



# ENGRO



MOD. 584



MOD. 484

## MULTÍMETROS ANALÓGICO E ELETRÔNICO ANALÓGICO.

Dotados de extrema sensibilidade, medem com segurança e precisão valores de tensão, correntes e resistência.

### Mod. 484 - analógico

Sensibilidade: CC - 20 Kohms/volt  
CA - 9 Kohms/volt

### Mod. 584 - eletrônico analógico

Impedância de entrada: CC - 10 Mohms  
CA - 1 Mohm

- Assistência Técnica Garantida.

 **INSTRUMENTOS ELÉTRICOS ENGRO S.A.**

Matriz e Fábrica: R. das Margaridas, 221 - S. PAULO (SP) - CEP 04704 - CP 930-01051 - Tel.: (011) 542-2511 - Telex (011) 37837 IELE BR - End. Telegr.: Engro  
Filial: RIO DE JANEIRO - Av. Franklin Roosevelt, 115 - Conj. 205 - CEP 20021 - Rio de Janeiro (RJ) - Telefone: (021) 220-7711 - Telex (021) 32415 IELE BR  
Filial: PORTO ALEGRE - Av. São Pedro, 1058 - Bairro S. Geraldo - CEP 90320 - Porto Alegre (RS) - Tel.: (0512) 42-1058 - 42-5112 - Telex (0512) 3564 IELE BR



## A tecnologia do futuro ao seu alcance hoje!

# SABER ELETRÔNICA

Todos os meses nas bancas



O varistor de óxido metálico é um resistor não linear, com a relação entre tensão e corrente similar a 2 diodos zener ligados em série e em oposição. Estes componentes se destinam a proteção de componentes sensíveis a surtos de tensão.

TABELA

tip	D	$S \pm 1$	t máx.	d (mm)
K5	7,5	5	3-6	0,6
K10	13,5	7,5	3,5-7,5	0,8
K20	24	10	4-8	0,8

115/179



$V_{IL}$  – nível de tensão necessário para que se tenha um 0 (LO) lógico num integrado TTL (entrada). O máximo valor desta tensão é tipicamente de 0,8V.

$V_{IH}$  – nível de tensão necessária para que se tenha um 1 (HI) lógico numa entrada de integrado TTL. O valor mínimo desta tensão é tipicamente de 2,0V.

$V_{OL}$  – nível de tensão de saída no estado lógico 0 (LO) para um integrado TTL. O valor mínimo é de 2,0V.

$V_{OH}$  – nível de tensão de saída no estado lógico 1 (HI) para integrados TTL. Valor típico mínimo de 2,4V.

$V_T$  – tensão limiar na qual as tensões de entrada e saída adquirem valores iguais.


117/179


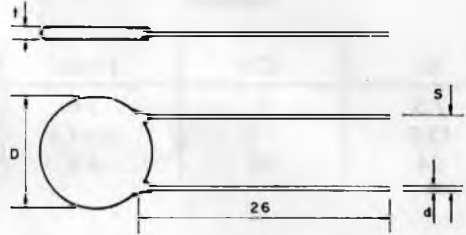
Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobista. Todos os meses, as fichas desta coleção trazem as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim é possível e, devido à sua praticidade, você pode fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma.


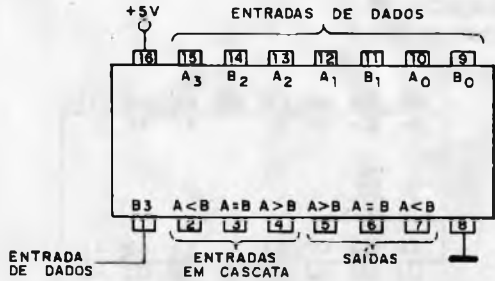
O "Arquivo Saber Eletrônica" teve início na revista n.º 144 (outubro/1984).


DIODOS		1N746 A 1N973		ARQUIVO SABER ELETRÔNICA	
Diodos Zener de 1/2 FAIRCHILD de 3,3 V a 33V em invólucro DO-35.					
Vz (V)	tipo	Iz (mA)	Zz <sup>2</sup> Iz (máx-ohms)	I <sub>R</sub> ( $\mu$ A) máx.	V <sub>R</sub> (V)
3,3	1N746	20	28	10	1
3,6	1N747	20	24	10	1
3,9	1N748	20	23	10	1
4,3	1N749	20	22	2	1
4,7	1N750	20	19	2	1
5,1	1N751	20	17	1	1
5,6	1N752	20	11	1	1
6,2	1N753	20	7	0,1	1
6,8	1N754	20	5	0,1	1
7,5	1N755	20	6	0,1	1
8,2	1N756	20	8	0,1	1
9,1	1N757	20	16	0,1	1

TTL		7483		ARQUIVO SABER ELETRÔNICA	
<p>FULL ADDER de 4-bits. Esta é uma unidade aritmética que fornece a soma de dois números binários de 4 bits.</p> <p>O número A tem pesos A1=1, A2=2, A3=4 e A4=8. O número B tem pesos B1=1, B2=2, B3=4 e B4=8.</p> <p>Se a soma exceder o valor 15 (1111) aparece um 1 na saída CO (Carry Out).</p> <p>Tempo de propagação: 16 ns</p> <p>Corrente por unidade: 60 mA</p>					

DIODOS		1N746 A 1N973		ARQUIVO SABER ELETRÔNICA 	
Vz (V)	tipo	Iz (mA)	Zz <sup>2</sup> Iz (máx-ohms)	I <sub>R</sub> ( $\mu$ A) máx.	VR(V)
10	1N758	20	17	0,1	1
11	1N962	11,5	9,5	5	8,4
12	1N759	20	50	0,1	1
13	1N964	9,5	13	5	9,9
15	1N965	8,5	16	5	11,4
16	1N966	7,8	17	5	12,2
18	1N966	7,8	17	5	12,2
20	1N968	6,2	25	5	15,2
22	1N969	5,6	29	5	16,7
24	1N970	5,2	33	5	18,2
27	1N971	4,6	41	5	20,6
30	1N972	4,2	49	5	22,8
33	1N973	3,8	58	5	25,1

COMPONENTES	VARISTORES	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA 
<p>Dados técnicos:            Temperatura de funcionamento: -40 a +80°C            Coeficiente de temperatura: 0,05% V/°C            Tempo de resposta: 25 ns            Variação de Vn: <math>\pm 10\%</math>            Os varistores da Tecnowatt são fornecidos com tensões nominais de 18 a 820 V.</p>		
		

TTL	7485	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA 
<p>Comparador de magnitude de 4 bits – Este integrado compara dois números binários de 4 bits, indicando através do nível 1 em uma saída qual é o maior, qual é o menor, ou se são iguais.            Tempo de propagação: 23 ns            Corrente por integrado: 55 mA</p>		
		

