. Eis aqui uma obra indispensável para uma formação sólida no tratamento matemático.....	22,50
<b>DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA</b> - Inglês/Português - Giacomo Gardini - Nóberto de Paula Lima - 484 págs. Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.....	17,20	<b>PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES</b> - Raimundo Cuocolo - 196 págs. Hardware de um micro compatível com o IBM-PC - Firmware (pequenos programas aplicativos) - Software básico e aplicativo - Noções sobre interfaces e barramentos - Conceitos de codificação e gravação - Discos flexíveis e seus controladores no PC - Discos Winchester e seus controladores.....	36,00
<b>ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL</b> - Francisco G. Capuano e Ivan V. Ideola - 352 págs. Iniciação a Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex, Demultiplex, Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores, Subtratores e outros.....	25,20	<b>PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX</b> - Figueiredo, Maldonado e Rosetto - 180 págs. Um livro para quem quer extrair do MSX tudo o que oferece. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados, truques e macetes sobre como usar linguagem de máquina do Z-80 são ensinados. Obra indispensável para o programador do MSX.....	22,50
<b>ELETRÔNICA INDUSTRIAL</b> - (Servomecânico) - Gianfranco Figini - 208 págs. A teoria da regulação automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos.....	27,00	<b>PROGRAMA PARA O SEU MSX</b> (e para você também) - Nilson Maretello & Cia. - 124 págs. Existe uma grande quantidade de "hobbistas", a maioria usuários de MSX, que encaram o micro como uma "máquina de fazer pesar". Este livro foi organizado para esses leitores, que usam seu MSX para melhorar a qualidade do "SOFTER" de seus cérebros.....	11,90
<b>ELETRÔNICA INDUSTRIAL</b> - Circuitos e Aplicações - Gianfranco Figini - 338 págs. Este livro vem completar, com circuitos e aplicações o curso de Eletrônica Industrial e Servomecanismos junto aos institutos Técnicos Industriais. O texto dirige-se também a todos os técnicos que desejam completar seus conhecimentos no campo das aplicações industriais da eletrônica.....	11,00	<b>TELECOMUNICAÇÕES</b> Transmissão e recepção AM / FM - Sistemas Pulsados - Alcides Tadeu Gomes - 420 págs. Modulação em Amplitude de frequência - Sistemas Pulsados, PAM, TWM, PPM, PCM, Formulário de Trigonometria, Filtros, Osciladores Programação de Ondas, Linhas de Transmissão, Antenas, Distribuição do Espectro de frequência.....	11,90
<b>ELETRÔNICA DIGITAL</b> - (Circuitos e Tecnologias) - Sergio Garue - 304 págs. Na eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se volta aos elementos fundamentais da eletrônica digital.....	14,80	<b>TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS</b> - Eng. Antonio M.V. Cipelli Waldir J. Sandrini - 408 págs. Diodos, Transistores de junção FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores de relaxação e outras.....	27,50
<b>ELETROTÉCNICA</b> - Aux. técnico para projetos e manutenção elétrica - Ivano J. Cunha - 192 págs. Corrente alternada, Eletromagnetismo, Motores elétricos, Dispositivos eletrônicos, Eixos (Feed Drives), Máquinas Equipadas com CNC, Fluxogramas para funcionamento elétrico de máquina CNC, Fórmulas.....	19,80	<b>TRANSCODER</b> - Eng. David M. Riskin - 86 págs. Um livro elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobbistas de eletrônica, composto de uma parte prática e outra teoria, próprias para construir o seu "TRANSCODER", ou dar manutenção em aparelhos similares. Video cassette, microcomputador e videogame do sistema NTSC, necessitam de uma conversão para operarem com receptores de TV PAL-M.....	10,00
<b>ENERGIA SOLAR</b> - Utilização e empregos práticos - Emílio Cometa 136 págs. A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, a energia solar. Este livro é objetivo, evitando dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem aplicações práticas em nenhum setor.....	7,92	<b>100 DICAS PARA MSX</b> - Renato da Silva Oliveira - 192 págs. Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macetes sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e didática. Este livro é o resultado de dois anos de experiência da equipe técnica da Editora ALEPH.....	18,70
<b>GUIA DO PROGRAMADOR</b> - Jammes Shen - 172 págs. Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.....			
<b>LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA</b> - Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Marin - 304 págs.			

# DUAS CAMPAINHAS RESIDENCIAIS SEM FIO

Newton C. Braga

O acionamento remoto de campainhas residenciais não só é uma comodidade em alguns casos, mas também solução que evita a instalação de fios por locais nem sempre fáceis. Os dois projetos de naturezas diferentes que apresentamos a seguir podem consistir em comodidade e solução para problemas que os leitores podem estar enfrentando.

Existem diversas condições em que precisamos fazer o acionamento de uma campainha de chamada residencial sem o uso de fios próprios de interligação entre o ponto de chamada e o dispositivo de aviso.

Estas condições geraram então dois projetos que descrevemos neste artigo e que tem as seguintes características:

a) O primeiro projeto é para o caso de haver dificuldades de instalação de um fio de conexão entre o interruptor e a campainha, caso em que se aproveita a rede local. Se os fios de uma rede de energia estiverem próximos, eles podem ser aproveitados para levar o sinal de um portão, por exemplo, até o interior de uma residência, conforme sugere a figura 1.

Trata-se pois, de um acionador via-rede ou uma campainha por controle remoto via rede de energia.

b) O segundo projeto é para uso a partir do carro ou mesmo de um ponto distante por meio de infravermelho.

O uso deste sistema pode ser avaliado na seguinte situação: chegamos em nossa casa num dia de chuva e o portão da garagem está fechado. Não precisamos descer do carro para pedir ajuda, molhando-nos ao tocar a campainha, ela poderá ser acionada de dentro do carro por controle remoto!

Com isso, não só seremos atendidos, como também poderemos acender as luzes de entrada e outras comodidades. A figura 2 mostra isso.

É claro que o mesmo comando também pode ser usado para destra-

var uma fechadura elétrica e acionar a própria luz de entrada temporizada.

Os dois projetos são de montagem relativamente simples, já que usam apenas componentes de fácil obtenção em nosso mercado e os ajustes não requerem equipamentos especiais.

Nos dois circuitos a imunidade a interferências externas, assim como a sensibilidade, são boas, e os alcances atendem às necessidades das aplicações comuns.

## CARACTERÍSTICAS:

### Projeto 1 - via rede

- Tensão de alimentação: 110/220 V<sub>c.a</sub>
- Alcance: até 100 m (depende da instalação)

- Frequência de operação: 15 a 40 kHz (ajustável)
- Tipo de detecção de sinal: PLL
- Consumo em repouso da unidade receptora: 5 W (tip)
- Carga máxima acionada: 10 A

### Projeto 2 - infravermelho

- Tensão de alimentação do transmissor: 6 ou 9 V
- Alcance: 10 m (típico)
- Frequência de operação: 15 a 40 kHz
- Tensão de alimentação do receptor: 110/220 V<sub>c.a</sub>
- Consumo em repouso do receptor: 5 W (tip)
- Carga máxima acionada: 10 A
- Tipo de detecção de sinal: PLL

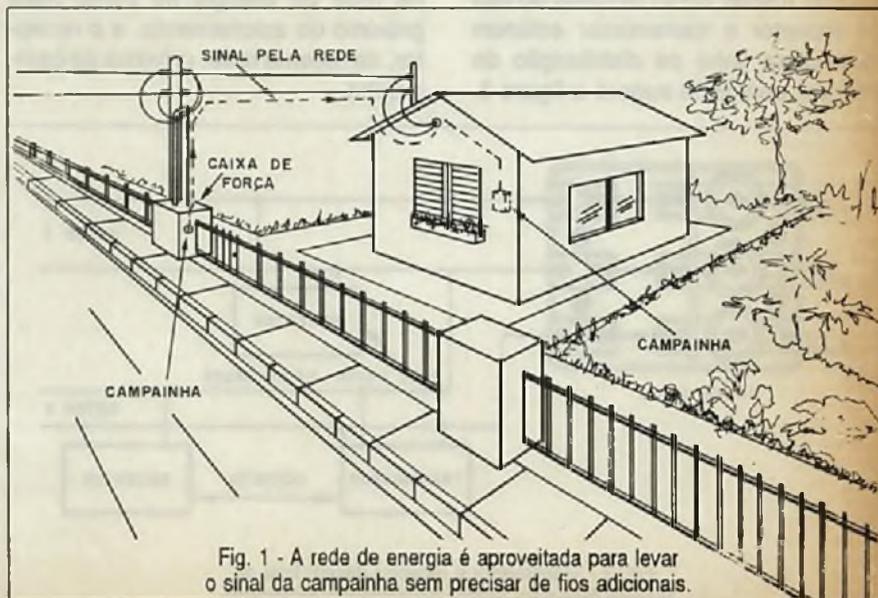
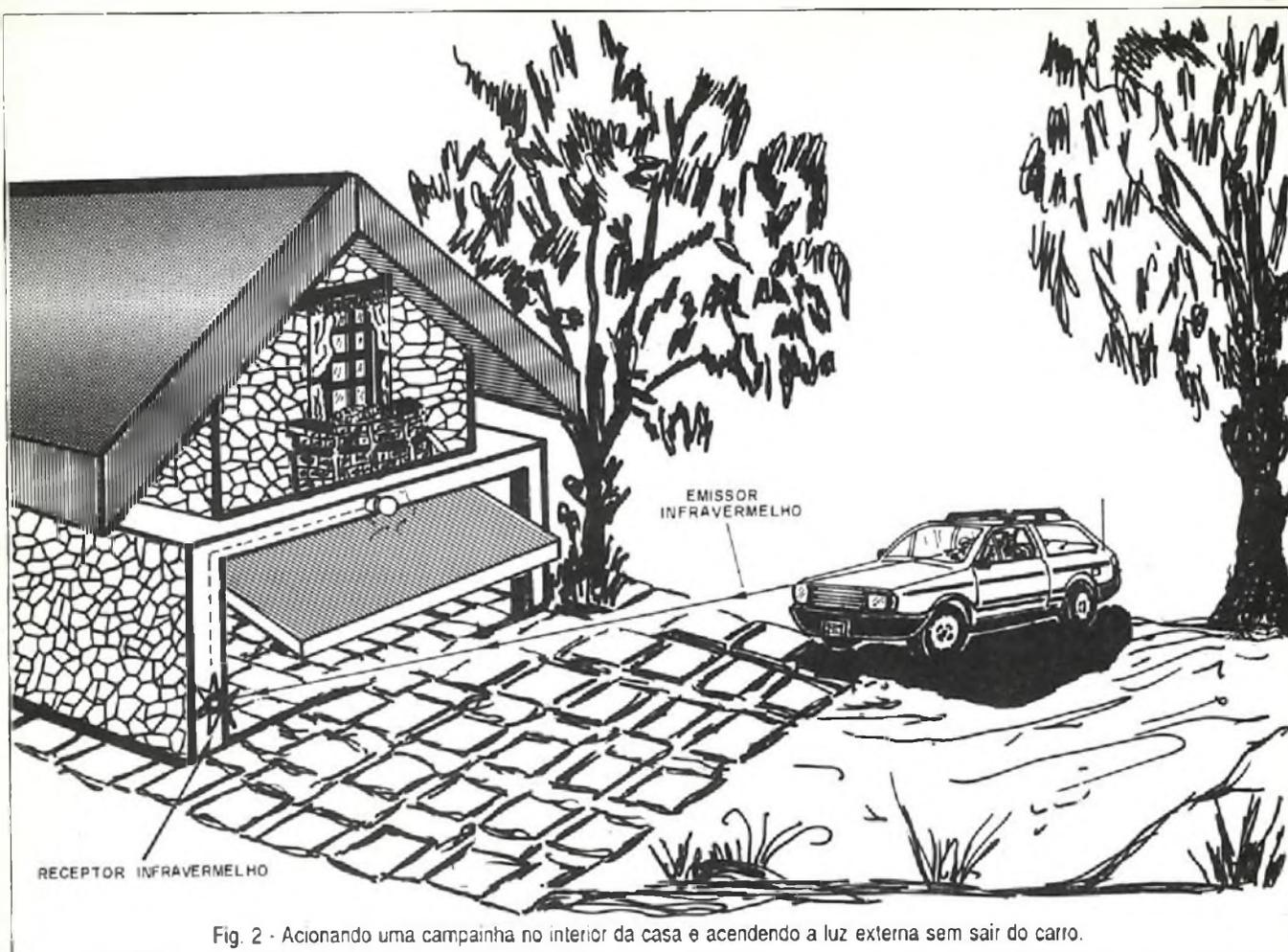


Fig. 1 - A rede de energia é aproveitada para levar o sinal da campainha sem precisar de fios adicionais.



### PROJETO 1

Começamos pelo sistema via rede. Seu desempenho está condicionado só à não existência de dispositivos indutivos no trajeto do sinal, como transformadores, que podem atenuar o sinal, como também ao fato do receptor e transmissor estarem na mesma linha de distribuição de energia, conforme sugere a figura 3.

Se os dois estiverem em linhas diferentes, o trajeto para o sinal pode aumentar sensivelmente e até encontrar obstáculos que dificultariam sua recepção.

Este sistema é usado simplesmente conectando-se o transmissor na rede de energia no ponto mais próximo do acionamento, e o receptor, na mesma rede, próxima da campainha.

Como o receptor usa relé, campainhas de qualquer tipo podem ser usadas.

### COMO FUNCIONA

O transmissor consiste num oscilador com base num astável 555 que opera numa frequência entre 20 kHz e 40 kHz, determinada pelos resistores  $R_1$  e  $R_2$  e pelo capacitor  $C_4$ .

O sinal deste transmissor é levado a um transistor de potência TIP31C e depois de chegar a mais de 1 W de potência de saída é jogado na rede de energia, via capacitores  $C_1$  e  $C_2$ .

Veja que o transmissor só entra em funcionamento quando o interruptor de acionamento  $S_1$  é pressionado.

A frequência elevada foi escolhida para evitar outros ruídos que possam estar presentes na rede de energia e para obter uma boa separação dos 60 Hz que ela transmite.

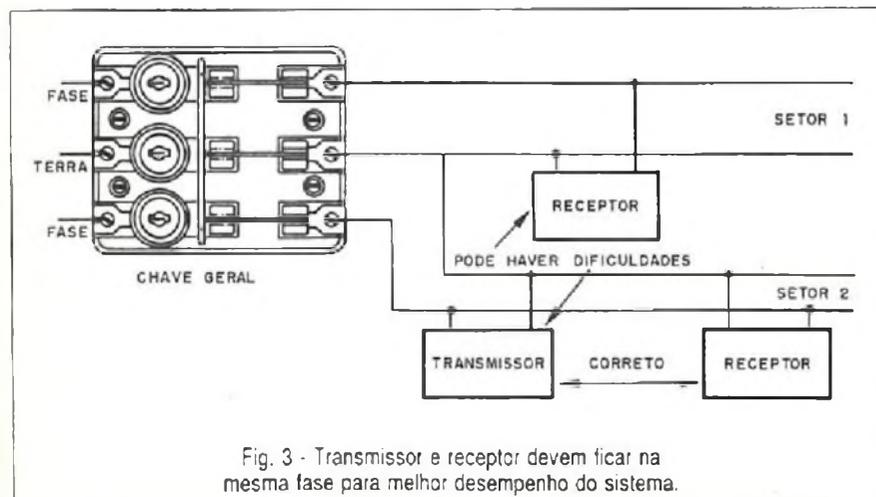


Fig. 3 - Transmissor e receptor devem ficar na mesma fase para melhor desempenho do sistema.

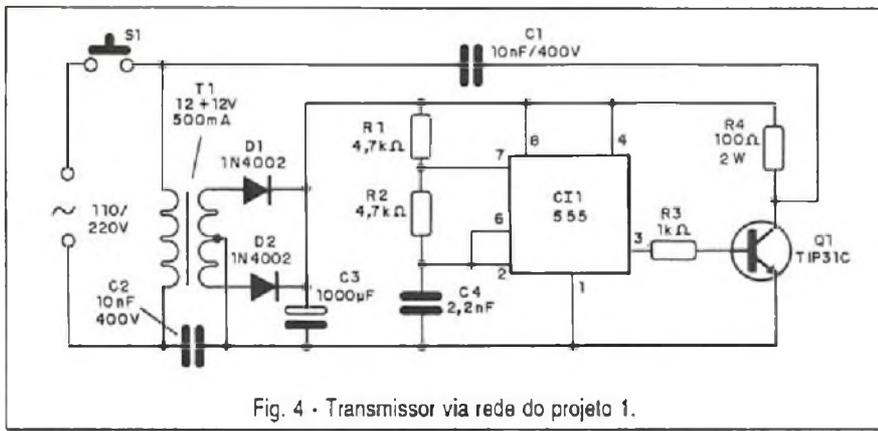


Fig. 4 - Transmissor via rede do projeto 1.