TABELAS	CORRENTES TTL	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA 
<p>I<sub>H</sub> – corrente que circula num terminal de saída para o nível alto (HI). Será um valor negativo para a corrente que sai, e positivo para a corrente que entra.            I<sub>L</sub> – corrente que circula num terminal de saída para o nível baixo (LO). Será um valor negativo para a corrente que sai, e positivo para a corrente que entra.            I<sub>OH</sub> – Corrente que circula num terminal de saída para uma tensão HI. Este valor é usual para saídas em coletor aberto.            I<sub>OS</sub> – corrente de curto-circuito de saída. Este valor é indicado quando o terminal de saída é aterrado.            I<sub>CC</sub>H – corrente drenada da fonte de alimentação quando as saídas estão no nível HI.            I<sub>CC</sub>L – corrente drenada da fonte de alimentação quando as saídas estão no nível LO.</p>		

# SABER ELETRÔNICA



nº 179

## ARTIGO DE CAPA

- 5 Explorador super-heteródino integrado de VHF

## MONTAGENS

- 31 Termostato eletrônico  
34 Loto eletrônica  
36 Reforçador de sinais para TV e FM  
45 Sensível detector de campos magnéticos  
78 Montagens para aprimorar seus conhecimentos  
- Luz em dois níveis

## TÉCNICA GERAL

- 11 Eletrônica na medicina - Bisturi elétrico  
22 Conhecendo alguns integrados II - C.I. 7442  
26 Bancada - Usando o osciloscópio (I)  
39 Telecomunicações - Processo de modulação do rádio digital (parte final)

## CURSO

- 72 Curso de eletrônica - Lição 27

## INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- 1 Arquivo Saber Eletrônica (fichas de nº 115 a 118)  
35 O seu diodo  
59 Guia Philips de substituição de semicondutores  
65 Reguladores de tensão da série 78L (Texas Inst.)  
68 Circuitos comerciais - Rádio relógio digital National RC-6094



Capa - Foto do protótipo do Explorador Super-heteródino Integrado de VHF

## INFORMÁTICA

- 57 Paddles para controles de jogos no Apple

## TV - VÍDEO

- 66 TV reparação

## DIVERSOS

- 25 Premiação da edição Fora de Série nº 2  
48 Notícias e lançamentos  
51 Diplomação do curso de radialista e fundação da "AGI"  
54 Publicações técnicas  
56 Seção dos leitores  
62 Informativo industrial  
64 Projetos dos leitores

O artigo de fundo deste mês é um sensível receptor de VHF e FM que foi desenvolvido a partir de uma configuração comercial de alta sensibilidade. Este receptor Super-heteródino oferece uma qualidade de recepção excelente na faixa de VHF e FM, possibilitando assim a exploração de faixas onde fatos emocionantes são narrados, como por exemplo a faixa de comunicações entre aviões, navios, viaturas policiais e radioamadores. Alertamos para a necessidade de bons conhecimentos técnicos sobre montagens em placas, para quem desejar montar este receptor.

Além dos artigos normais que caracterizam a Revista Saber Eletrônica contendo informações de utilidade para estudantes, técnicos, engenheiros e amadores temos a premiação de nossa Edição Fora de Série nº 2.

Já estamos empenhados na seleção dos artigos que farão parte da Edição Fora de Série nº 3. Os artigos selecionados, que serão publicados, concorrerão a muitos prêmios, fornecidos por nossos anunciantes e pela própria Saber, que estão cada vez mais atraentes. Se você não teve tempo de enviar o seu projeto para a edição que sairá em janeiro envie-o nos próximos meses que ele será apresentado na edição nº 4, que circulará em julho/88.

Hélio Fittipaldi

## EDITORA SABER LTDA.



*Diretores*  
Hélio Fittipaldi,  
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

*Gerente Administrativo*  
Eduardo Anion

## SABER ELETRÔNICA

*Editor e Diretor*  
Hélio Fittipaldi

*Diretor Técnico*  
Newton C. Braga

*Copydesk*  
Denise Ramos de Campos

*Departamento de Produção*  
Coordenação: Douglas S. Baptista Jr.  
Desenhos: Almir B. de Queiroz,  
Dalmir Ferreira Rodas,  
Sara Khatchirian,  
Belkis Fávero  
Paginação: Vera Lúcia de Souza Franco,  
Cláudia Stetanelli Bruzadin

*Publicidade*  
Maria da Glória Assir

*Assistente da Redação*  
Aparecida Maria da Paz

*Fotografia*  
Cerri

*Fotolito*  
Studio Nippon

*Impressão*  
W. Roth & Cia. Ltda.

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

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.

SABER ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda.

Redação, Administração, Publicidade e Correspondência: Av. Guilherme Cotching, 608, 1º and. - CEP 02113 - Vila Maria - São Paulo/SP - Brasil - Fone (011) 292-6600.

Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 50.450 - São Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas postais.

Endereço para correspondência, pedidos de assinatura e números atrasados em Portugal: Apartado 4360 - 1508 - Lisboa - Codex.

# EXPLORADOR SUPER-HETERÓDINO INTEGRADO DE FM

Receptores relativamente simples para a faixa de TV, FM e VHF podem ser elaborados com poucos transistores mas, em geral, sua seletividade e sensibilidade deixam a desejar, principalmente quando se pretende separar estações fracas de frequências próximas. Visando atender leitores que desejam um projeto profissional para a recepção desta movimentada faixa, apresentamos o nosso Explorador de VHF, um verdadeiro Scanner, pela sua seletividade, sensibilidade e qualidade de som. Este receptor sintonizará desde a faixa inferior de TV a partir dos 54 MHz, passando pelas estações de FM entre 88 e 108 MHz, pela faixa superior de VHF onde temos o maior movimento e as maiores emoções com aviões, polícia, serviços públicos e radioamadores, até o limite superior nos canais altos de TV acima de 200 MHz. Para os leitores exigentes, este é o verdadeiro receptor de VHF.

Newton C. Braga

Dois transistores de alto ganho e dois circuitos integrados dedicados fazem a base deste receptor de VHF que atenderá ao público mais exigente.

Com excelente seletividade, que somente circuitos super-heteródinos podem garantir, excelente sensibilidade, que permite a captação de estações fracas a distâncias de centenas de quilômetros, e uma qualidade de som que se compara à qualidade dos rádios de FM comerciais, não precisamos acrescentar mais nada que justifique a montagem deste aparelho.

O projeto básico é alimentado a partir da rede local, mas como seus integrados operam satisfatoriamente com tensões entre 9 e 12V, nada impede que sejam usadas pilhas médias ou grandes (6) ou então a bateria de seu carro através de um adaptador.