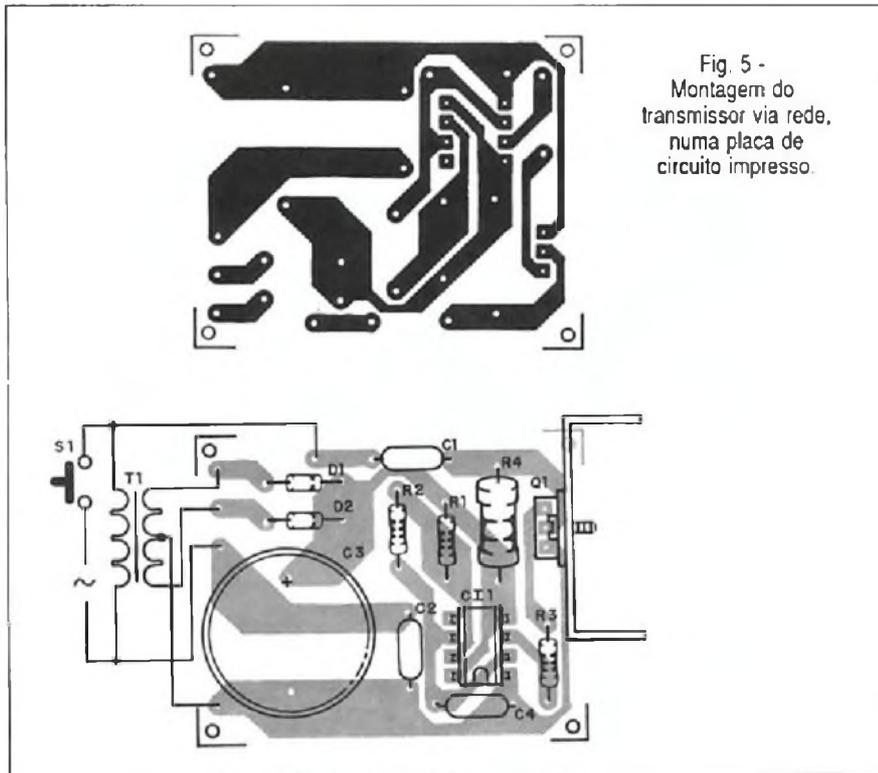


Fig. 5 - Montagem do transmissor via rede, numa placa de circuito impresso.

O receptor consiste basicamente num filtro PLL 567 que é sintonizado na frequência do transmissor por meio de  $P_1$ .

O sinal da rede amplificado por  $Q_1$  entra no PLL via pino 3. Na condição em que não há reconhecimento de sinal, o pino 8 de saída permanece no nível alto e o transistor  $Q_2$  cortado.

Nestas condições o relé permanece desenergizado.

Com o reconhecimento do sinal do transmissor, a saída 8 do PLL vai ao nível baixo e o transistor  $Q_2$  satura, ativando o relé. Entre os contatos do relé é ligada a campainha.

Como este circuito deve permanecer constantemente ligado temos uma fonte regulada de baixo consu-

mo com um transformador. Os sinais da rede passam para a entrada do circuito via dois capacitores de alta tensão de isolamento.

### MONTAGEM

O diagrama completo do transmissor para o sistema 1 - via rede, é mostrado na figura 4.

Este transmissor deve ser montado numa placa de circuito impresso pequena e instalado em caixa bem vedada, pois deve ficar normalmente em local sujeito à ação do tempo. Esta placa é mostrada na figura 5.

O transistor de potência TIP31C deve ser dotado de um pequeno radiador de calor, se bem que normal-

### LISTA DE MATERIAL

#### Projeto 1 - Via Rede

##### a) Transmissor

##### Semicondutores:

$CI_1$  - 555 - circuito integrado (SDA555-SID)

$Q_1$  - TIP31C - transistor NPN de potência

$D_1, D_2$  - 1N4002 - diodos de silício

**Resistores:** (1/8 W, 5%)

$R_1, R_2$  - 4,7 kΩ

$R_3$  - 1 kΩ

$R_4$  - 100 Ω 2 W

##### Capacitores:

$C_1, C_2$  - 10 nF 400 V - poliéster

$C_3$  - 1 000 µF x 25 V - eletrolítico

$C_4$  - 2,2 nF - cerâmico ou poliéster

##### Diversos:

$S_1$  - Interruptor de pressão

$T_1$  - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V x 500 mA ou mais

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, radiador de calor para  $Q_1$ , fios, soquete para  $CI_1$ , solda, etc.

##### b) Receptor:

##### Semicondutores:

$CI_1$  - 7806 - regulador de tensão de 6 V

$CI_2$  - NE567 - circuito integrado PLL

$Q_1$  - BC548 ou equivalente - transistor PNP de uso geral

$Q_2$  - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral

$D_1, D_2$  - 1N4002 - diodos retificadores

$D_3$  - 1N4148 - diodo de uso geral de silício

**Resistores:** (1/8 W, 5%)

$R_1$  - 270 kΩ

$R_2$  - 22 kΩ

$R_3$  - 1 MΩ

$R_4, R_5$  - 10 kΩ

$P_1$  - 100 kΩ - trimpot

##### Capacitores:

$C_1, C_8$  - 10 nF 400 V - capacitores de poliéster

$C_2$  - 1 000 µF x 25 V - eletrolítico

$C_3$  - 1 000 µF x 12 V - eletrolítico

$C_4 - C_6$  - 100 nF - poliéster ou cerâmico

$C_5 - C_7$  - 47 nF - poliéster ou cerâmico

##### Diversos:

$F_1$  - 500 mA - fusível

$T_1$  - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V x 300 mA ou mais.

$K_1$  - GIRC1 ou equivalente - relé de 6 V - Metaltex

Placa de circuito impresso, soquete para o integrado, caixa para montagem, fios, suporte de fusível, solda, etc.

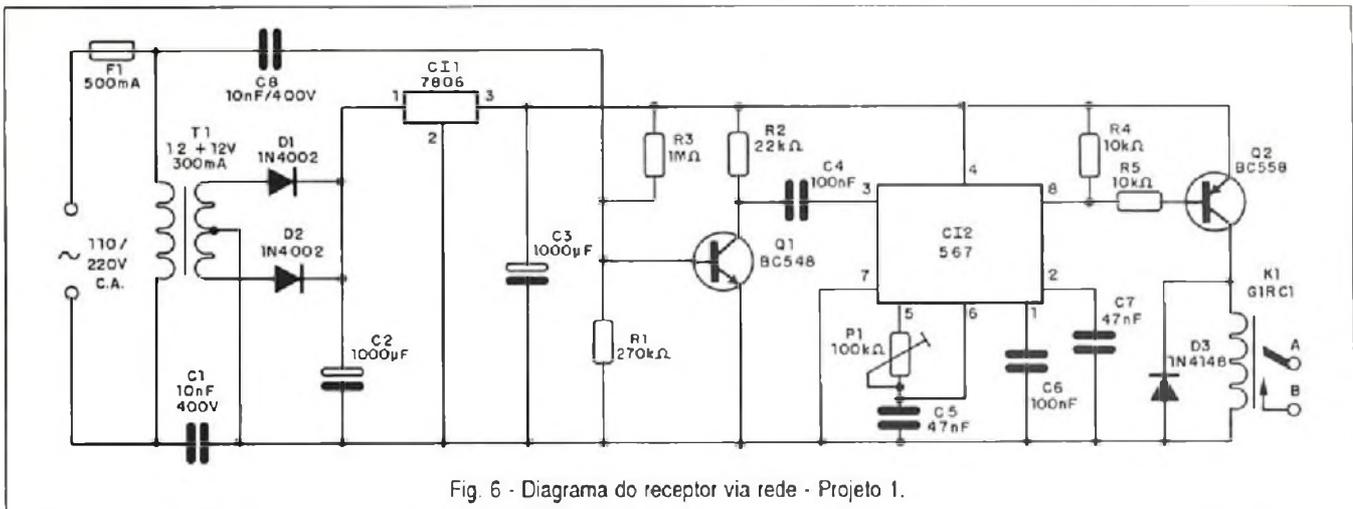


Fig. 6 - Diagrama do receptor via rede - Projeto 1.

mente ele será solicitado por curtos intervalos de tempo. O resistor  $R_4$  é de 2 W enquanto que os demais são de 1/8 W com 5%.

Os capacitores  $C_1$  e  $C_2$  devem ser de poliéster com uma tensão máxima de trabalho de 400 V. Para a rede de 110 V aceita-se o uso de capacitores de 250 V.

O transformador tem primário conforme a rede local e secundário de 9+9 V ou 12+12 V com 500 mA.

Os diodos admitem equivalentes e o eletrolítico  $C_3$  deve ter uma tensão de trabalho a partir de 25 V. O interruptor  $S_1$  é de pressão, da própria campainha residencial. O receptor tem seu diagrama completo mostrado na figura 6. A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 7.

Os resistores são todos de 1/8 W e as tensões de trabalho mínimas dos capacitores eletrolíticos são as indicadas na relação de material.

O relé admite equivalentes, mas eventualmente deve ser modificado o *layout* da placa para sua colocação.  $CI_1$  não precisa de radiador de calor. O transformador tem enrolamento primário conforme a rede local e secundário de 12 + 12 V ou 9 + 9 V com corrente de 300 a 500 mA.

## PROVA E USO

O único ajuste a ser feito é o da frequência do PLL em  $P_1$  do receptor. Ligue os dois aparelhos na mesma rede de energia e aperte  $S_1$ . Ligue como carga em A e B uma lâmpada e ajuste  $P_1$  até que o relé atra-

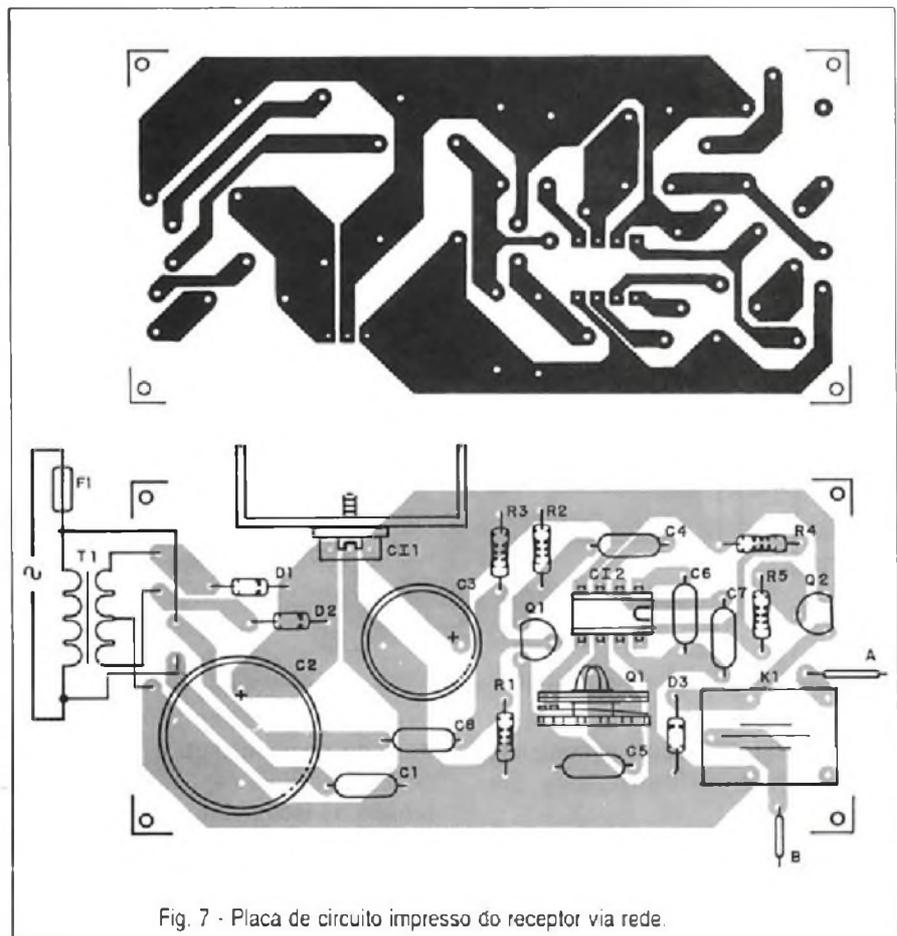


Fig. 7 - Placa de circuito impresso do receptor via rede.

que. Coloque então o transmissor mais longe, em outra tomada e retoque o ajuste, no sentido de obter a máxima sensibilidade. Depois de instalar, faça novo retoque para levar o aparelho ao funcionamento ideal.

Na figura 8 temos o modo de fazer a instalação do aparelho.

Um LED em série com um resistor de 1 kΩ pode ser ligado do positivo da alimentação (6 V) ao pino 8, para

indicar o atracamento do PLL. Na dificuldade em obter o CI 7806, substitua-o por um 7805 com dois diodos no terminal de ajuste, conforme mostra o diagrama da figura 9.

## PROJETO 2

Nosso segundo projeto tem um controle remoto de pequeno porte,

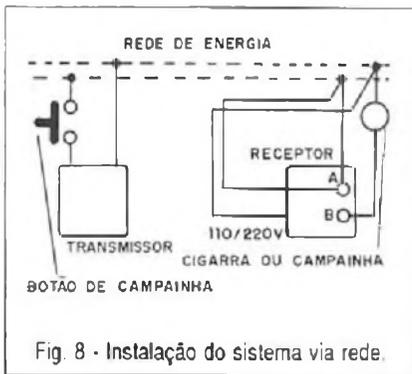


Fig. 8 - Instalação do sistema via rede.

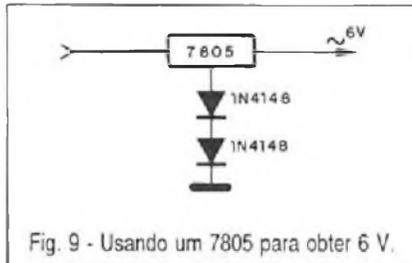


Fig. 9 - Usando um 7805 para obter 6 V.

para ser levado no carro ou no bolso e permite o acionamento a uma distância de até aproximadamente 10 metros, de uma campainha.

Juntamente com a campainha podem ser acionados outros dispositivos como uma luz de tempo, ou uma fechadura. O transmissor é alimentado por pilha ou bateria e o receptor fica permanentemente ligado na rede de energia, com um baixo consumo.

A frequência de operação é suficientemente alta para impedir a atuação por ruídos, ou mesmo a possibilidade de acionamento por algum outro dispositivo semelhante.

### COMO FUNCIONA

O transmissor tem por base um oscilador com um circuito integrado

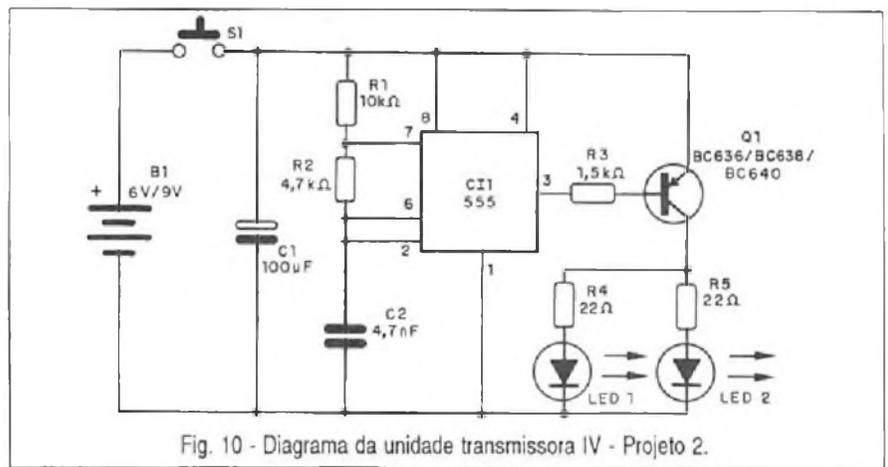


Fig. 10 - Diagrama da unidade transmissora IV - Projeto 2.

555 que opera em frequência determinada por  $R_1$ ,  $R_2$  e  $C_2$ , algo entre 15 kHz e 40 kHz.

O sinal retangular obtido no pino 3 do  $CI_1$  excita diretamente um transistor de média potência que tem por carga dois LEDs infravermelhos ligados em paralelo.

Obtemos desta forma um sinal infravermelho de boa intensidade.

O receptor é alimentado por uma tensão de 6 V obtida da retificação de 9 ou 12 V de um transformador e posteriormente sua filtragem, passando pelo circuito regulador de tensão.

Os sinais infravermelhos do transmissor são captados por um fotodiodo BPW41 ou equivalente e levados à entrada de um comparador de tensão que opera como amplificador operacional de altíssimo ganho e alta impedância de entrada.

Obtemos na saída deste circuito um tom suficientemente intenso para excitar diretamente a entrada de um PLL NE567.

Este circuito é sintonizado na frequência do sinal emitido, de modo

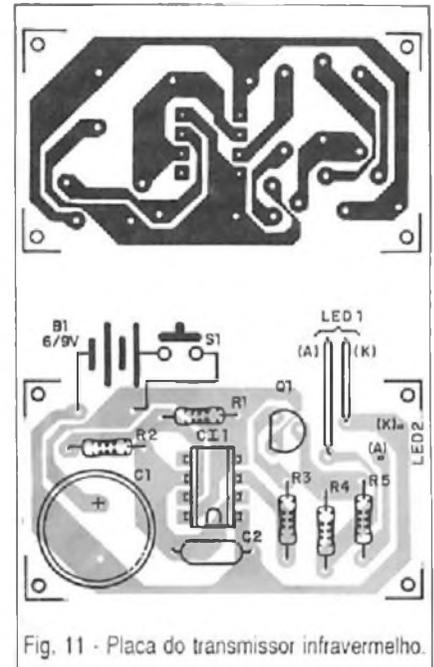


Fig. 11 - Placa do transmissor infravermelho.

que sua saída (pino 8) normalmente no nível alto, vai ao nível baixo quando o sinal é reconhecido.

Quando isso ocorre  $Q_1$  é saturado e o relé fecha seus contatos acionando a campainha ou outros circuitos

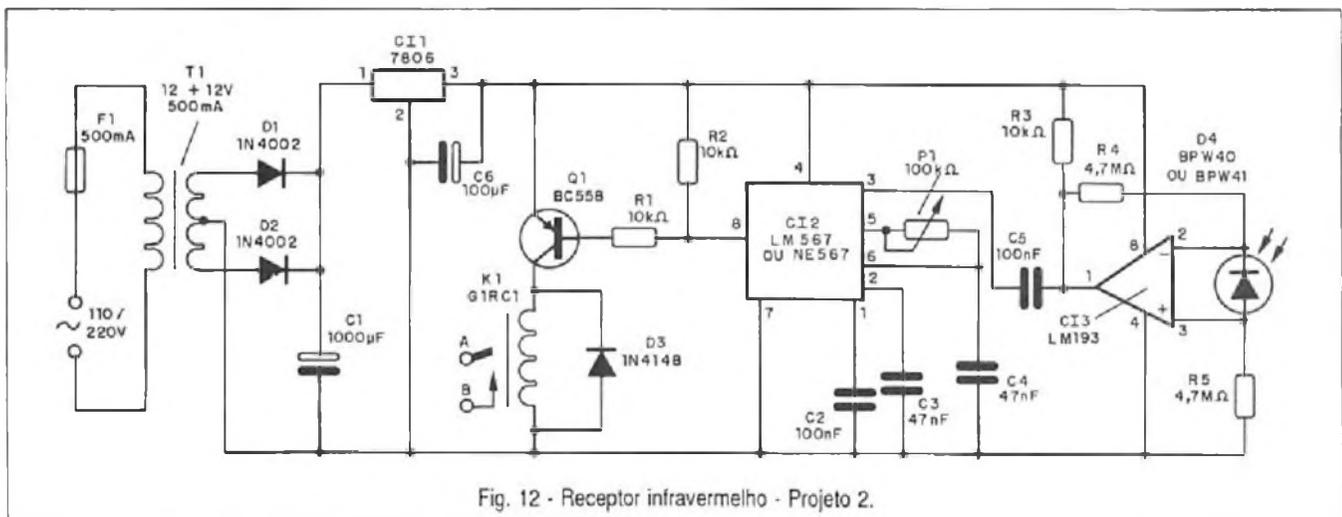


Fig. 12 - Receptor infravermelho - Projeto 2.

## LISTA DE MATERIAL - Projeto 2

### a) Transmissor Infravermelho

#### Semicondutores:

CI<sub>1</sub> - 555 - circuito integrado (SDA555 - SID)

Q<sub>1</sub> - BC636, BC638 ou BC640 - transistor PNP de média potência

LED<sub>1</sub>, LED<sub>2</sub> - qualquer LED infravermelho

#### Resistores: (1/8 W, 5%)

R<sub>1</sub> - 10 kΩ

R<sub>2</sub> - 4,7 kΩ

R<sub>3</sub> - 1,5 kΩ

R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub> - 22Ω

#### Capacitores

C<sub>1</sub> - 100 μF x 12 V - eletrolítico

C<sub>2</sub> - 4,7 nF - cerâmico ou poliéster

#### Diversos:

B<sub>1</sub> - 4 pilhas pequenas ou bateria de 9 V

S<sub>1</sub> - Interruptor de pressão

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para o circuito integrado, fios, solda, suporte de pilhas ou conector de bateria, etc.

### b) Receptor:

#### Semicondutores:

CI<sub>1</sub> - 7806 - circuito integrado regulador de tensão

CI<sub>2</sub> - NE567 - circuito integrado PLL

CI<sub>3</sub> - LM193 - circuito integrado - duplo comparador de tensão

Q<sub>1</sub> - BC558 - transistor PNP de uso geral

D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> - 1N4002 - diodos retificadores de silício

D<sub>3</sub> - 1N4148 - diodo de uso geral de silício

D<sub>4</sub> - BPW41 - Foto-diodo ou equivalente

#### Resistores: (1/8 W, 5%)

R<sub>1</sub> - R<sub>2</sub> - 10 kΩ

R<sub>3</sub> - 10 kΩ

R<sub>4</sub> - R<sub>5</sub> - 4,7 MΩ

P<sub>1</sub> - 100 kΩ - trimpot

#### Capacitores:

C<sub>1</sub> - 1 000 μF x 25 V - eletrolítico

C<sub>2</sub> - C<sub>5</sub> - 100 nF - poliéster ou cerâmico

C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> - 47 nF - poliéster ou cerâmico

C<sub>6</sub> - 100 μF 12 V - eletrolítico

#### Diversos:

F<sub>1</sub> - 500 mA - fusível

T<sub>1</sub> - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V x 500 mA

K<sub>1</sub> - G1RC1 - relé de 6 V - ou equivalente

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquetes para os integrados, fios, solda, etc.

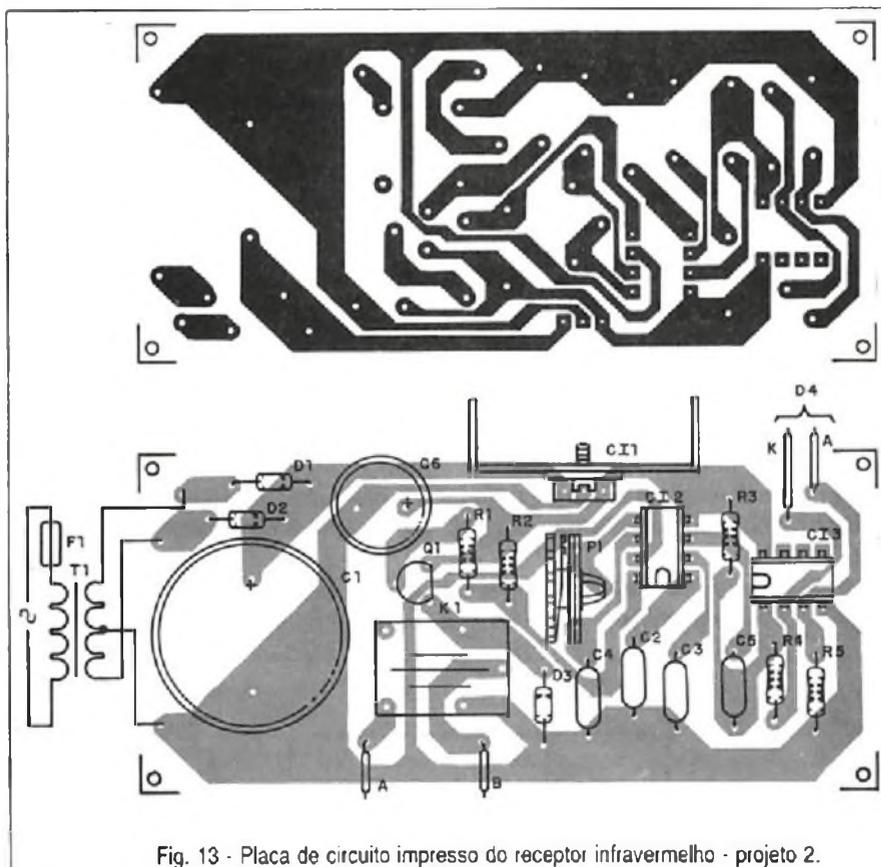


Fig. 13 - Placa de circuito impresso do receptor infravermelho - projeto 2.

que o leitor deseje ativar. O sistema não é temporizado, mas a saída do pino 8 do 555 pode ser empregada para ativar diretamente um 555 monoestável.

O único ajuste que este circuito precisa é em P<sub>1</sub>, para se obter a sintonia da frequência do transmissor.

## MONTAGEM

Na figura 10 temos o diagrama completo do transmissor infravermelho.

A disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso é mostrada na figura 11.

Os LEDs podem ser de qualquer tipo infravermelho, usados em controles remotos de TV.

O transistor Q<sub>1</sub> admite equivalentes como os BD136 ou BF138, e os resistores são de 1/8 W. C<sub>1</sub> é para 12 V e C<sub>2</sub> pode ser de poliéster ou cerâmico.

Uma pequena caixa de controle remoto de TV pode ser usada para alojar este circuito, que tem apenas um botão de comando.

O receptor tem o diagrama completo mostrado na figura 12.

A placa de circuito impresso para este receptor é mostrada na figura 13.

Os circuitos integrados CI<sub>2</sub> e CI<sub>3</sub> devem ser dotados de soquetes e CI<sub>1</sub> não precisa de radiador.

O único eletrolítico é C<sub>1</sub>, para uma tensão de trabalho de 25 V. Os demais capacitores podem ser de poliéster ou cerâmicos.

O fotodiodo tem polaridade certa para conexão, observando-se que sua superfície sensível deve ficar apontada para a direção de onde vem o sinal, este componente é mostrado na figura 14.

O transformador não é crítico, devendo ter primário conforme a rede local e secundário de 9 a 12 V com corrente a partir de 300 mA.

O relé também admite equivalentes como o RU101006 da SCHRACK mas o *layout* da placa deve ser alterado para receber este componente.

## AJUSTE E USO

Para ajustar, ligue o receptor, um LED em série com um resistor de 1 kΩ pode ser ligado entre o positivo da alimentação (+6 V) e o pino 8 de saída do PLL / Cl<sub>2</sub>, para detectar seu travamento.

Transmitindo então o sinal infravermelho na direção do sensor, ajuste P<sub>1</sub> para obter sua captura.

Quando conseguir, afaste-se o máximo possível com o transmissor e faça o ajuste fino.

Se o sensor tiver que ficar longe do aparelho, sua conexão ao circuito deve ser feita com fio duplo blindado. A malha deve ser ligada à terra do circuito.

Feito o ajuste, posicione o aparelho da forma que permita receber os sinais do controle remoto e faça a

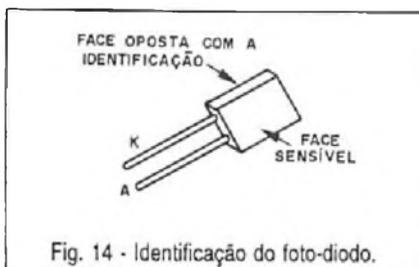


Fig. 14 - Identificação do foto-diodo.

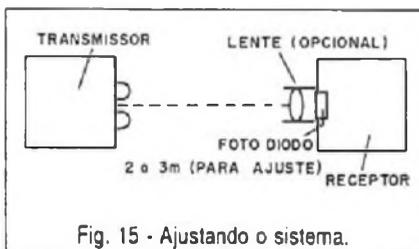


Fig. 15 - Ajustando o sistema.

ligação da campainha, o uso de um tubo com uma lente convergente melhora a diretividade e a sensibilidade, conforme mostra a figura 15.

Observe que a utilização deste sistema não impede o acionamento normal pelo interruptor na entrada da residência.

Temos simplesmente mais uma opção para ativar esta campanha com o controle infravermelho. Se diversas pessoas tiverem que usar o sistema, monte vários transmissores, mas neste caso substitua R<sub>1</sub> de cada um por um trimpot de 47 kΩ em série com um resistor de 2,2 kΩ para fazer o ajuste individual destes aparelhos.

### O que você achou deste artigo?

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

Bom ..... marque 70  
Regular ..... marque 71  
Fraco ..... marque 72

## NA PRÓXIMA EDIÇÃO

# SISTEMA DE FREIOS ABS

**ANUNCIE  
EM  
NOSSA  
REVISTA**

**LIGUE  
PARA:  
(011) 296-5333**

**REVISTA  
SABER  
ELETRÔNICA**

SABER ELETRÔNICA Nº 261/94

### PACOTES ECONÔMICOS

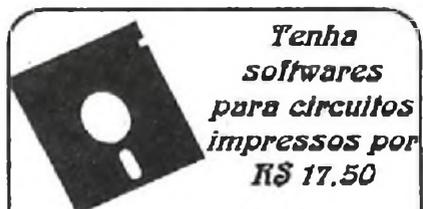
EXCLUSIVIDADE **KEYSSEL** DISTRIBUIDORA NACIONAL DE ELETRÔNICA

PACOTE ELETRÔNICO Nº 10	
Contendo os mais diversos tipos de componentes para o uso do dia-a-dia: conectores, disjuntores, placas, chaves, plugs, semicondutores, etc. R\$ 1,90	
<b>TRANSISTORES - BC'S tipos variados</b>	
Pacote nº 11/100 Peças.....	R\$ 6,90
Pacote nº 21/200 Peças.....	R\$10,90
<b>ELETROLÍTICOS - Capac./Volts, diversas</b>	
Pacote nº 13/50 Peças.....	R\$ 2,95
Pacote nº 23/100 Peças.....	R\$ 5,49
<b>LED'S - Cores e tamanhos variados</b>	
Pacote nº 19/50 Peças.....	R\$ 3,95
Pacote nº 29/100 Peças.....	R\$ 7,69
<b>DIODOS - Zener's, Sinal e Diversas</b>	
Pacote nº 17/100 Peças.....	R\$ 5,95
Pacote nº 27/200 Peças.....	R\$ 9,90
<b>CERÂMICOS - Variadas Capacidades</b>	
Pacote nº 12/100 Peças.....	R\$ 3,90
Pacote nº 22/200 Peças.....	R\$ 7,49
<b>RESISTORES - Valores diversificados</b>	
Pacote nº 16/200 Peças.....	R\$ 2,95
Pacote nº 26/400 Peças.....	R\$ 5,59
<b>CAPACITORES - Capacidades Variadas</b>	
Pacote nº 15/ 50 Peças.....	R\$ 4,90
Pacote nº 25/100 Peças.....	R\$ 8,90
<b>POTENCIÔMETROS - Variados Tipos</b>	
Pacote nº 18/10 Peças.....	R\$ 9,90
Pacote nº 28/20 Peças.....	R\$18,90

- 1 - Pedido Mínimo R\$ 10,00
- 2 - Incluir despesas postais R\$ 4,00
- 3 - Atendimento dos pedidos através
  - A) Cheque anexo ao pedido ou
  - B) Vale Postal Ag. São Paulo / 400009

Av. Ipiranga, 1147 - Esq. Santa Iligênia  
CEP 01039-000 - São Paulo - SP  
Tel.:(011) 227-8733

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01331



**Tenha  
softwares  
para circuitos  
impressos por  
R\$ 17,50**

#### Pacote com três softwares:

- PC SCHEMATIC
- SMART CAD
- EDRAW

Agora você poderá desenhar suas placas de circuito impresso no computador usando a alta tecnologia CAD, por um custo realmente baixo.