As características principais do receptor são:

- Transistores: 2;
- Circuitos integrados: 2;
- Tensão de alimentação: 110/220V CA ou 9/12V CC;
- Potência de áudio: 1W (12V x 8 ohms);
- Frequência intermediária com filtro cerâmico: 10,7 MHz;
- Bobinas: 4;
- Faixa de cobertura possível: 54 a 200 MHz;
- Número de faixas: 4 (com troca de bobinas).

## A FAIXA DE VHF

Antes de analisarmos o princípio de funcionamento de nosso receptor, será

interessante falar um pouco do que é a faixa de VHF e o que se pode sintonizar.

VHF é a abreviação de Very High Frequency (frequência muito alta) e consiste na faixa do espectro que vai de 30 MHz a 300 MHz.

As ondas de rádio desta faixa se propagam em linha reta, tendo alcance teórico que se estende até a linha visual (linha do horizonte), não contornando obstáculos de grande porte tais como montanhas etc. (figura 1)

Isso significa que o alcance médio é de 200km para estações terrestres em local plano sem obstáculo, mas muito maior para aviões ou estações localizadas em locais altos. Um avião voando a 3 000 metros pode ser ouvido em VHF a 240km de distância, enquanto que voando a 9 000 metros pode ser ouvido a 410km!

Diversos são os serviços de telecomunicações que operam nesta faixa, que então é dividida em setores.

54 a 88 MHz – Neste setor operam os canais baixos de TV, ou seja, os canais de 2 a 6 cujos sinais de áudio poderão ser captados com excelente

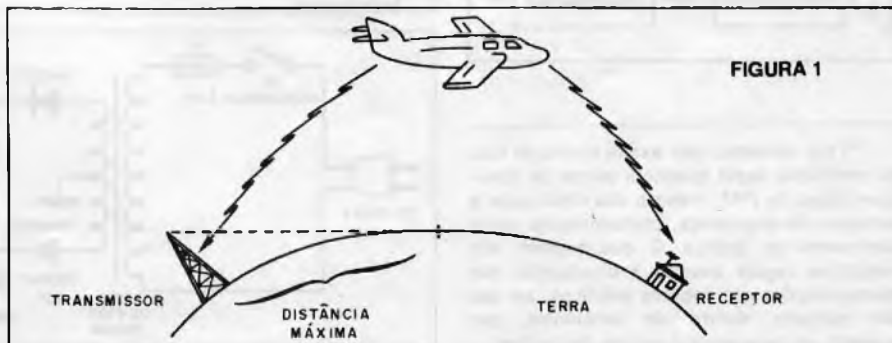
qualidade em nosso receptor. Sintonizando esta faixa, você poderá usar seu receptor para ouvir seus programas em locais distantes da sua TV.

88 a 108 MHz – Esta faixa é utilizada para as estações de radiodifusão de FM. Utilizando bobinas para esta faixa você terá um excelente receptor de FM que, pela qualidade de sinal, pode ser facilmente transformado num sintonizador estéreo.

108 a 174 MHz – Esta é a faixa de VHF de serviços diversos de telecomunicações e que certamente o leitor vai desejar explorar com maior intensidade. Nela temos os seguintes tipos de comunicações:

- Serviços de orientação de aeronaves (ILS) e comunicações entre aeronaves. Se você mora perto de aeroportos, ou mesmo em zona de passagem de aviões, poderá facilmente captar suas mensagens.

- Serviços públicos, tais como repartições públicas, serviços de manutenção de empresas de telecomunicações, água, eletricidade etc. Os leitores poderão sintonizar as viaturas durante sua operação.





- Estações de serviços militares. Nesta faixa temos a polícia civil, o corpo de bombeiros, além da polícia rodoviária, florestal etc. Nas grandes cidades como São Paulo e Rio esta é uma faixa de muito movimento que poderá ser alvo da exploração dos leitores.

- Comunicações marítimas. Nesta faixa podemos escutar comunicações entre barcos, navios etc.

- Radioamadores. Na faixa dos 144 MHz (2 metros) temos a operação de estações de radioamadores, além de estações repetidoras e outros serviços.

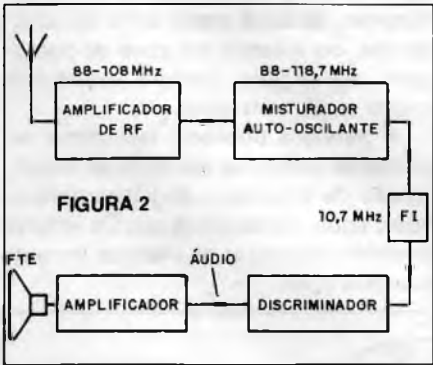
- Serviços particulares. Serviços de segurança de empresas, vigias, comunicações entre empresas e filiais, transportadores etc. podem também ser ouvidos nesta faixa.

Pelo que você pode perceber, a variedade de tipos de comunicações oferece a possibilidade de uma emocionante exploração. Já imaginou a possibilidade de poder acompanhar "ao vivo" a comunicação entre viaturas numa perseguição a marginais?

Se o rádio o empolga, e ainda mais a possibilidade de sintonizar esta faixa "proibida" (\*), então não deixe de montar este receptor.

### COMO FUNCIONA

O circuito apresentado para este receptor obedece à mesma configuração básica dos receptores comerciais. Trata-se de um super-heteródino com transistores e circuitos integrados que pode ser analisado a partir de uma divisão em etapas conforme mostra a figura 2.



(\*) Na verdade, não existe qualquer tipo de proibição legal quanto a escuta de qualquer faixa de VHF, mesmo das destinadas a serviços de segurança, comunicações entre aeronaves ou polícia. O que existem são restrições legais quanto à divulgação das comunicações em lugares públicos, ao uso do receptor dentro de aeronaves, por questão de segurança e outras limitações.

A primeira etapa tem por centro um transistor BF494 (RF de silício) que tem por função proporcionar uma pré-amplificação aos sinais captados pela antena telescópica. A entrada é aperiódica, ou seja, não tem sintonia, contando com as bobinas L4 e L5.

A saída, porém, tem a bobina de sintonia que é L3. Esta é uma das bobinas críticas do projeto, pois ela deve ser dimensionada para sintonizar a faixa de freqüências desejada.

Em paralelo com esta bobina fica o capacitor variável de sintonia CV.

Vem a seguir a etapa conversora, formada pelo transistor Q2 como elemento ativo, o qual oscila e mistura o sinal com o sintonizado de modo a haver um batimento na freqüência intermediária de 10,7 MHz. O transformador T1, de freqüência intermediária sintonizado nesta freqüência, dá passagem do sinal para a etapa seguinte via filtro cerâmico F1.