Estes softwares rodam em plataforma mínima de um PC-XT 4 MHz, 1 drive de 360K com memória de 512Kb e monitor CGA monocromático. Equipamentos superiores proporcionarão melhor desempenho. Os programas são gráficos, coloridos, e imprimem em impressora matricial ou laser. Faça agora mesmo o seu pedido por carta enviando cheque nominal à PROELCO COMERCIAL por telefone com depósito em conta corrente ou usando cartão de crédito.

**Grátis: Catálogo com mais de 50 softwares dirigidos a eletrônica!**

#### PROELCO COMERCIAL

Caixa Postal 14589 - São Paulo - SP  
Cep: 03698-970  
Fone: (011)958-8627

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01700

ELETRÔNICA EMBARCADA:

# A IGNIÇÃO ELETRÔNICA

Newton C. Braga

Na edição anterior mostramos aos leitores os avanços que a utilização da eletrônica nos automóveis podem significar para seu desempenho, especificadamente no setor de injeção de combustível. No entanto, vimos na ocasião que os sistemas inteligentes usados no gerenciamento de todas as funções de um carro também incluem setores como o da ignição, mudança de marchas, freios anti-derrapantes e outros. Continuando com o artigo, falaremos nesta edição da ignição eletrônica que é, sem dúvida, o primeiro setor a se tornar totalmente eletrônico num carro e que por isso se encontra num estágio mais avançado.

Os primeiros veículos que usavam sistemas de ignição eletrônica causavam uma certa aversão aos eletricitistas que, em muitos casos não sabendo como mexer em tais dispositivos, preferiam antes depreciá-los do que entendê-los.

No entanto, a ignição eletrônica está em pleno uso e os eletricitistas de automóveis já se adaptaram perfeitamente à sua presença sabendo o que fazer em caso de problemas!

Apesar de tudo isso, a maioria desses eletricitistas de automóveis e mesmo muitos que estão na área eletrônica não conhecem seu princípio de funcionamento e gostariam de ter mais informações sobre isso.

Este artigo visa justamente mostrar em que ponto os sistemas de ignição eletrônica chegaram e como funcionam, ajudando nossos leitores de duas formas:

O leitor que deseja sempre estar em dia com as tecnologias eletrônicas poderá saber de que modo a ignição eletrônica ajuda a dar maior desempenho e como deve proceder para obter o máximo de seu carro.

Para os leitores da área de Service, as informações serão úteis no sentido de diagnosticar e até instalar ignições eletrônicas em veículos que não a tenham, e saber orientar seus clientes no sentido de lhes dar o devido valor.

## A IGNIÇÃO TRADICIONAL

Para que a mistura de combustível e ar se queime totalmente no interior do cilindro do motor do automóvel, liberando assim a força mecânica que vai movimentar o carro, é preciso que haja uma ação externa. Esta ação externa é uma faísca elétrica que inflama a mistura e que é produzida por um circuito elétrico especial que forma o sistema de ignição. A finalidade do sistema de ignição é então gerar uma faísca elétrica nas velas, para que o combustível possa ser queimado.

O sistema de ignição de um automóvel vem sofrendo uma evolução constante, mas até mesmo hoje, nos modelos mais econômicos e mesmo em veículos de alguns anos de uso que trafegam em nossas estradas, encontramos a ignição na sua forma mais simples que tem a configuração mostrada na figura 1.

Neste sistema temos como fonte de energia elétrica a bateria que naturalmente é carregada constantemente com o veículo em movimento por um sistema que não nos importa neste momento.

A tensão da bateria é de 12 V mas isso não significa que em todo o circuito de ignição vamos encontrar esta tensão, conforme ficará claro durante nossas explicações.

O que ocorre é que esta tensão é muito baixa para produzir faíscas. Para que ocorra uma faísca ou centelha entre dois pontos é preciso que as cargas elétricas rompam a rigidez dielétrica do ar ou do meio que as isola. Explicamos melhor o que é isso: o ar, em condições normais é um isolante. No entanto, se ele for submetido a uma tensão elétrica muito alta, não será possível "segurar" as cargas e elas podem atravessar o material que até então era considerado isolante. Ocorre então uma centelha, ou seja, as cargas podem se deslocar pelo material, vencendo sua resistência com a emissão de luz e calor.

Podemos ver uma manifestação natural deste fenômeno nos raios durante uma tempestade. O ar não consegue mais isolar as cargas armazenadas nas nuvens e em determinados momentos elas conseguem atravessá-lo na forma de gigantescas centelhas que tem efeitos energéticos consideráveis.

Para o ar seco, em condições normais, a rigidez dielétrica é da ordem de 10 000 volts por centímetro. Isso significa que para produzir uma faísca de 1 cm, é preciso uma tensão de 10 000 volts; para produzir uma faísca de 2 cm é preciso uma tensão de 20 000 volts, e assim por diante.

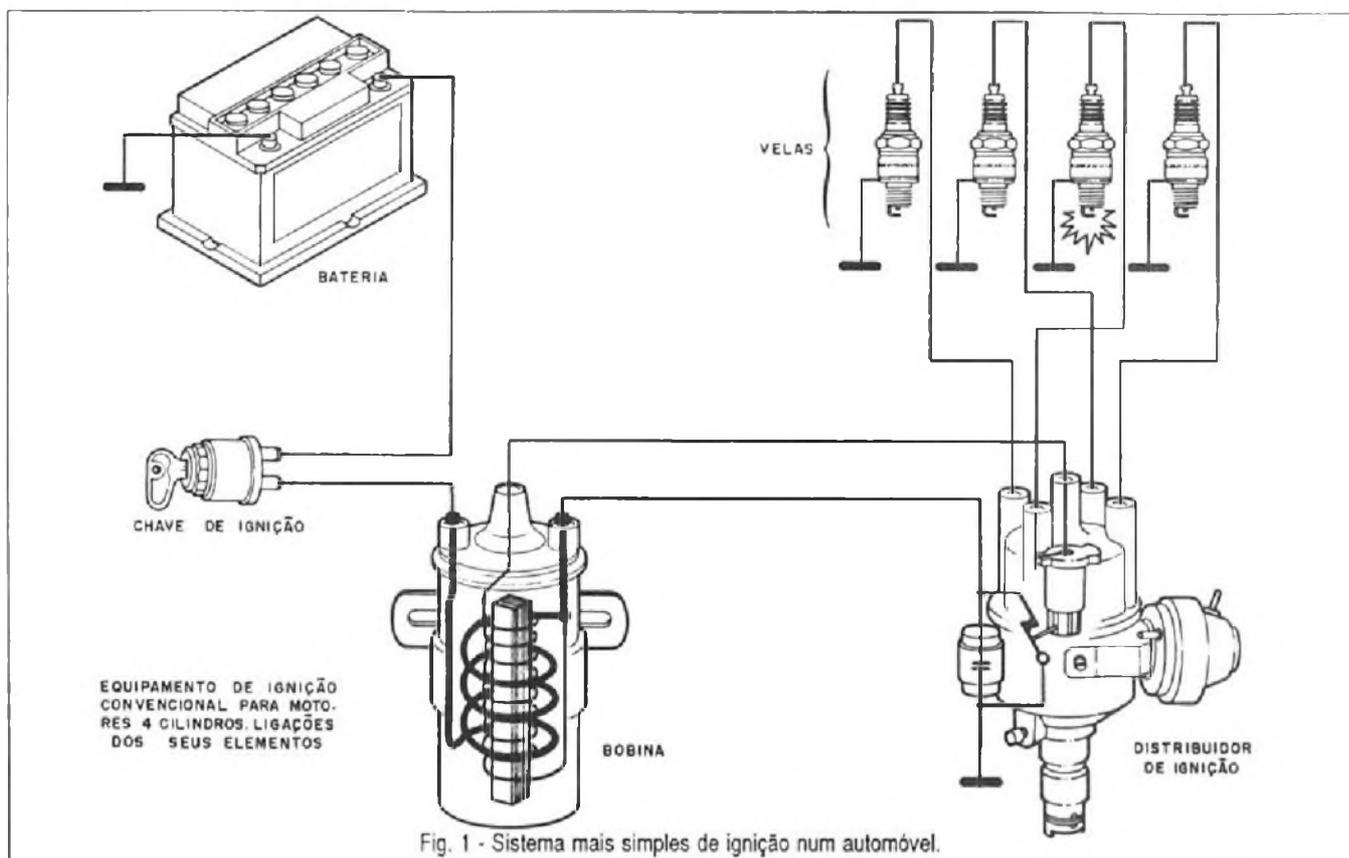


Fig. 1 - Sistema mais simples de ignição num automóvel.

No caso do cilindro do automóvel, constata-se de que uma faísca de 0,5 cm já é suficiente para produzir a ignição do combustível, o que significa que uma tensão da ordem de 5 000 volts é o mínimo que precisamos para isso.

Na figura 2 temos em corte uma vela de automóvel, mostrando que entre os eletrodos deve ser produzida uma faísca através da aplicação de uma tensão muito alta e que ela deve ser feita de material que isole esta alta tensão de forma apropriada, para que não ocorram fugas que prejudiquem o funcionamento do motor.

Esta claro então que existe uma boa diferença entre os 12 volts que a bateria fornece e os pelo menos 5 000 volts que precisamos para a faísca da vela de ignição.

Uma segunda diferença deve ainda ser levada em conta em relação a tensão da bateria e a tensão que produz a faísca nas velas: a bateria fornece uma tensão contínua e na vela devemos ter um pulso de tensão de uma certa duração. Para elevar a tensão da bateria precisamos então de dois componentes básicos: o platinado e a bobina de ignição.

A bobina de ignição é na realidade um transformador ou auto-transformador, que possui dois enrolamentos de fio de cobre feitos em torno de um núcleo ferroso. O primário do enrolamento consiste em poucas voltas de um fio mais grosso, já que nele vai circular uma corrente mais intensa sob regime de baixa tensão (os 12 V da bateria). A corrente normal para um veículo de passeio com motor de 4 cilindros a álcool ou gasolina varia entre 3 A e 4 A. Bobinas especiais para carros de maior potência ou de corrida podem utilizar bobinas com correntes maiores.

O enrolamento secundário, por outro lado, consiste em milhares de voltas de um fio esmaltado muito mais fino, já que agora teremos um regime de baixa corrente, mas de alta tensão.

Na bobina de ignição, quando por um breve instante circula uma corrente pelo primário (provocada pelo fechamento do platinado), um forte campo magnético é criado no núcleo de metal ferroso onde são enroladas as bobinas. O aparecimento desse campo não é instantâneo, mas ocorre num intervalo de tempo em que

suas linhas de força se expandem, o que faz com que elas cortem as espiras do enrolamento de fio mais fino, induzindo então uma alta tensão.

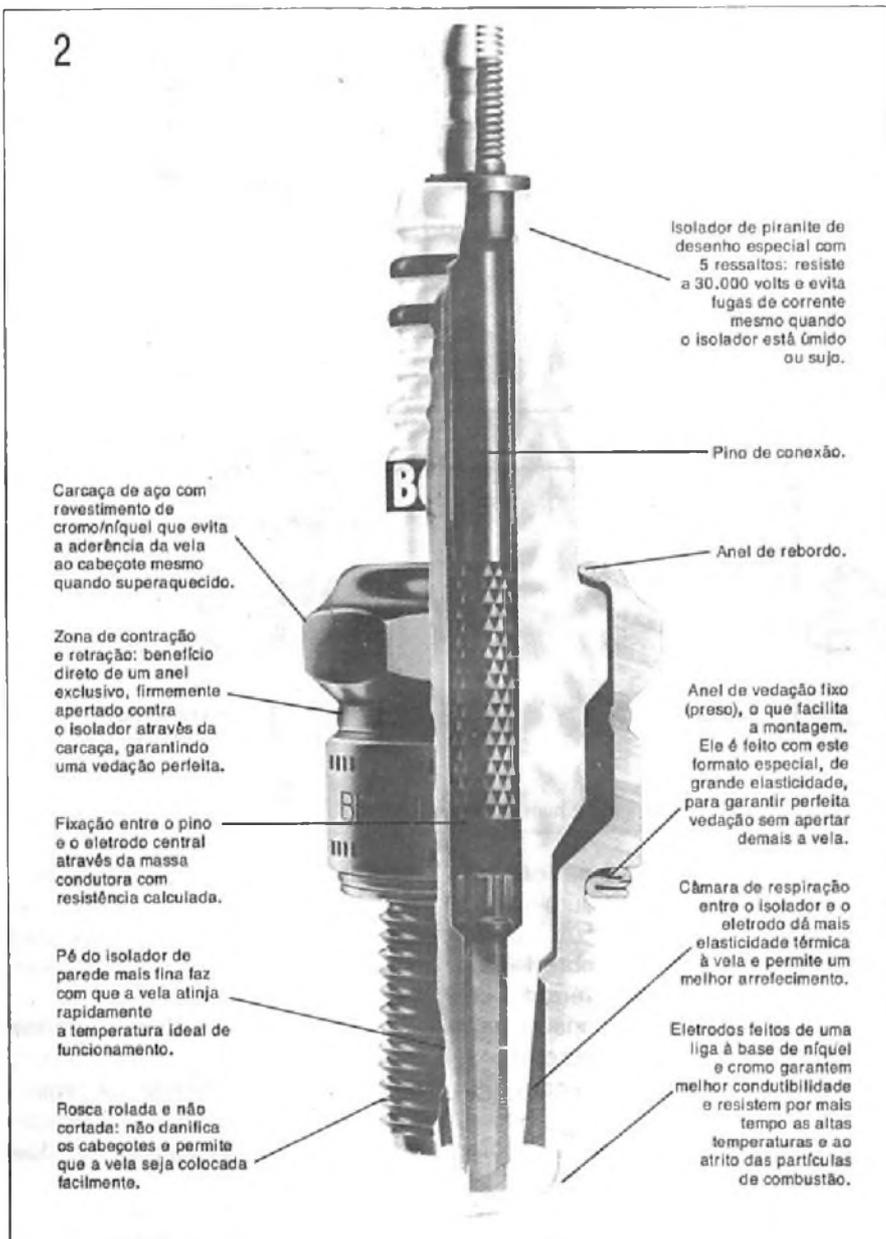
Num transformador, conforme mostra a figura 3, a tensão induzida no secundário depende da tensão aplicada no primário e da relação entre o número de espiras dos dois enrolamentos.

Isso quer dizer que, se no secundário tivermos 50 000 espiras ou voltas de fio e no primário apenas 100 voltas, o que corresponde a uma relação de 500 para 1, aplicando 12 V no primário, teremos no secundário uma tensão 500 vezes maior:  $500 \times 12 = 6\,000$  volts. Essa tensão é mais do que suficiente para produzir uma boa faísca nas velas.

Por outro lado, a corrente no secundário ficará reduzida na mesma proporção, pois o transformador (bobina de ignição) não pode criar energia.

O produto tensão  $\times$  corrente deve ser o mesmo para os dois enrolamentos.

O importante no funcionamento de um transformador, como no caso da bobina de ignição, é que ele só



consegue operar com variações da corrente, o que significa que a corrente contínua de uma bateria não pode ser usada diretamente neste dispositivo, pois ela não tem variações.

Para que a corrente tenha as variações que a bobina precisa para funcionar, e para que elas ocorram somente nos instantes em que precisarmos das faíscas, entram em ação o platinado que nada mais é do que um interruptor elétrico controlado pelo próprio movimento do motor.

Num transformador, só ocorre a indução no secundário pelos breves instantes em que as linhas de força do campo magnético se expandem

ou se contraem, ou seja, nos instantes em que a corrente é ligada ou desligada.

Quando a corrente é estabelecida, a variação de sua intensidade de zero até o valor máximo é responsável pelo aparecimento e expansão das linhas de força do campo magnético. Nesta expansão as linhas cortam as espiras do enrolamento provocando o aparecimento da alta tensão no secundário.