Este filtro consiste num elemento de alta seletividade que dá passagem apenas a sinais da freqüência para a qual é cortado. Na figura 3 temos o aspecto de um filtro cerâmico do tipo usado.



A partir deste filtro, o sinal que temos é 10,7 MHz modulado em freqüência ou amplitude conforme o tipo de estação captada, que deve passar

para o primeiro integrado do receptor.

O integrado CI-1 é um TBA120S da SIEMENS (Icotron), que consiste num Amplificador, limitador de F1 de FM com demodulador e controle de volume CC.

Este integrado possui características que permitem a simplificação de projetos de etapas de freqüência intermediária, tanto de rádios de FM como aparelhos de TV. O amplificador interno de 8 estágios deste integrado garante uma excelente amplificação, minimizando os componentes externos.

Além disso, ele possui um regulador de tensão interno e saída para CAF (Controle Automático de Freqüência).

As características do TBA120S são:

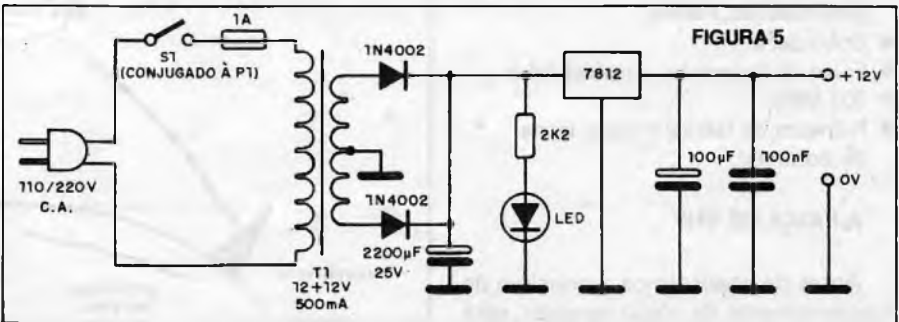
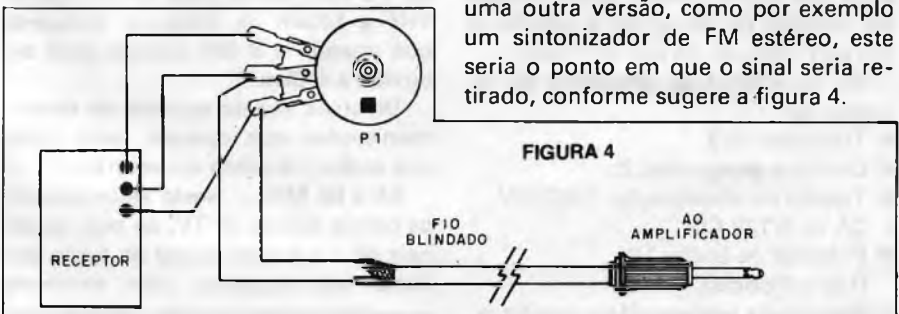
- Faixa de tensões de alimentação: 6 a 18 V;
- Faixa de freqüências de operação: 0 a 12 MHz;
- Corrente máxima do pino 12: 15 mA.

Junto ao TBA120S temos ainda o transformador T2 onde se faz o ajuste da demodulação (discriminação).

O sinal de áudio é obtido diretamente no pino 8, passando para a etapa seguinte através do capacitor C19.

Na nossa versão, a partir deste momento usamos um amplificador de áudio integrado do tipo TBA820S que fornece excelente potência de áudio num alto-falante de 8 ohms com alimentações na faixa de 3 a 12V. Não usamos, pois, o controle de volume DC do próprio TBA120S que seria uma opção a ser explorada.

Para os leitores que quiserem um amplificador de áudio mais potente ou uma outra versão, como por exemplo um sintonizador de FM estéreo, este seria o ponto em que o sinal seria retirado, conforme sugere a figura 4.



Podemos utilizar o sinal para um decodificador estéreo (MC1210, por exemplo) e a partir daí levar a amplificação a um sistema estéreo de qualquer potência.

Para o caso do receptor de VHF, passamos diretamente ao TBA820S.

No cursor do controle de volume colocamos como opcional com controle de tonalidade. Cortando os agudos, este controle pode ser útil na eliminação do chiado entre estações ou nos períodos em que não há sinal, durante a troca de comunicações.

Para a escuta individual, atendendo aos que usam o receptor altas horas da noite, existe uma saída para ligação de fone de ouvido de baixa impedância.

A fonte de alimentação única para todo o circuito pode ser formada por 6 ou 8 pilhas médias, ou então segundo o diagrama da figura 5.

A fonte estabilizada em questão pode fornecer até 1A, o que é mais do que suficiente para proporcionar um excelente volume ao receptor.

## MONTAGEM

Damos duas versões para o circuito, incluindo o amplificador de áudio, e sem ele para os que desejarem uma utilização diferente, com amplificador externo. Assim, temos o diagrama geral, mostrado na figura 6, que inclui o amplificador de áudio.

Na figura 7 temos então as duas possíveis placas de circuito impresso, incluindo o amplificador de áudio e sem ele.

Recomendamos que o lay-out da placa seja seguido à risca dada a presença de pontos críticos das etapas de RF.

O potenciômetro de volume, como se observa, fica fora da placa, enquanto que o variável é preso a ela, de modo a se garantir um mínimo de comprimento para suas ligações, necessário à estabilidade de funcionamento.

As bobinas são o ponto crítico da montagem.

As bobinas L1, L2 e L5 são fixas para todas as faixas, tendo as seguintes características:

L2 - L5 = 7 voltas de fio 30 com diâmetro de 7mm

L1 - 3 voltas de fio 23 com diâmetro de 7mm

Estas três bobinas são auto-sustentadas, sem núcleo de ferrite.