Uma vez que as linhas se estabilizam na intensidade máxima, deixa de ocorrer a indução e não mais teremos alta tensão no secundário, mesmo circulando corrente pelo primário.

$$\frac{100}{50.000} = \frac{12}{6.000}$$

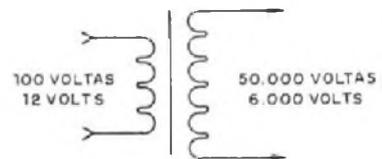
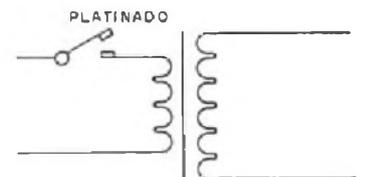
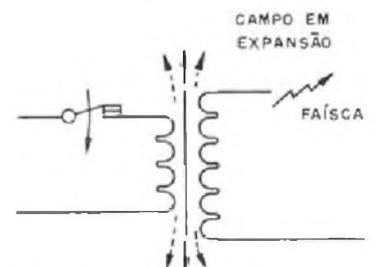


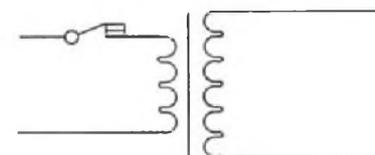
Fig. 3-Relação de espiras num transformador.



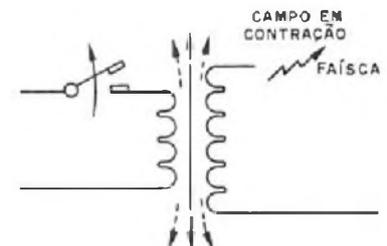
PLATINADO ABERTO  
(NÃO HÁ INDUÇÃO)



PLATINADO FECHADO  
(HÁ INDUÇÃO)



PLATINADO PERMANECE FECHADO  
(NÃO HÁ INDUÇÃO)



PLATINADO É ABERTO  
(HÁ INDUÇÃO)

Figura 4

Quando a corrente é desligada, novamente teremos a indução de alta tensão, pois as linhas de força do campo magnético se contraem até zero, cortando as espiras do enrolamento secundário, conforme mostra a figura 4.

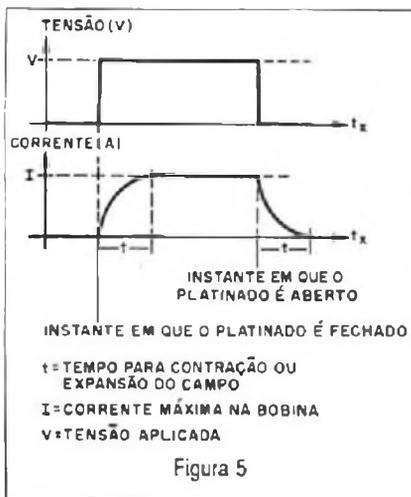


Figura 5

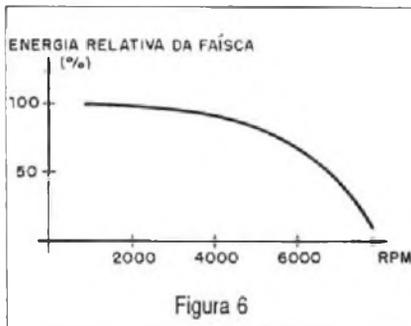


Figura 6

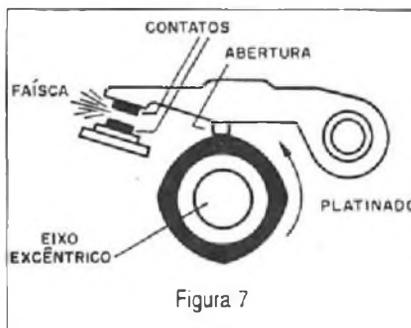


Figura 7

O leitor deve ter percebido então que o processo de indução de alta tensão na bobina é dinâmico, e que exige uma constante interrupção e estabelecimento da corrente, nos momentos certos.

Para um motor de 4 tempos, 4 cilindros portanto, como o de um carro comum, a cada volta do eixo devem ser produzidas 4 faíscas em sequência, para posições bem determinadas de cada pistão.

O platinado é então acionado por um eixo excêntrico de modo a ligar e desligar 4 vezes a corrente, produzindo assim 4 pulsos no enrolamento primário que resultarão em 4 pulsos de alta tensão e portanto nas velas.

Junto a saída de alta tensão da bobina de ignição, e também controlado pela rotação do motor, temos

um outro elemento importante do sistema de ignição, que é o distribuidor.

A finalidade do distribuidor é fazer com que a alta tensão seja enviada a vela certa em cada instante. O distribuidor consiste então num sistema em que um contato móvel gira de modo a jogar em cada instante a alta tensão no fio de ligação de uma das velas, ou seja, ele "distribui" a alta tensão para as velas, numa sequência bem determinada.

Os elementos finais desta cadeia são as próprias velas que, como vimos, têm por finalidade produzir a faísca que inflama a mistura de combustível e ar no interior do cilindro.

### LIMITAÇÕES DO SISTEMA CONVENCIONAL

Este sistema de ignição, encontrado ainda numa grande quantidade de veículos, pela sua simplicidade, tem um desempenho satisfatório dentro de certos limites, mas está longe de ser considerado ideal.

A finalidade dos fabricantes de veículos é obter o máximo rendimento do motor com um mínimo de gasto de combustível e certamente, a ignição convencional não ajuda muito.

Um primeiro problema a ser considerado neste sistema de ignição é que a intensidade da faísca produzida depende do tempo que as linhas de força do campo magnético precisam para se expandir totalmente no primário da bobina e depois contrair.

Como se trata de uma carga indutiva, este tempo é importante a tal ponto que a velocidade do motor pode ter influência na alta tensão gerada.

Entre o instante em que o platinado fecha (ou abre) existe um tempo mínimo para que as linhas de força do campo magnético se expandam totalmente (ou contraiam). Isso significa que ele deve permanecer por um tempo mínimo fechado para que haja possibilidade da corrente na bobina chegar ao seu valor máximo, e assim, o campo se expandir totalmente com a máxima transferência de energia para o secundário, aparecendo na forma de alta tensão; o gráfico da figura 5 mostra a tensão e corrente aplicados no primário. Nas baixas rotações de um motor não

existe muito problema, pois o platinado tem o tempo suficiente para se obter o máximo de indução, mas nas altas rotações, a indutância da bobina começa a ter um efeito negativo no processo.

Essa indutância é a "oposição à variação da corrente" que justamente impede seu aumento de valor. Nas altas rotações, a energia da faísca tende então a decrescer, conforme mostra a figura 6, e a principal consequência disso é a perda de rendimento do motor, pois a mistura ar/combustível no cilindro começa a não ser totalmente queimada.

Com menor intensidade da faísca passamos a ter uma combustão incompleta, o que significa uma redução da potência do motor que tende a ser compensada com maior injeção de combustível. O resultado é que acelera-se mais para ser mantida a velocidade e o gasto de combustível aumenta.

Outro problema vem do fato da corrente controlada pelo platinado num sistema convencional, além de ser muito intensa, deve alimentar uma carga fortemente indutiva (o primário da bobina de ignição).

Cada vez que o platinado abre seus contatos, a contração das linhas de força do campo magnético também gera uma alta tensão "de retorno" no enrolamento primário, e que aparecendo no platinado, faz com que ocorra uma faísca. Um capacitor (conhecido popularmente como "condensador") é ligado em paralelo com o platinado com a finalidade de amortecer essa faísca, mas mesmo assim, ela não é totalmente eliminada o que provoca um gradual desgaste deste elemento, com a queima de seus contatos, conforme mostra a figura 7. De tempos em tempos ocorrem então problemas devido ao desgaste do platinado, como a perda de rendimento do motor, falhas e até mesmo a inoperância quando elas acabam por "grudar", tal o desgaste em que se encontram.

### SISTEMAS MODERNOS

A solução inevitável para se obter uma faísca constante em qualquer rotação, evitando o desgaste do platinado e até mesmo compensar as

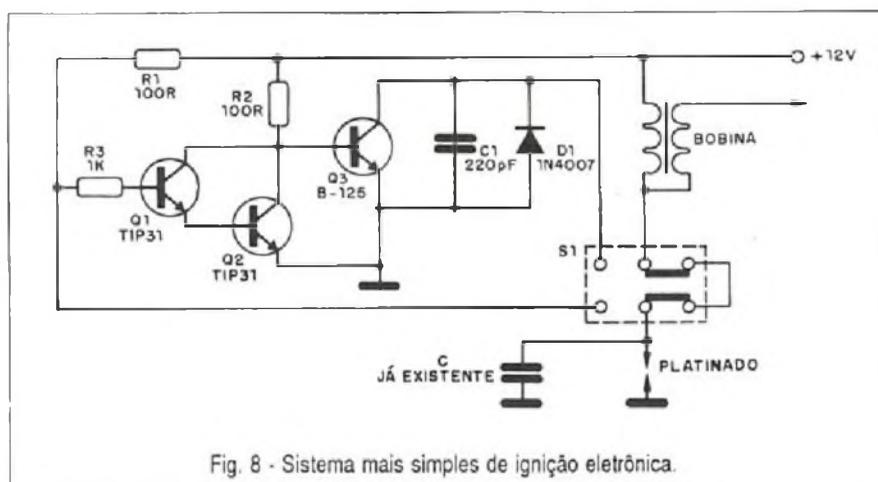


Fig. 8 - Sistema mais simples de ignição eletrônica.

variações da tensão da bateria, se diz respeito ao uso de circuitos eletrônicos.

Existem diversos sistemas de ignição eletrônica que são utilizados em veículos comuns e cuja sofisticação depende tanto da fase da evolução de sua aplicação em que foram implantados como também do próprio grau de sofisticação do veículo. Analisaremos a seguir alguns deles:

#### a) Ignição Eletrônica Assistida

Este é o sistema mais simples que envolve o uso de componentes eletrônicos e que já melhora muito o desempenho de um motor. Na figura 8 temos o circuito básico deste sistema que tem por base 3 transistores.

A idéia básica deste sistema é fazer com que um transistor de alta potência substitua o platinado na comutação da corrente elevada do enrolamento primário da bobina de ignição. A corrente que controla o transistor continua vindo do platinado, mas ela pode ter uma intensidade cem vezes menor, o que significa em princípio uma durabilidade infinitamente maior para este elemento. Além disso a alta tensão de retorno da comutação não mais aparece sobre o platinado, provocando a faísca, mas sim sobre outros elementos do circuito que a absorvem, sem problemas.

No caso, esta alta tensão será absorvida por um diodo (D<sub>1</sub>) ligado em paralelo com o transistor. No circuito dado como exemplo, a corrente do platinado controla dois transistores intermediários (Q<sub>1</sub> e Q<sub>2</sub>) que a

amplificam de modo a poder acionar o transistor final de potência (Q<sub>3</sub>).

O transistor de potência (Q<sub>3</sub>) usado para controlar praticamente toda a corrente da bobina deve ter características especiais: deve ser capaz de desligar e desligar rapidamente, o que significa que deve ser um transistor de comutação rápida, e além disso deve estar apto a operar com tensões muito altas, como a do "retorno" da bobina, quando a corrente é interrompida.

Transistores deste tipo são comuns nos circuitos de alta tensão de televisores, suportando correntes de pelo menos 5 A e tensões de 500 V. Tais transistores, pela potência que devem manusear, são montados em bons radiadores de calor, normalmente do lado de fora da caixa que aloja o conjunto.

Em alguns tipos mais modernos, em lugar do transistor bipolar, podemos encontrar FETs de potência na comutação da corrente principal. A baixíssima resistência entre o dreno e a fonte (R<sub>ds</sub>) destes transistores quando saturados torna-os ideais para a comutação de cargas de altas correntes com fontes de baixas tensões.

Mas, a ignição assistida não melhora apenas a durabilidade do platinado. Com a possibilidade de uma comutação mais rápida dos transistores, as faíscas podem ser mais uniformes numa faixa mais ampla de rotações, o que significa que podemos manter a energia da faísca em rotações maiores e com isso evitar falhas ou a combustão incompleta.

O resultado final de um sistema deste tipo reflete-se num melhor de-

sempenho e numa sensível redução no consumo de combustível.

Conforme pode ser visto pelo próprio diagrama dado como exemplo, a adaptação de um sistema deste tipo a um veículo convencional é bastante simples. Apenas deve ser observado que em alguns veículos existe em série com a bobina uma resistência limitadora que deve ser retirada.

#### b) Ignição Eletrônica Por Descarga Capacitiva (com platinado)

Este é atualmente o sistema mais utilizado, sendo encontrado em muitos veículos como equipamento de fábrica, tanto pelo seu ótimo desempenho como pela sua confiabilidade. O sistema de ignição por descarga capacitiva tem um circuito básico mostrado na figura 9.

Numa primeira etapa temos um circuito inversor que nada mais é do que um oscilador com dois transistores de alta potência, alimentando um transformador de alta tensão. A finalidade deste inversor é elevar a tensão de 12 V da bateria para um valor entre 500 V e 800 V tipicamente que é a tensão necessária ao setor de descarga capacitiva.

Conforme vimos, a tensão contínua da bateria "não passa" por um transformador, sendo por isso necessário fazer sua transformação para pulsos ou então em corrente alternada. Isso é conseguido com dois transistores em contrafase que ligam e desligam alternadamente em grande velocidade. A frequência desse liga e desliga é determinada pela indutância do transformador e eventualmente por capacitores encontrados junto a este enrolamento.

Esta frequência está tipicamente entre 200 Hz e 2000 Hz.

A alta tensão, entre 500 V e 800 V obtidas no enrolamento secundário do transformador é alternada e depois retificada por 4 diodos. Obtém-se desta forma uma alta tensão contínua que serve para carregar um ou mais capacitores de alto valor. No circuito tomando como exemplo são carregados dois capacitores de 470 nF por 600 V.

A energia armazenada nestes capacitores deve corresponder a energia que desejamos na faísca de

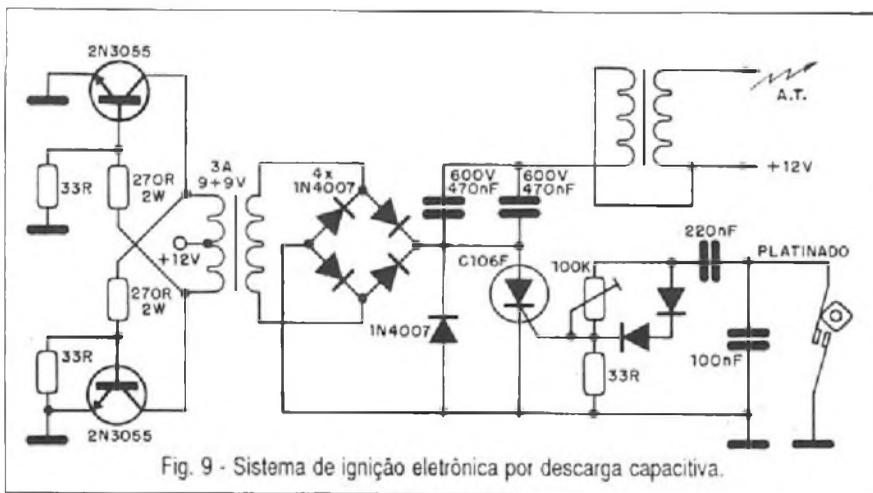


Fig. 9 - Sistema de ignição eletrônica por descarga capacitiva.

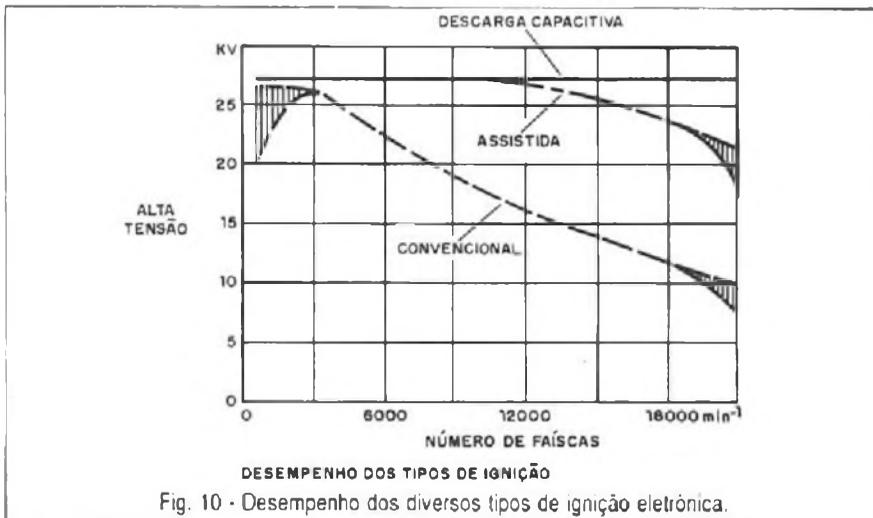


Fig. 10 - Desempenho dos diversos tipos de ignição eletrônica.

cada vela, podendo então ocorrer variações conforme o tipo de motor.