Para L3 e L4, que determinam a fai-

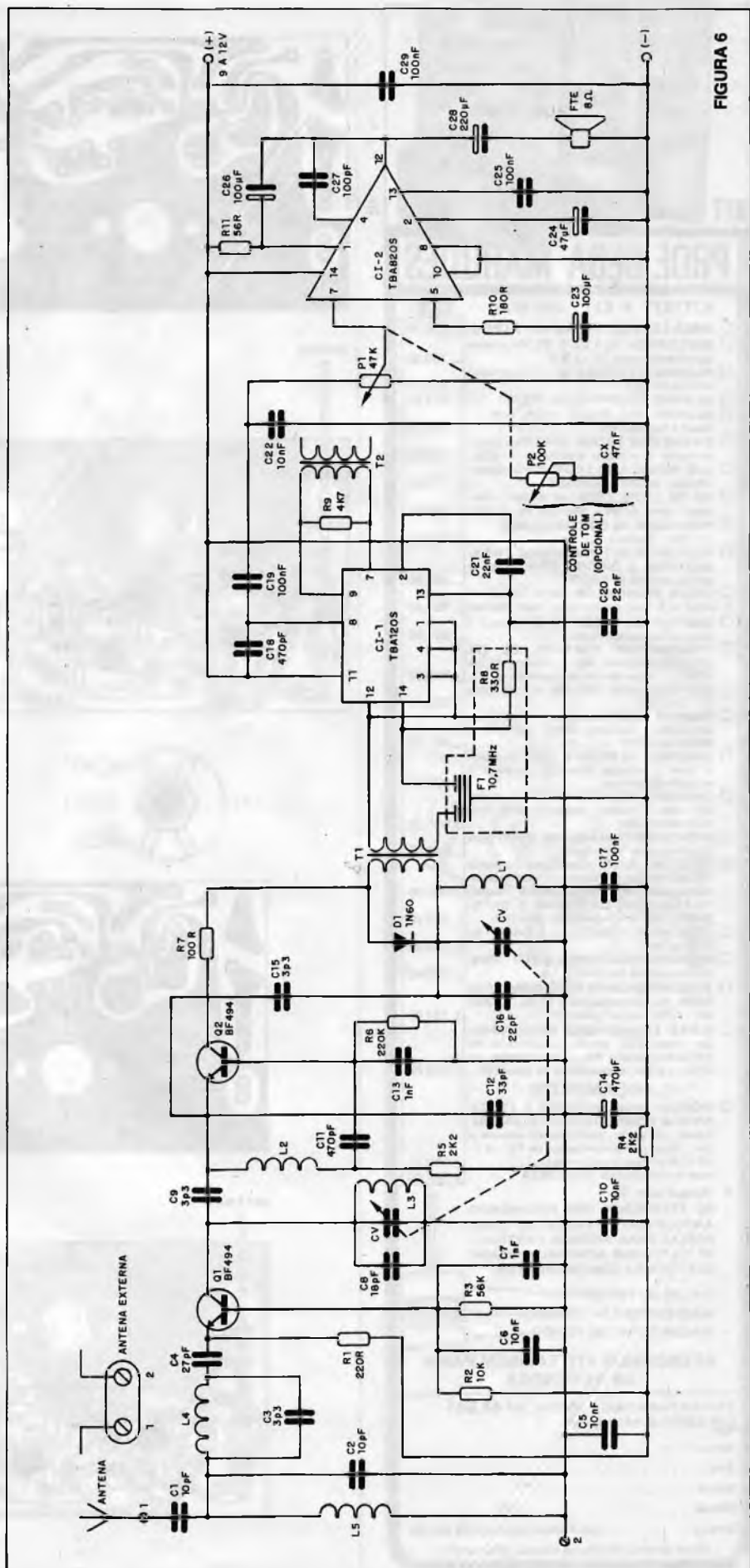


FIGURA 6

KIT

# PROF. BEDA MARQUES

## KIT/KIT e KIT (OFERTAS)

	CZ\$
<input type="checkbox"/> PISCA-LED (PI02) flip-flop com 2 LED'S	290,00
<input type="checkbox"/> SUPER-PISCA 10 LED'S (PL10) aciona simultaneamente 10 LED'S	730,00
<input type="checkbox"/> ALARME P/VEICULO (KV01-Alarmak) instalação fácil	535,00
<input type="checkbox"/> ALARME P/RESIDÊNCIA (0330)	912,00
<input type="checkbox"/> ALARME MULTI-USO p/CA com Reed e Im5 (KVM)	890,00
<input type="checkbox"/> SIRENE COM 3 TONS (0143-New buzz) somente o módulo eletrônico - 40W	1.180,00
<input type="checkbox"/> LUZ RÍTMICA 10 LED'S (KV04-Super rítmica) de alto rendimento	770,00
<input type="checkbox"/> VU DE LED'S (0520-Led meter) - bargraph com 10 led's, medidor ou rítmica	600,00
<input type="checkbox"/> PROVADOR DE CONTINUIDADE (PL23C - Testim)	1.100,00
<input type="checkbox"/> PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSISTORES E DIODOS (024) indica o estado através de LED'S	487,00
<input type="checkbox"/> TESTA TRANSISTOR (0546-Testatran) o único que testa no circuito - sem desligar	950,00
<input type="checkbox"/> INJETOR DE SINAIS (0131-Injetuj) para consertos em rádios	921,00
<input type="checkbox"/> TRANSMISSOR PORTÁTIL DE FM (KV02-Microtrans FM) - alcance de 50 a 500 m, dependendo da condição	703,00
<input type="checkbox"/> SINTONIZADOR DE FM (KV10) com CI TDA7000	1.590,00
<input type="checkbox"/> DIMMER (0620-Controlux) - controla lâmpadas e motores 300W em 110 e 600W em 220V	753,00
<input type="checkbox"/> CAIXINHA DE MÚSICA (0327-Musikim I) com 2 músicas clássicas, somente o módulo eletrônico	2.300,00
<input type="checkbox"/> CAIXINHA DE MÚSICA (KS53-Musikim III) com 1 música, fornecido só o módulo eletrônico	1.900,00
<input type="checkbox"/> EFEITO SUPER MÁQUINA (0148) com 7 led's acende 'abra-fecha'	945,00
<input type="checkbox"/> ROLETÃO (0436) super jogo de roleta 10 led's efeito temporizado e com decalimento automático da velocidade	1.080,00
<input type="checkbox"/> REATIVADOR DE PILHAS E BATERIA (0245) prolonga a vida de pilhas	330,00
<input type="checkbox"/> REPETIDOR P/GUITARRA (0422) - simula o 'eco'	784,00
<input type="checkbox"/> VIBRATO P/GUITARRA (0217) - vibrato completo e regulável	828,00
<input type="checkbox"/> SENSI-RÍTMICA DE POTÊNCIA (KV08) 60W de lâmpadas em 110 ou 1.200W em 220V super sensível	1.197,00
<input type="checkbox"/> SUPER TRANSMISSOR FM (KV09-Super trans FM) versão amplificada do KV02-Microtrans FM, longo alcance de 200m a 1 km, dependendo da condição	1.600,00
<b>(LANÇAMENTO)</b>	
<input type="checkbox"/> MÓDULO AMPLIFICADOR E FONTE P/KV-10 COMPLETO (KV-11) alta fidelidade, 10 watts, controles de volume e ton., ideal p/o sintonizador de FM - KV-10 (4,5 V) sem transformador com transformador 12-0-12X2A	1.599,00 2.508,00

• Marque com  SÓ ATENDEMOS COM PAGAMENTO ANTECIPADO ATRAVÉS DE VALE POSTAL PARA AGÊNCIA CENTRAL - SP OU CHEQUE NOMINAL A EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.