Mas, a alta tensão destes capacitores ainda não serve para produzir faíscas nas velas. Temos então uma etapa em que um elemento de disparo faz a descarga muito rápida do capacitor (ou capacitores) através do enrolamento primário da bobina de ignição.

O dispositivo normalmente empregado para esta finalidade é um SCR (*Silicon Controlled Rectifier* ou Diodo Controlado de Silício).

Este SCR funciona como um interruptor que liga e desliga a corrente quando um impulso é aplicado ao seu eletrodo de comporta (gate). A comporta, neste caso, é controlada diretamente pelo platinado, enquanto que a corrente entre o anodo e o catodo também passa pelo enrolamento primário da bobina de ignição. Essa corrente deve ser fornecida pela descarga do capacitor que se encontra no circuito.

Na comutação do platinado, uma corrente muito pequena é suficiente para provocar o disparo do SCR e com isso a descarga do capacitor através da bobina de ignição, gerando a alta tensão que se necessita para as faíscas nas velas.

Um fator muito importante a ser considerado neste sistema é que o tempo de descarga dos capacitores independe do tempo de comutação do platinado, pois uma vez disparado o SCR, este se mantém em condução enquanto houver tensão nos capacitores. Isso quer dizer que o platinado informa apenas o momento do disparo, e não atua sobre a duração do pulso.

Neste sistema, tanto nas baixas como nas altas rotações a energia das faíscas é a mesma e o rendimento do motor se mantém.

Além disso, temos ainda a considerar que a tensão aplicada ao enrolamento primário na bobina de ignição não mais é de 12 V da bate-

ria, mas sim muito mais elevada, os 600 V armazenados nos capacitores, o que permite gerar uma faísca muito mais potente.

Só estas vantagens do sistema de ignição por descarga capacitiva já justificam seu uso. O circuito, entretanto, deve ser muito bem dimensionado no sentido de que entre duas faíscas na rotação mais alta do motor haja tempo para que o capacitor ou capacitores se carreguem completamente.

Temos a considerar também a baixíssima corrente que circula pelo platinado e que além de prolongar a vida útil deste componente resulta numa operação com muito maior confiabilidade. De fato, nos sistemas comuns, o acúmulo de sujeira, oxidação dos contatos reduzem a eficiência na comutação, causando variações na corrente da bobina com resultados desastrosos para a forma como as faíscas são produzidas. O resultado dessas variações é uma irregularidade da energia das faíscas com menor rendimento para o motor, além de um consumo maior de combustível.

Para completar, este sistema também pode ser facilmente adaptado na maioria dos veículos que tenham a ignição convencional.

Na figura 10 temos um gráfico em que mostramos o desempenho dos diversos tipos de ignição analisados até agora.

### c) Ignição Eletrônica Sem Platinado

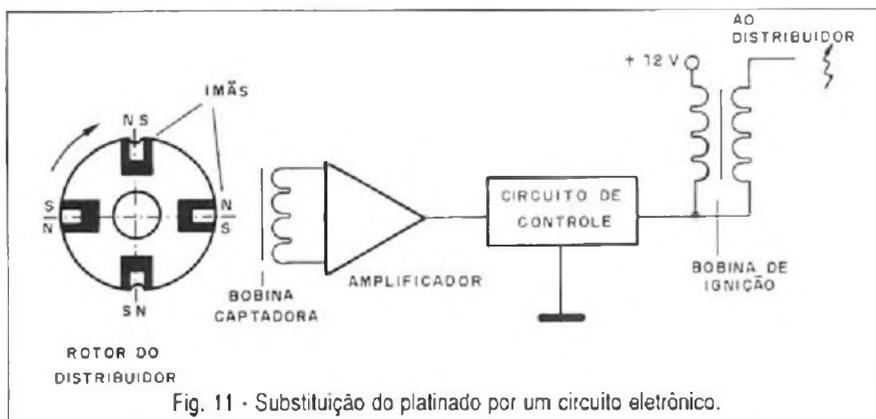
A eliminação do platinado possibilita um desempenho ainda melhor e com maior confiabilidade para o sistema de ignição.

Dispositivos eletrônicos de diversos tipos podem substituir o platinado na sua função de informar o instante que devem ser produzidas as faíscas.

A primeira possibilidade de substituição do platinado por um dispositivo eletrônico é mostrada na figura 11.

No distribuidor são montados pequenos ímãs permanentes que giram controlados pelo motor.

Estes ímãs, em seu movimento, passam próximos de uma bobina captadora, de modo que, em cada aproximação é induzido um impulso



elétrico que, depois de amplificado, serve para controlar o sistema eletrônico que produz as faíscas. Esse controle pode atuar na comutação de um transistor numa ignição assistida sem platinado, como no disparo de um SCR num sistema por descarga capacitiva.

Está claro que o ponto mais importante deste sistema está na total ausência de contatos mecânicos que podem gastar com o tempo ou acumular sujeira.

As ignições mais modernas, entretanto, utilizam sensores semicondutores em lugar das bobinas captadoras.

Dentre estes dispositivos destacamos os magneto-resistores ou dispositivos de Efeito Hall, conforme mostra a figura 12.

Tais dispositivos são elaborados em torno de materiais semicondutores cuja resistência depende da atuação de um campo magnético externo. Desta forma, a passagem das linhas de força do campo magnético de um ímã por tais dispositivos provocam alterações em sua resistência que podem ser amplificadas e usadas para o controle de um sistema de ignição.

Num sistema de ignição com dispositivos de Efeito Hall podemos ter uma disposição de elementos bastante simples, conforme mostra a figura 13.

Entre o ímã e o sensor de Efeito Hall, ambos fixos, gira uma caneca de material ferroso com janelas. Desta forma, quando a parte ferrosa está entre o sensor e o ímã, ela curto-circuita as linhas de campo do ímã que então não atuam sobre o sensor. No entanto, quando a janela passa entre ambos, o campo magnético atua

sobre o sensor sendo gerado o pulso de comando.

É claro que também pode ser usado o sistema que vimos de 4 ímãs giratórios, passando cada um diante do sensor, no momento em que deve ser produzido o pulso de comando da ignição.

Na figura 14 damos um exemplo de circuito de ignição sem platinado com um sensor semicondutor de Efeito Hall.

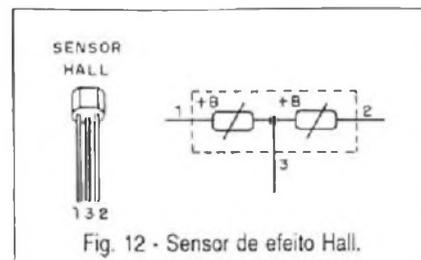
Este circuito é sugerido pela Siemens e utiliza transistores de comutação como o BUY77 para controlar diretamente a corrente elevada da bobina. Trata-se pois, de uma ignição assistida, sem platinado.

O diodo zener em paralelo com o transistor comutador tem por função evitar que a alta tensão de "retorno" gerada na contração das linhas de força do campo magnético da bobina possa causar danos a este componente.

Este circuito pode ser alimentado com tensões de 8 V a 16 V e opera com bobinas cuja resistência do enrolamento primário for maior que  $2,8 \Omega$ . A tensão aplicada obtida no enrolamento secundário alcança os 22 000 Volts.

#### d) Ignição Eletrônica Integral

Os sistemas de ignição que vimos até agora operam totalmente a partir do comando de um distribuidor quer seja ele um interruptor convencional quer seja eletrônico, o que quer dizer que na determinação das características da faísca que deve ser produzida não entra outro parâmetro que não seja o instante em que ela deve ocorrer.



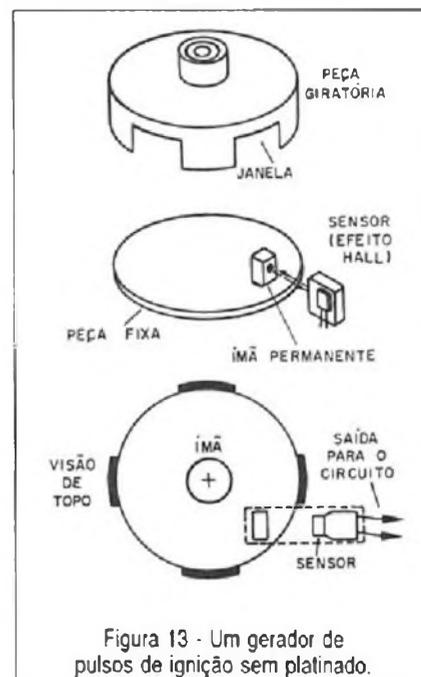
No entanto, conforme vimos na primeira parte deste artigo, a possibilidade de se usar microprocessadores que podem levar em conta todos os fatores que influem no desempenho de um motor, e atuando sobre eles, inclui o sistema de ignição. Assim, na ignição eletrônica integral, temos um circuito muito mais complexo, conforme veremos a seguir.

Na figura 15 temos então um diagrama de blocos de um sistema de ignição eletrônica integral com base num microprocessador.

Neste sistema duas informações importantes são obtidas por meio de sensores (A e B). Estas informações são: a rotação do motor e a rotação do sistema de transmissão que corresponde a velocidade efetiva do veículo.

Numa segunda entrada temos ainda como informações adicionais a serem usadas como a de pressão na injeção da mistura, a temperatura e a tensão da bateria.

Essas informações são digitalizadas juntamente com eventuais outras que interessem ser levadas



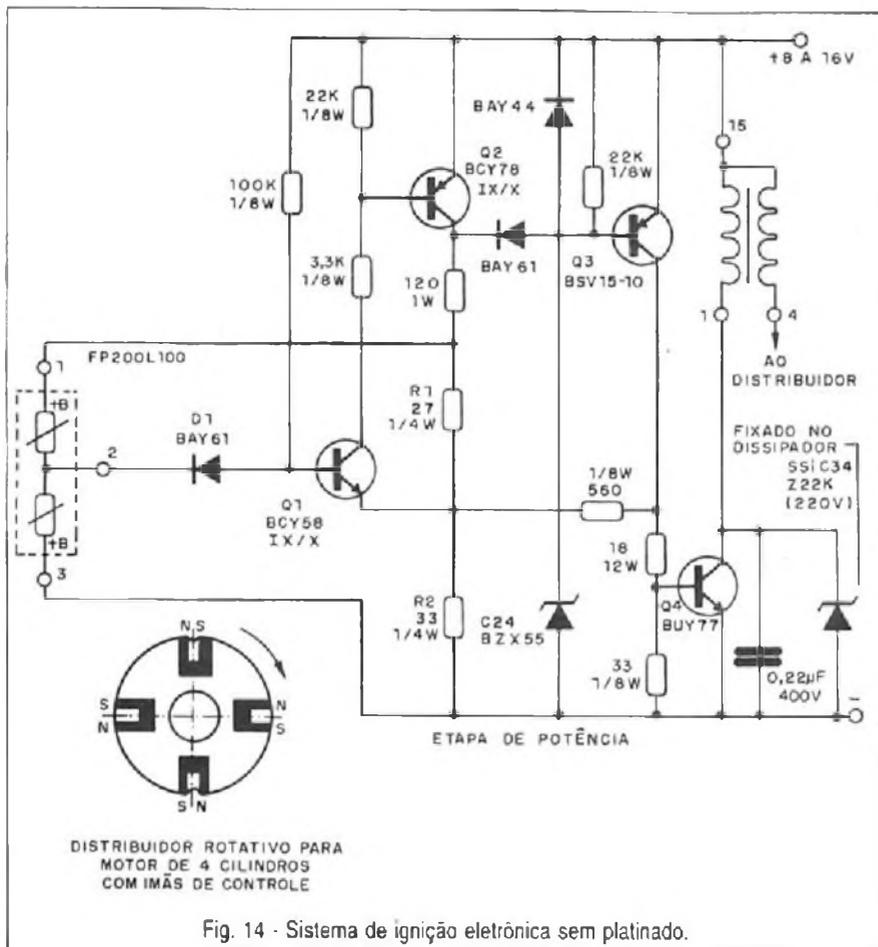


Fig. 14 - Sistema de ignição eletrônica sem platinado.

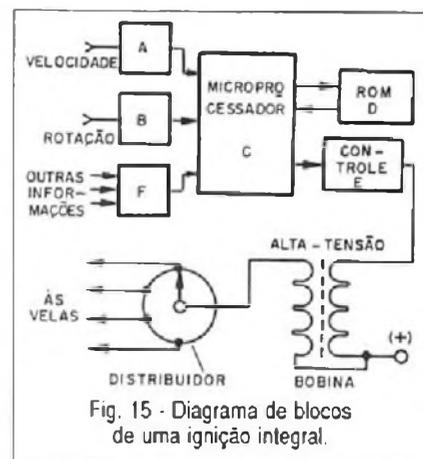


Fig. 15 - Diagrama de blocos de uma ignição integral.

em conta no sistema, e depois analisadas por um microprocessador.

Este microprocessador (C) possui uma memória onde estão gravadas as condições de operação do sistema de ignição, por exemplo, qual é o avanço que deve ser dado na produção da faísca numa determinada condição de funcionamento, para uma grande quantidade de combinações de condições detectadas pelos sensores.

Para que o leitor tenha uma idéia da complexidade deste processamento, basta levar em conta que para o ângulo de avanço na produção da faísca não depende simplesmente da rotação do motor.

Na figura 16 temos um diagrama tridimensional, uma cartografia, que mostra a complexidade da determinação do avanço de um sistema de ignição e que está gravado na ROM (D) de um microprocessador de uma ignição integral.

Uma vez que o microprocessador determine qual é a condição de avanço do sistema de ignição, o sinal é processado pelo bloco (E) e aplicado ao circuito de potência que controla a bobina de ignição. Num sistema

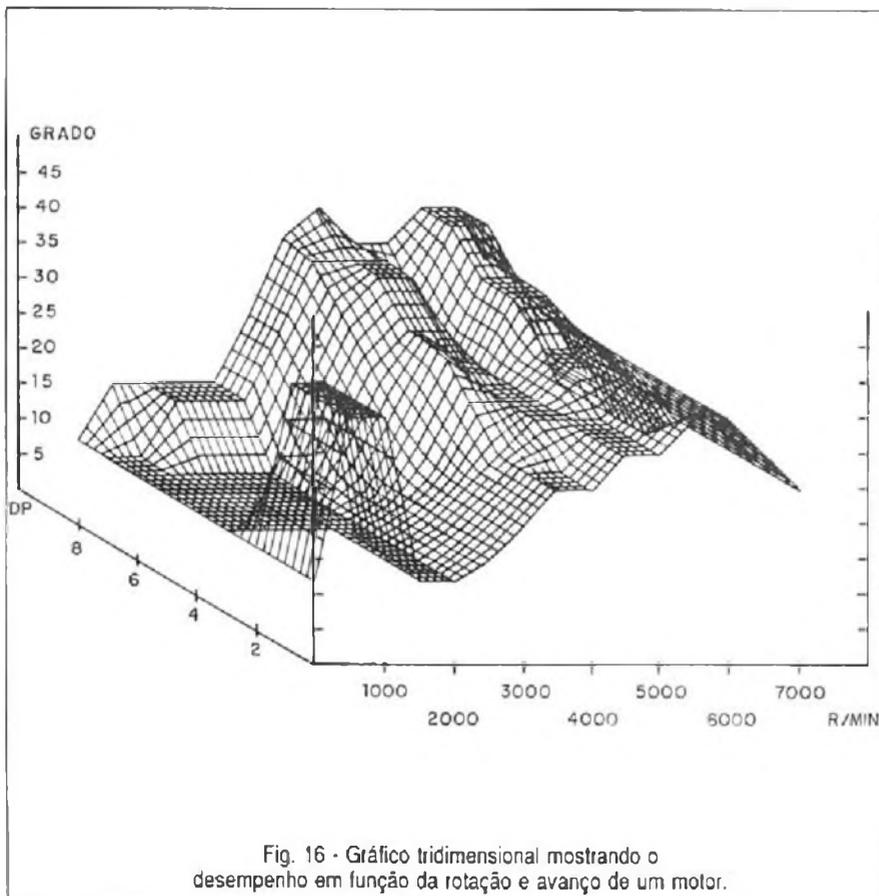


Fig. 16 - Gráfico tridimensional mostrando o desempenho em função da rotação e avanço de um motor.