VALOR DO PEDIDO →

MAIS DESPESA DE CORREIO →

VALOR TOTAL DO PEDIDO →

ATENDEMOS KIT TAMBÉM PARA AS REVENDAS

ENVIAR PARA CAIXA POSTAL Nº 44.841 - CEP 03697 - S. PAULO - SP

Nome .....

End. ....

Bairro .....

Cidade ..... CEP .....

Estado ..... Obs. Pedido Mínimo Cz\$ 500,00 (Só se aprende eletrônica mesmo, praticando.)

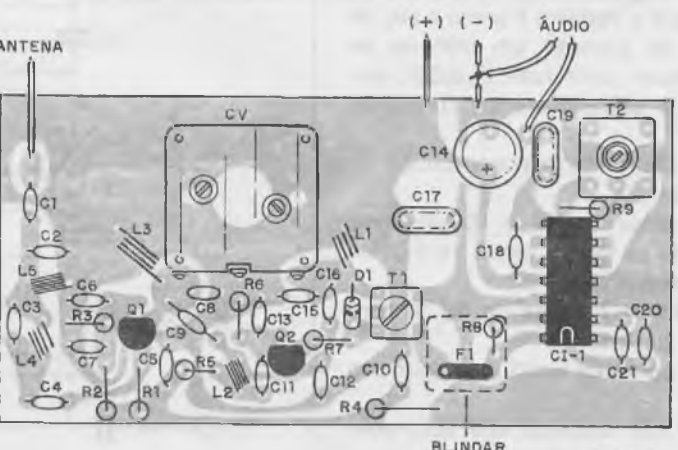
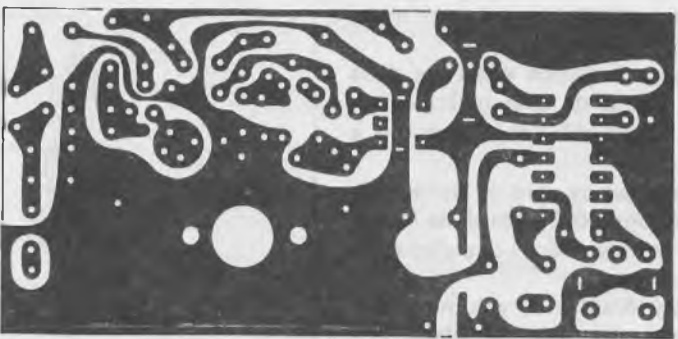
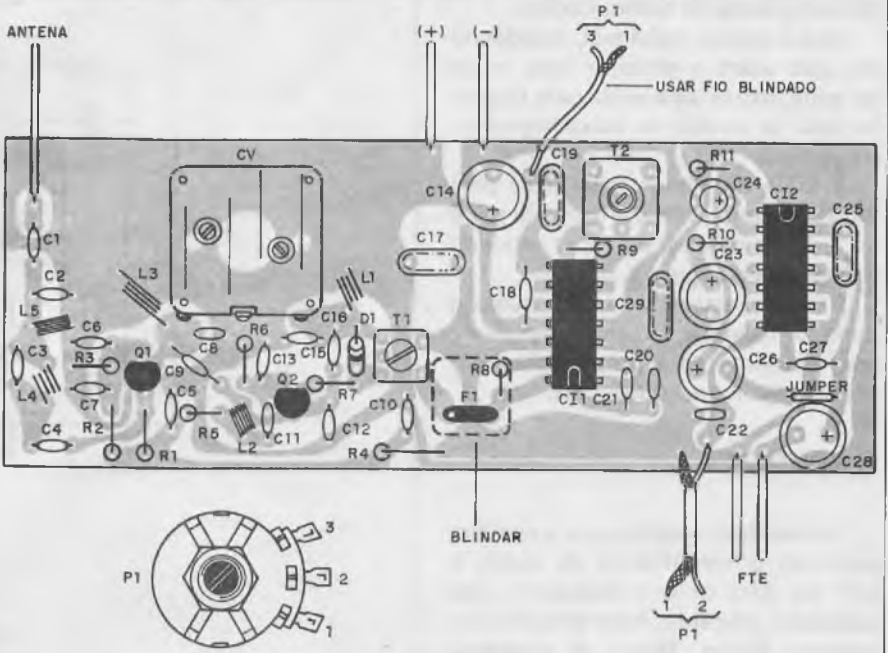
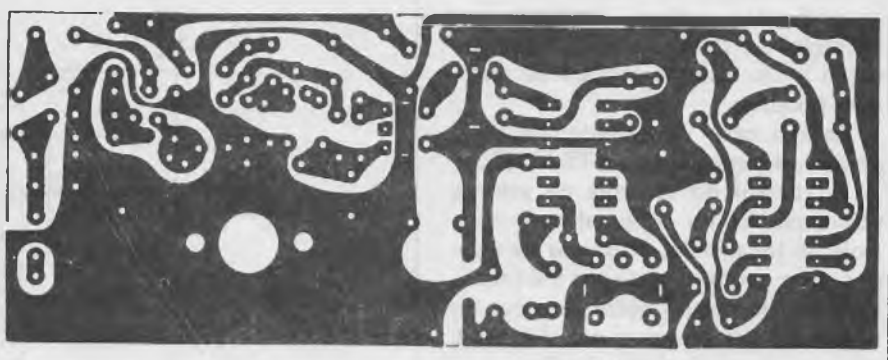


FIGURA 7

xa de frequências sintonizada, temos a seguinte tabela:

Faixa (MHz)	L3	L4
54-88	5 ou 6 espiras	6 ou 7 espiras
88-108	3 espiras	4 espiras
108-140	2 espiras	3 espiras
140-200	1 espira	2 espiras

Todas as bobinas para estas faixas são feitas com fio 23 e têm um diâmetro de 6mm para L3 e 4mm para L4. Não é usado núcleo e a fixação é por auto-sustentação. (figura 8)

Para os integrados sugerimos a utilização de soquete. O S042P é equivalente ao TBA120S, podendo ser usado em seu lugar diretamente.

Os resistores e capacitores são todos de valores comuns. Em especial para os capacitores cerâmicos recomendamos a utilização de tipos plate ou policarbonato, cuja procedência em nosso mercado garante mais precisão e, portanto, maior confiabilidade para o projeto. Os eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de 16 ou 25V.

O filtro cerâmico é do tipo Murata SFE 10.7 ou equivalente. O diodo D1 pode ser de germânio de uso geral como o 1N60, 1N34 ou qualquer equivalente.

Para o variável recomendamos o tipo de duas seções 2/20 pF PVC 2C20T que será fixado diretamente na placa de circuito impresso.