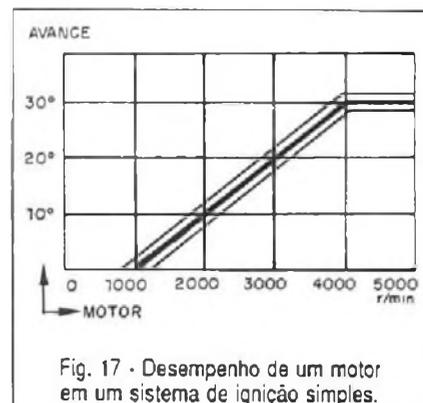


Fig. 17 - Desempenho de um motor em um sistema de ignição simples.

mais simples, que não envolve o uso de um microprocessador, pode-se partir do gráfico da figura 17, que mostra que um bom desempenho de um motor pode ser obtido aumentando-se o avanço com a rotação numa proporção linear.

Nesse sistema o que temos é simplesmente um sensor que mede a cada instante a rotação do motor e aplica este valor a um comparador. A outra entrada deste comparador está ligada a um sensor da posição do avanço da ignição.

Conforme o resultado da comparação, o avanço é modificado.

Este tipo de circuito é utilizado por muitos fabricantes tanto em veículos com injeção eletrônica como os que utilizam carburadores convencionais, pois não depende desse segundo fator.

## COMO TRABALHAR COM A IGNIÇÃO ELETRÔNICA

Certamente, a maior dificuldade para o técnico é mexer com uma ignição eletrônica. Pelo que vimos, os circuitos utilizados, salvo nos casos mais avançados, não se constituem em configurações que os leitores do ramo não conheçam, o que significa que, em princípio não é difícil fazer um diagnóstico.

Na nossa seção de service estamos publicando nesta edição um artigo específico sobre a análise de defeitos nos sistemas de ignição eletrônica.

## CONCLUSÃO

No desempenho do motor do carro do futuro a ignição e a injeção eletrônicas ocupam uma posição de responsabilidade.

No entanto, existem muitos outros dispositivos eletrônicos que podem contribuir para o bom desempenho de um veículo e alguns já estão presentes nos modelos atuais.

Um desses dispositivos é o ABS (Freio Anti Derrapante) que não bloqueia as rodas de forma alguma e que será abordado na próxima edição, além de outros dispositivos interessantes.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número

que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom

Regular

Fracô

marque 73

marque 74

marque 75

## BARGRAPH (indicador de barra móvel)

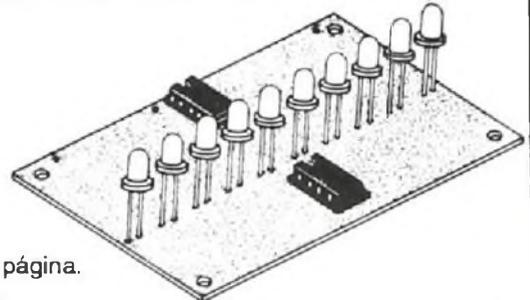
Para montar VU de LEDs, Voltímetro para fonte, Medidor de campo, Teste de componentes, Fotômetro, Biofeedback, Amperímetro, Teste de bateria e Timer escalonado, publicados nesta revista e outros a serem publicados, você precisa deste módulo básico composto por, uma placa, dois circuitos integrados e dez LEDs.

Até 28/10/94 R\$ 6,00 (desmontado)

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra na última página.

Maiores informações pelo telefone **Disque e Compre (011) 942-8055.**

**Saber Publicidade e Promoções Ltda.** - R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo



## LABORATÓRIO PARA CIRCUITO IMPRESSO JME

Contém: furadeira Superdrill 12 V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.

**SUPER OFERTA**  
ESTOQUES LIMITADOS

**ATÉ 28/10/94 - R\$ 32,00**



Não atendemos por Reembolso Postal

**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 - CEP:03087-020 - São Paulo - SP.

Marca <b>SONY</b>	Aparelho: Chassi/Modelo <b>3 EM 1 MODELO HMK 339BS</b>	REPARAÇÃO <b>SABER ELETRÔNICA</b> 
----------------------	---	--

**DEFEITO:** Som com distorção.

**RELATO:** Ao ligar o aparelho notei que o som estava com uma pequena distorção em todas as fontes de sinal (Phono, Tape e Rádio). Verificando a fonte de alimentação constatei que estava tudo normal. Passei então ao CI de potência STK439. Fui então aos resistores e fusíveis (Fus-resistores ou fusistores)  $R_{708}$ ,  $R_{703}$ ,  $R_{803}$  e  $R_{709}$ ,  $R_{809}$  onde encontrei alterações de valores. Os fusistores  $R_{703}$  e  $R_{803}$  estavam com os valores alterados. Feita a troca destes componentes o aparelho voltou a funcionar normalmente.

JOSÉ LUIZ DE MELLO  
Rio de Janeiro - RJ

539/261

Marca <b>PHILIPS</b>	Aparelho: Chassi/Modelo <b>TVC - chassis KL8 - 26CT8100</b>	REPARAÇÃO <b>SABER ELETRÔNICA</b> 
-------------------------	--	--

**DEFEITO:** Desligamento intermitente com fortes estalos

**RELATO:** Quando liguei o aparelho na bancada, funcionou normalmente por 15 minutos e a partir daí começou a desligar e ligar de forma intermitente. Abri o TV e fiquei observando o porque dos estalos fortes. Notei que, quando ela desligou novamente, produzindo o estalo, saiu uma faísca do triplicador de tensão em direção à massa. Troquei o triplicador e o defeito foi sanado completamente.

MARCELO MENDES DA COSTA GEORGE  
Juiz de Fora - MG

541/261

# REPARAÇÃO

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

Marca <b>NATIONAL</b>	Aparelho: Chassi/Modelo <b>TV-MODELO TC 201</b>	REPARAÇÃO <b>SABER ELETRÔNICA</b> 
<p><b>DEFEITO:</b> A tela apaga ao entrar o sinal.</p> <p><b>RELATO:</b> Liguei o TV e observei que nos canais onde não haviam emissora, o brilho na tela era perfeito, porém, ao entrar uma emissora, a tela apagava totalmente, em primeiro lugar verifiquei a saída de vídeo, as tensões estavam normais, mas não havia sinal nos transistores excitadores, passei a verificar a etapa de luminância, notei que a tensão no pino 3 do CI - IC<sub>151</sub> estava alterada, testei o resistor R<sub>160</sub> que vai para o + B, estava bom, passei a testar C<sub>155</sub> que vai do pino 3 ao chassi, notei que estava completamente aberto, coloquei um capacitor novo e o TV funcionou normalmente.</p> <p style="text-align: right;"><b>VOLNEI DOS SANTOS GONÇAVES</b> Pelotas - RS</p>		

540/261

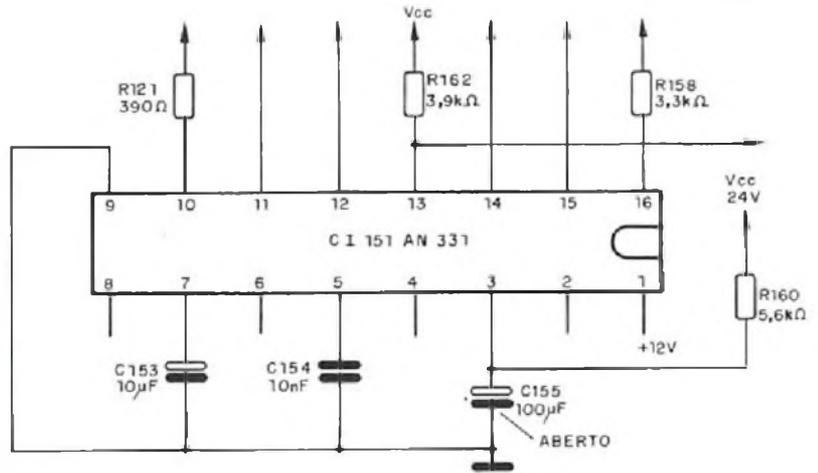
Marca <b>COLORADO</b>	Aparelho: Chassi/Modelo <b>TV P&amp;B - CH-10</b>	REPARAÇÃO <b>SABER ELETRÔNICA</b> 
<p><b>DEFEITO:</b> Som intermitente, quadro reduzido e com pouco brilho</p> <p><b>RELATO:</b> Comecei verificando o próprio alto-falante que estava com os fios partidos (devido ao tempo de uso do aparelho). Troquei-os e o som voltou ao normal. O quadro reduzido era devido ao fato do capacitor C<sub>712</sub> de 27 nF600 V a óleo estar com sua capacitância reduzida. Este componente foi localizado de imediato devido à experiência com outros aparelhos, e finalmente, o brilho foi recuperado após um rejuvenescimento do tubo com aparelho apropriado.</p> <p style="text-align: right;"><b>FRANCISCO ALDEVAN BARBOSA COSTA</b> São Paulo - SP</p>		

542/261

Marca  
NATIONAL

Aparelho: Chassi/Modelo  
TV - MODELO TC 201

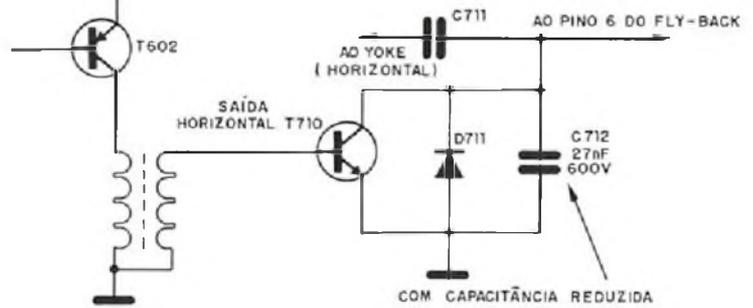
REPARAÇÃO  
SABER  
ELETRÔNICA



Marca  
COLORADO

Aparelho: Chassi/Modelo  
TV P&B - CH-10

REPARAÇÃO  
SABER  
ELETRÔNICA



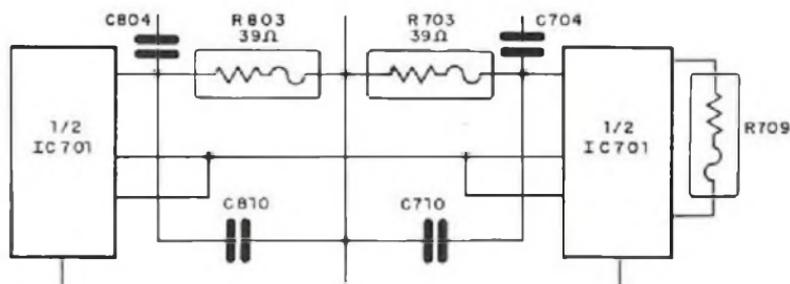
Marca

SONY

Aparelho: Chassi/Modelo

3 EM 1 MODELO HMK 339BS

REPARAÇÃO  
SABER  
ELETRÔNICA



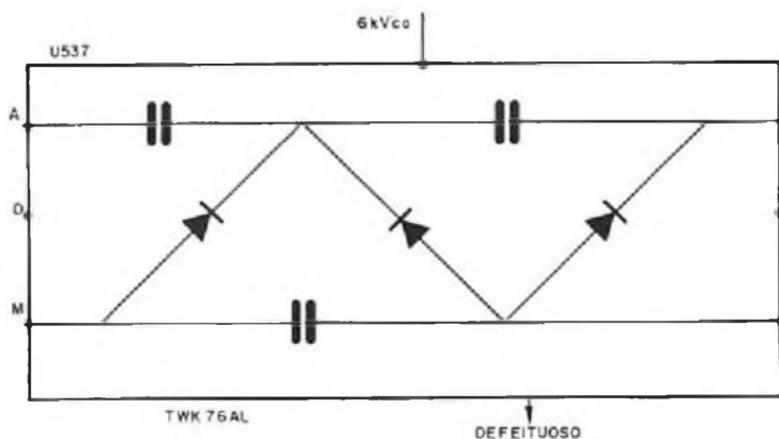
Marca

PHILIPS

Aparelho: Chassi/Modelo

TV C - chassis KL8 - 26CT8100

REPARAÇÃO  
SABER  
ELETRÔNICA



# GUIA DE COMPRAS

## Rio de Janeiro

### CAPITAL

**CASA DE SOM LEVY**  
R Silva Gomes, 8 e 10 Cascadura -  
CEP 21350  
Fone: (021)289-7148 Rio de Janeiro

**ELETRONICO 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 BICAO 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)280-7350 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 MILIAMPÈRE**  
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 - Joia 59  
CEP: 20540-002  
Fone: (021) 278 0097 Rio de Janeiro

**LOJAS NOCAR RADIO E ELETRICIDA-  
DE**  
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 Caculé, 12 B - CEP 21921  
Fone: (021)396-7820 Rio de Janeiro

**PALÁCIO DA FERRAMENTA MAQUI-  
NAS**  
R Buenos Aires, 243 - CEP 20061  
Fone: (021)224-5463 Rio de Janeiro

**RADIACAO ELETRÔNICA**  
Estrada dos Bandeirantes, 144-B -  
CEP 22710  
Fone: (021)342-0214 Rio de Janeiro

**RÁDIO INTERPLANETÁRIO**  
R Silva Gomes, 36-fundos  
CEP 21350-060  
Fone: (021)592-2648 Rio de Janeiro

**RADIO 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 MAQUINAS 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)593-4298 Rio de Janeiro

## SÃO PAULO

### CAPITAL

**ARPEL ELETRÔNICA**  
R Sta. Ifigênia, 270  
CEP 01207 - Fone: (011)223-5666  
São Paulo

**ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
Av. Lins de Vasconcelos, 755  
CEP 01537 - Fone: (011)278-1155

**R Loefgreen, 1260/64 - CEP 04040**  
Fone: (011)572-8767 São Paulo

**BUTANTÁ 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 Branco, 218 - CEP 01208  
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

**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

**ELETRÔNICA BRAIDO**  
R Domingos de Moraes, 3045 - V. Mariana  
CEP 04035 - Fone: (011)581-9683  
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 Andaraes, 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 Moraes, 3045 - V. Mariana  
CEP - Fone: (011)579-1484 São Paulo

**ELETRÔNICA BRASIVOX LTDA**  
R Vitória, 140/142 - CEP 01210-000  
Fone: (011)221-2513/221-3887 São Paulo

**ELETRÔNICA BRESSAN COM. CN. LTDA**

Av. Mal. Tito, 1174 - S. Miguel Paulista  
CEP 08020 - Fone: (011)297-1765  
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 CENTENARIO**  
R dos Timbiras, 228/232 - CEP 01208  
Fone: (011)232-6110/222-4839 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)222-8177  
São Paulo

**ELETRÔNICA MARCON**  
R Serra do Jairo, 1572/4  
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, 378 - 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-SOM**  
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

**ELETRONCOMP. 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 Platã, 781 - VI Izolinda Mazzer;  
CEP: 02080-010 - Fone/Fax: 850-4797 SP

**ELETRÔTECNICA SOTTO MAYOR**  
R Sta. Ifigênia, 502  
CEP 01209 - Fone: (011)222-6788  
São Paulo

**ELETRÔNICA REI DO SOM LTDA**  
Av. Celso Garcia, 4219 - CEP 03063  
Fone: (011)294-5824 São Paulo

**ELETRÔNICA TORRES LTDA**  
R dos Gusmões, 399 - CEP 01212  
Fone: (011)222-2655 São Paulo

**EMARK ELETRÔNICA**  
R Gal. Osório, 185 - CEP 01213  
Fone: (011)221-4779 e 223-1153  
São Paulo

**ERPRO COMERCIAL ELETRÔNICA**  
R dos Timbiras, 295/4º - CEP 01208  
Fone: (011)222-4544 e 222-6748  
São Paulo

CEP 01207 - Fone: (011)220-3833  
São Paulo

**GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-  
FALANTES**  
R Sta. Ifigênia, 211  
CEP 01207 - Fone: (011)223-9188  
São Paulo

**GRANEL DIST. PROD. ELETRÔNICOS**  
R Sta. Ifigênia, 261  
CEP 01207  
São Paulo

**Q.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

## SABER ELETRÔNICA COMPONENTES

Av. Rio Branco, 439 - sobreloja  
Sta. Ifigênia  
CEP 01206-000  
São Paulo - SP  
Fone: (011)223-4303 e  
223-5389

**MAOLIDER COM. E ASSISTÊNCIA  
TÉCNICA**  
R dos Timbiras, 168/172 - CEP 01208  
Telefax: (011)221-0044 São Paulo

**METRO COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
R Voluntários da Pátria, 1374  
CEP 02010 - Fone: (011)290-3088  
São Paulo

**MICROTOOLS COM. DE  
PROD. ELET. LTDA.**  
Av. N. Sra do Sabará, 1346 - sala 01  
CEP 04686-001 - Fone: (011)524-0429  
São Paulo

**MUNDISON COMERCIAL ELETRÔNICA**  
Av. Ipiranga, 1084 - Fone: 227-4088  
R Sta. Ifigênia, 399 - CEP 01207  
Fone: (011) 220-7377 São Paulo

**NOVA SUL COMÉRCIO ELETRÔNICO**  
R Luís Góes, 783 - Vila Mariana  
CEP 04043 - Fone: (011)579-8115  
São Paulo

**OPTEK ELETRÔNICA LTDA**  
R dos Timbiras, 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, 83 - CEP 01307-001  
Fone: (011)258-3466 São Paulo

**POLICOMP COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA**  
R Santa Ifigênia, 527  
R dos Gusmões, 387 - CEP 01212  
Fones: (011)221-1418/221-1485  
São Paulo

**SEMICONDUCTORES, KITS, LIVROS E  
REVISTAS**  
**RADIO ELÉTRICA SÃO LUIZ**  
R Padre João, 270-A  
CEP 03637 - Fone: (011)296-7018  
São Paulo

**RADIO IMPORTADORA WEBSTER LTDA**  
R Sta. Ifigênia, 339 - CEP 01207  
Fone: (011)221-2118/211-1124 São Paulo

**R Sta. Ifigênia, 414 - CEP 01207**  
Fone: (011)221-1487 São Paulo

**RADIO 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

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA,  
CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

# GUIA DE COMPRAS

**HEADLINE COM DE PROD. ELETRON. LTDA.**  
 Av. Prestes Maia, 241 Cj. 2-818 Centro  
 São Paulo - SP  
 CEP 01031-001  
 Fone: (011) 228 0719/228 5203  
 Fax: 228 7347  
 Cabeçotes de vídeo de todas as marcas

**SÓKIT**  
 R. Vitória, 345  
 CEP 01210 - Fone: (011) 221-4287  
 São Paulo

**SPECTROL COM. COMP. ELETRON. LTDA**  
 R. Timbiras, 188 - CEP 01210-000  
 Fone: (011) 220-6779/221-3718 São Paulo

**SPICH ELETRÔNICA LTDA**  
 R. Timbiras, 101 - CEP 01208 - Sta. Iligênia  
 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) 223-8989 São Paulo

**LUPER ELETRÔNICA**  
 R. dos Gusmões, 353, S/12 - CEP 01212  
 Fone: (011) 221-8908 São Paulo

**TELEIMPORT ELETRÔNICA**  
 R. Sta. Iligênia, 402  
 CEP 01207 - Fone: (011) 222-2122  
 São Paulo

**TRASCOM DIST. COMP. ELETRON. LTDA**  
 R. Sta. Iligênia, 300 - CEP 01207  
 Fone: (011) 221-1872/220-1061 São Paulo

**TORRES RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.**  
 Av. Ipiranga, 1208 - 3.º And. Cj. 33 - Cep 01040-903  
 Fone: (011) 228 32443 - 229 3803  
 Fax: (011) 223 9486 São Paulo

**TRANSFORMADORES LIDER**  
 R. dos Andrades, 486/492  
 CEP 01208 - Fone: (011) 222-3795  
 São Paulo

**TRANCHAN IND. E COM.**  
 R. Sta. Iligênia, 280 - CEP 01207-000  
 Fone: (011) 220-5922/5183  
 R. Sta. Iligênia, 507/519 - Fone: (011) 222-5711  
 R. Sta. Iligênia, 556 - Fone: (011) 220-2785  
 R. dos Gusmões, 235 - Fone: (011) 221-7855  
 R. Sta. Iligênia, 459  
 Fone: (011) 221-3929/223-2038 São Paulo

**TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA**  
 R. dos Timbiras, 215/217  
 CEP 01208 Fone: (011) 2211355 São Paulo

**UNITROTEC COMERCIAL ELETRÔNICA**  
 R. Sta. Iligênia, 312  
 CEP 01207 - Fone: (011) 223-1899  
 São Paulo

**UNIVERSOM COMERCIAL ELETRÔNICA**  
 R. Sta. Iligênia 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 01208 - Fone: (011) 224-0068  
 São Paulo

**SULLATEKINIKIA COMERCIAL INFORMATICA LTDA**  
**COMP. ELETRÔNICOS EM GERAL**  
 fornecemos qualquer quantidade para todo o país  
 Rua: Rêgo Freitas 148 1º andar sala 11  
 CEP: 01220-010  
 Fone: (011) 222-1335/7697/3296/5692  
 FAX: (011) 222-1335

**WA COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
 R. Sta. Iligênia, 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. Iligênia, 473  
 CEP 01207 - Fone: (011) 221-3613  
 São Paulo

**ZAPI COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA**  
 Av. Sapopemba, 1353  
 CEP 03345 - Fone: (011) 965-0274  
 São Paulo

## OUTRAS CIDADES

**RÁDIO ELETRÔNICA GERAL**  
 R. Nove de Julho, 824  
 CEP 14800 - Fone: (016) 22-4355  
 Araraquara

**TRANSITEC**  
 Av. Feijó, 344  
 CEP 14800 - Fone: (016) 2-36-1182  
 Araraquara

**WALDOMIRO RAPHAEL VICENTE**  
 Av. Feijó, 417  
 CEP 14800 - Fone: (016) 2-36-3500  
 Araraquara

**ELETRÔNICA CENTRAL DE BAURUR**  
 R. Bandeirantes 4-14  
 CEP 17015 - Fone: (014) 24-2645  
 Baurú

**ELETRÔNICA SUPERSON**  
 Av. Rodrigues Alves, 386  
 CEP 17015 - Fone: (014) 23-8426  
 Baurú

**NOVA ELETRÔNICA DE BAURUR**  
 Pça. Dom Pedro II, 4-28  
 CEP 17015 - Fone: (014) 34-5945  
 Baurú

**MARCONI ELETRÔNICA**  
 R. Brandão Veias, 434  
 CEP 14700 - Fone: (017) 42-4840  
 Bebedouro

**CASA DA ELETRÔNICA**  
 R. Saudades, 592  
 CEP 18200 - Fone: (0186) 42-2032  
 Birigui

**ELETRÔNICA JAMAS**  
 Av. Floriano Peixoto, 662  
 CEP 18600 - Fone: (014) 22-1081  
 Botucatu

**ANTENAS CENTER COM. INSTALAÇÕES**  
 R. Visconde do Rio Branco, 364  
 CEP 13013 - Fone: (019) 32-1833  
 Campinas

**ELETRÔNICA SOAVE**  
 R. Visconde do Rio Branco, 405  
 CEP 13013 - Fone: (016) 33-5921  
 Campinas

**J.L. LAPENA**  
 R. Gal. Osório, 521  
 CEP 13010 - Fone: (019) 33-6508  
 Campinas

**ELSON - COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
 Av. Miguel Variz, 18 - Centro - CEP 11660-850  
 Fone: (0124) 22-2552 Caraguatatuba

**ELETRÔNICA CERDEÑA**  
 R. Clinto 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, 1789  
 CEP: 14400 - (016) 722-8293 Franca

**MAGLIU 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) 208-7244  
 Guarulhos

**MICRO COMPON. ELETRÔNICOS LTDA**  
 Av. Tiradentes, 140 - CEP 07000  
 Fone: (011) 208-4423 Guarulhos

**CODAEL COM. DE ARTIGOS ELETRÔN.**  
 R. Vignão J.J. Rodrigues, 134  
 CEP 13200 - Fone: (011) 731-5544 Jundiá

**AURELUCE DE ALMEIDA GALLO**  
 R. Barão do Rio Branco, 361  
 CEP 13200 - Fone: (011) 437-1447 Jundiá

**TV TÉCNICA LUIZ CARLOS**  
 R. Afêres 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) 418-3077 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) 701-8711 Osasco

**CASA RADAR**  
 R. Benjamin Constant, 1054  
 CEP 13400 - Fone: (0194) 33-8525 Piracicaba

**FEKTEL CENTRO ELETRÔNICO LTDA**  
 R. Barão de Duprat, 310  
 Sto. Amaro - SP - CEP 04743-060  
 Tel: (011) 246-1162  
 FAX: (011) 521-2758  
 Componentes em geral - Antenas - Peças p/video game - Agulhas e etc.

**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) 33-7542/22-4938 Piracicaba

**ELETRÔNICA MARBASSI**  
 R. João Procópio Sobrinho, 191  
 CEP 13660 - Fone: (0195) 81-3414 Sorocaba

**ELETRÔNICA ELETROLAR RENÉ**  
 R. Barão do Rio Branco, 132/138  
 CEP 19010  
 Fone: (0182) 33-4304 Presidente Prudente

**PRUDENTECNICA 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. Ilapira, 352 - CEP 13320  
 Fone: (011) 483-4861 Salto

**F.J.S. ELETRÔELETRÔNICA**  
 R. Marechal Rondon, 51 - Estação  
 CEP 13320  
 Fone: (011) 483-6802 Salto

**INCOR COMPONENTES ELETRÔNICOS**  
 R. Siqueira Campos, 743/751 - CEP 08020  
 Fone: (011) 449-2411 Santo André

**RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA**  
 R. Cel. Alfredo Flaquer, 148/150 - CEP 09020  
 Fone: (011) 414-6155 Santo André

**JE RADIOS 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: (016) 72-7207 São Carlos

**ELETRÔNICA B.B.**  
 R. Prof. Hugo Darmento, 91 - CEP 13870  
 Fone: (0198) 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) 21-2868/22-3268 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 08754  
 Fone: (011) 491-6316 Taboão da Serra

**SKYNA COM. DE COMP. ELETRON. LTDA**  
 Av. Jacarandá, 290 - CEP 08774-010  
 Fone: (011) 491-7634 Taboão da Serra

**ELETRON SOM ELETRÔNICA**  
 R. XI de Agosto, 524 - CEP 18270-000  
 Fone: (0152) 51-6612 Tatuí

**ELETRÔNICA TATUI LTDA - ME**  
 R. XV de Novembro, 608 - CEP 18270-000  
 Telefax: (0152) 51-7536 Tatuí

## COMERCIANTE DE ELETRÔNICA

Rio de Janeiro e São Paulo

Queremos você aqui.

Este guia de compras é um serviço que prestamos aos nossos leitores.

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

# UTILIZE NOSSO CARTÃO CONSULTA

COMO  
USAR  
O CARTÃO  
CONSULTA

Todos os anúncios têm um código SE, e deverá ser utilizado para consulta. Anote no cartão retirado os números referentes aos produtos que lhe interessam, indicando com um "X" o tipo de atendimento desejado.

## EXEMPLO

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante	Catá- logo	Preço
01003		X	X
01025	X		
01042			X

**REVISTA  
SABER  
ELETRÔNICA**

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

261

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante	Catá- logo	Preço

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante	Catá- logo	Preço

O que você achou deste artigo?  
Marque aqui sua avaliação de cada artigo

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ CX.P. \_\_\_\_\_

Estado \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_

Profissão \_\_\_\_\_

Empresa que trabalha \_\_\_\_\_

Cargo \_\_\_\_\_ Depto. \_\_\_\_\_ FAX \_\_\_\_\_

Principal produto fabricado pela empresa \_\_\_\_\_ DDD \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

**Nº DE EMPREGADOS**

<input type="checkbox"/> ATÉ 10	<input type="checkbox"/> 11 a 50
<input type="checkbox"/> 51 a 100	<input type="checkbox"/> 101 a 300
<input type="checkbox"/> 301 a 500	<input type="checkbox"/> 501 a 1000
<input type="checkbox"/> Acima de 1.000	

**É assinante da Revista?** \_\_\_\_\_

**REVISTA  
SABER  
ELETRÔNICA**

- Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- Coloque-o no correio imediatamente.
- Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

261

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante	Catá- logo	Preço

ANOTE CÓDIGO S E	Solicitação		
	Re- pre- sen- tante	Catá- logo	Preço

O que você achou deste artigo?  
Marque aqui sua avaliação de cada artigo

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ CX.P. \_\_\_\_\_

Estado \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_

Profissão \_\_\_\_\_

Empresa que trabalha \_\_\_\_\_

Cargo \_\_\_\_\_ Depto. \_\_\_\_\_ FAX \_\_\_\_\_

Principal produto fabricado pela empresa \_\_\_\_\_ DDD \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

**Nº DE EMPREGADOS**

<input type="checkbox"/> ATÉ 10	<input type="checkbox"/> 11 a 50
<input type="checkbox"/> 51 a 100	<input type="checkbox"/> 101 a 300
<input type="checkbox"/> 301 a 500	<input type="checkbox"/> 501 a 1000
<input type="checkbox"/> Acima de 1.000	

ISR-40-2063/83  
UP AG. CENTRAL  
DR/SÃO PAULO

## CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



**EDITORA SABER LTDA.**

05999 - SÃO PAULO - SP

### ATUALIZE SEUS DADOS

Nome:.....

.....

.....

End:.....

.....

.....

Cidade:.....

.....

Estado:.....

CEP:.....

Data Nasc:.....

R.G:.....

Assinatura

ISR-40-2063/83  
UP AG. CENTRAL  
DR/SÃO PAULO

## CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



**EDITORA SABER LTDA.**

05999 - SÃO PAULO - SP



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:

cor-te

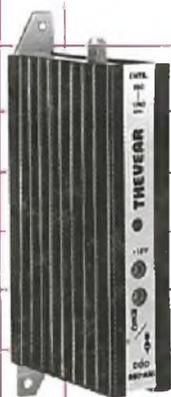
cole

# A SOLUÇÃO DEFINITIVA EM ANTENAS COLETIVAS



**UM PRODUTO DE PRIMEIRO MUNDO**

**\*\*\*\*\* QUE NÃO É IMPORTADO \*\*\*\*\***



**RECEP. / SAT.**



**MODULADOR**



**AMPLIFICADOR**



**CONVERSOR**

- \* SISTEMA MODULAR EXPANSIVEL E COMPACTO PARA ANTENAS COLETIVAS
- \* OPERAÇÃO COM CANAIS ADJACENTES \* ÓTIMA RELAÇÃO CUSTO/DESEMPENHO
- \* TECNOLOGIA DO FUTURO APLICADA NO PRESENTE.



## THEVEAR

**UMA MARCA QUE SE IMPÕE  
PELA SUA SERIEDADE**

Av. Thevear, 92 - Bairro Cuiabá km 36 Rod. Santa Isabel - Itaquaquecetuba - SP - CEP 08597-660  
Cx.P. 1004 - Fone: PABX (011) 775-1955 - Telex (011) 32672 THEV BR - Fax: (011) 775-0435

# CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE ELETROELETRÔNICA

ELETRÔNICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES  
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC

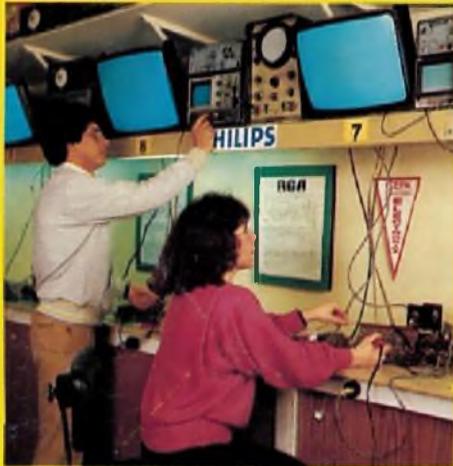
Somente o Instituto Nacional CIÊNCIA, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado com total SUCESSO na ELETRO-ELETRÔNICA. Todo Técnico do INC tem um completo GUIA de Assessoramento Legal a suas consultas no 'Departamento de Orientação Profissional e Assessoria Integral' (O.P.A.I.) solucionando lhes os 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.**



**• PROFSSIONALIZE-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 Mul-

tímetro 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"**

<b>INC</b>	CÓDIGO	SE - 261
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: _____

A. 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