O fio usado na confecção da bobina é o esmaltado Piresolda que se caracteriza por aceitar a solda diretamente sem necessidade de ser raspado, mas na sua falta pode ser usado o esmaltado comum, com as extremidades no ponto de soldagem devidamente raspadas. Existe também a possibilidade de se usar fios de espessuras diferentes, mantendo a relação aproximada de espiras e dimensões de L3 e L4, quando então o montador fará experiências na captação de diversas faixas.

A bobina de frequência intermediária (F1) T1 é a Toko 4030 para 10,7 MHz ou equivalente, enquanto que a bobina de quadratura (T2) é do tipo Toko B4055 ou equivalente.

O controle de volume incorpora o interruptor geral para a fonte que deverá ficar em placa separada, se for

alimentada pela rede local. Para pilhas, esta fonte consiste simplesmente em seu suporte.

O alto-falante do tipo pesado para maior qualidade de som é fixado internamente de modo a se aproveitar os cortes existentes no modelo original. Esta caixa é a Patola Mod. PB209, de 178 x 178 x 82mm de dimensões, mostrada na nossa capa.

Se o aparelho for empregado no carro, a ligação deve ser feita com fios não muito compridos, e em série deve haver um fusível de proteção de 1 a 2 ampères. Será conveniente desacoplar a fonte com a ligação de um capacitor de 470 µF ou 1 000 µF x 16V, em paralelo com a alimentação na entrada do circuito.

### PROVAS E AJUSTES

Uma vez definidas as faixas a serem captadas e colocado o par de bobinas, podemos partir para a prova de funcionamento e os ajustes.

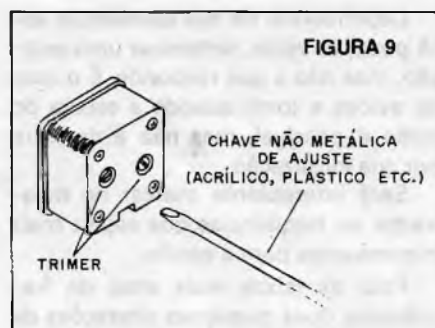
Se a montagem estiver perfeita, tão logo se ligue o receptor, um chiado deve aparecer no alto-falante (volume aberto). Atuando sobre o variável poderemos captar estações.

Observamos que no caso da faixa de VHF as comunicações são de curta duração, o que pode exigir um pouco de paciência até que as localizemos. Assim, é comum que uma aeronave chame a torre num comunicado que dura apenas alguns segundos, sendo atendida em alguns segundos também, e depois demorar muitos minutos até que um novo comunicado ocorra.

Para um ajuste inicial, recomendamos pois que se utilize a faixa de FM ou TV em que as transmissões são contínuas e não há este problema. Depois do ajuste das bobinas e variável preliminarmente, podemos retirar as bobinas desta faixa e colocar a de VHF, procedendo então a um retoque.

O procedimento para ajuste é o seguinte:

a) Sintonize uma estação a médio volume (ou use o gerador de sinais) e com uma chave não metálica ajuste o trimer de antena. (figura 9)



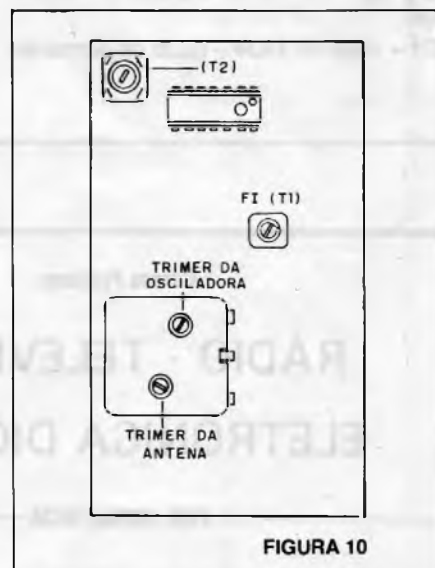
b) Ajuste depois a bobina de F1 (vermelha) para maior intensidade de som.

c) Ajuste a bobina discriminadora (preta) para melhor qualidade de som.

d) Finalmente, retoque o ajuste da bobina osciladora centralizando a faixa de sintonia.

Será interessante repetir todo o procedimento anterior para um repasse que leve o receptor ao melhor desempenho.

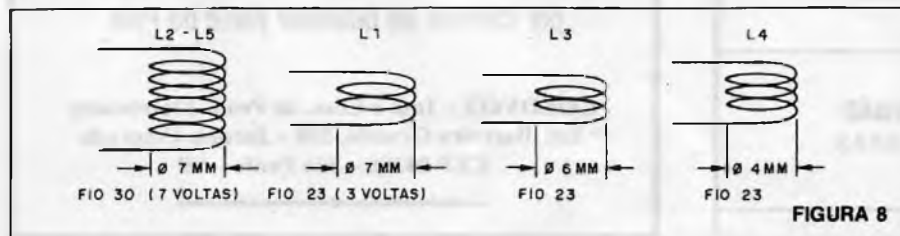
Na figura 10 temos a disposição das bobinas na placa para ajudar o ajuste.



Depois de ajustado, feche o rádio na caixa.

Para usar, procure um local livre de interferências, preferivelmente alto, em que os sinais de VHF ou FM possam atingir a antena sem encontrar obstáculos. Existem locais em sua casa em que a recepção será melhor, é preciso localizá-los.

Para os sinais de TV o sinal claro de áudio aparece ao lado de um ronco que é o sinal de vídeo. Para os sinais de VHF muito fortes, quando um avião passa sobre sua casa e ativa seu sistema de comunicações, pode ocorrer um fenômeno de saturação que é perfeitamente normal, quando entra a portadora (para o chiado) mas a voz sai entrecortada.



Dependendo da sua localização você pode, às vezes, sintonizar uma estação, mas não a que responde. É o caso de aviões e torre quando a escuta do avião é possível, mas não a da torre por sua localização.

Será interessante marcar no mostrador as frequências que sejam mais interessantes para a escuta.

Para as faixas mais altas de frequências duas pequenas alterações de valores podem ser necessárias para melhor cobertura. Assim, para chegar aos 200 MHz, será eventualmente necessário reduzir C8 para 4,7 pF e C16 para 5,6 pF.

Obs.: Para ligação a amplificador externo (placa menor) use fio blindado. O controle de volume neste caso será o do próprio amplificador usado.

#### LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 – BF494 – transistores NPN de RF  
D1 – 1N60 ou 1N34 – diodo de germânio

CI-1 – TBA120S – circuito integrado (amplificador de FI)  
CI-2 – TBA820S – circuito integrado (amplificador de áudio)  
F1 – filtro cerâmico de 10,7 MHz  
L1 a L5 – bobinas (ver texto)  
T1, T2 – transformadores de F1 e quadratura (ver texto)  
P1 – 100k – potenciômetro com chave  
R1 – 220R x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, marrom)  
R2 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)  
R3 – 56k x 1/8W – resistor (verde, azul, laranja)  
R4, R5 – 2k2 x 1/8W – resistores (vermelho, vermelho, vermelho)  
R6 – 220k x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, amarelo)  
R7 – 100R x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)  
R8 – 330R x 1/8W – resistor (laranja, laranja, marrom)  
R9 – 4k7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)  
R10 – 180R x 1/8W – resistor (marrom, cinza, marrom)  
R11 – 56R x 1/8W – resistor (verde,

azul, preto)  
C1, C2 – 10 pF – capacitores plate  
C3, C9, C15 – 3p3 – capacitores plate  
C4 – 27 pF – capacitor plate  
C5, C6, C10, C22 – 10 nF – capacitores plate  
C7, C13 – 1 nF – capacitores plate  
C8 – 18 pF – capacitor plate  
C11, C18 – 470 pF – capacitores plate  
C12 – 33 pF – capacitor plate  
C14 – 470 µF x 16V – capacitor eletrolítico  
C16 – 22 pF – capacitor plate  
C17, C19, C25, C29 – 100 nF – capacitores de poliéster  
C20, C21 – 22 nF – capacitores plate  
C23, C26 – 100 µF x 16V – capacitores eletrolíticos  
C24 – 47 µF x 16V – capacitor eletrolítico  
C27 – 100 pF – capacitor plate  
C28 – 220 µF x 16V – capacitor eletrolítico  
CV – capacitor variável duplo (ver texto)

Diversos: fios blindados, placa de circuito impresso, material para a fonte, botões para o variável e potenciômetro, fios esmaltados para as bobinas etc.

#### Cursos Práticos

## RÁDIO - TELEVISÃO ELETRÔNICA DIGITAL

### POR FREQUÊNCIA

Ministrados por professores com ampla experiência no ensino técnico profissional. Aulas duas vezes por semana, à noite ou somente aos sábados, no período diurno.

Fornecemos todo o material para estudo e treinamento (apostilas, kits para montagens, rádios, televisores, painéis analógicos e digitais, multímetros, geradores de RF, osciloscópios, pesquisadores de sinais, geradores de barras coloridas etc.).

Visite-nos, assista aulas sem compromisso e comprove a eficiência do nosso sistema de ensino.

Informações na  
**ESCOLA ATLAS DE RÁDIO E TELEVISÃO**  
AV. RANGEL PESTANA, 2.224 - BRÁS  
FONE: 292-8062 - SP

**MATRÍCULAS ABERTAS**

#### TRANSFORMADORES E FONTES É COM A

## GOLDVOX

#### TRANSFORMADORES:

3 – 4,5 – 6 e 9V – de 300 a 500 mA  
12 e 16V – de 1 a 10 A  
33 – 35 e 45V – de 2 a 6 A

#### FONTES:

3 a 9V de 300 mA  
12V de 2,5 e 5 A  
PX – 13,8V de 5 e 10 A – Estabilizadas

Aceitamos encomendas dos produtos acima, também com outras características fornecidas por clientes de qualquer parte do País.

**GOLDVOX – Ind. e Com. de Prod. Eletrônicos**  
Est. Barreira Grande, 558 – Jardim Colorado  
CEP 03386 – São Paulo – SP

## BISTURI ELÉTRICO

Apollon Fanzeres

A cirurgia é uma parte importante da medicina curativa ou reabilitatória, onde o médico remove anomalias ou faz intervenções protéticas, no amplo sentido da palavra.

No passado distante a cirurgia era associada a intervenção, no corpo do paciente, por meio de objetos cortantes. A desinfecção era obtida pelo fogo, e os vasos cortados pelos escalpelos e facas eram suturados em muitos casos pela aplicação de ferros em brasa. Cirurgia dolorosa, porém era o que havia.

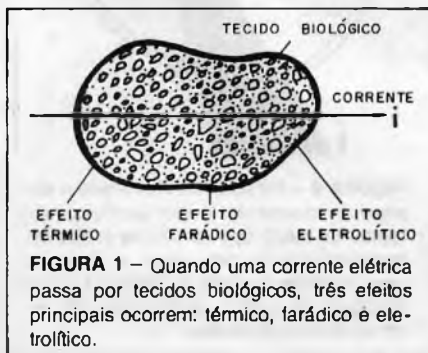
Com o desenvolvimento tecnológico e o advento da eletricidade surgiram os primeiros "cauterios" aquecidos por correntes elétricas, e que ainda hoje servem para pequenas cirurgias – uma ponta de platina aquecida por uma corrente elétrica.

Avançando em tecnologia, surgiram os "bisturis elétricos", onde a ponta ou extremidade intervãntora era aquecida, não mais por uma corrente que percorria um setor de platina, mas sim por uma corrente de radiofrequência que percorria parte do corpo humano, produzindo os efeitos que veremos mais adiante e que permitiam não só o corte dos tecidos como a coagulação de vasos sanguíneos, evitando as hemorragias.

### Princípios da cirurgia elétrica

Quando uma corrente elétrica flui através de tecidos biológicos, observam-se os seguintes efeitos:

- efeito térmico;
- efeito farádico;
- efeito eletrolítico.



### Efeito térmico

O tecido é aquecido pela corrente elétrica, onde o calor é dependente da resistência específica do tecido, bem como da densidade da corrente e tempo de aplicação.

### Efeito farádico

Células sensíveis à corrente elétrica, tais como nervos e músculos, são por ela estimuladas. Este efeito, denominado de farádico, é indesejável quando se utiliza a radiofrequência para cirurgia, e por isso um método de contornar esse efeito é aplicado.

Quando uma corrente alternada de frequência suficientemente alta é utilizada para cirurgia elétrica, o efeito farádico é praticamente desprezível. Por essa razão as correntes alternadas de radiofrequência para o efeito de cirurgia possuem frequências acima de 300.000 Hertz – genericamente denominado bisturi elétrico.

Quando se aplica corrente alternada de alta frequência, a direção do movimento dos íons é periodicamente invertida, de acordo com a frequência da corrente, de modo que os íons oscilam virtualmente numa e noutra direção na frequência da corrente. Por exemplo, em uma corrente de 300.000 Hz ou 300 KHz o número de oscilações seria de 600.000 vezes (1/2 ciclo em uma direção e 1/2 ciclo em direção oposta).

### Efeito eletrolítico

A corrente elétrica faz com que os íons se movam nos tecidos biológicos. Com corrente contínua ou galvânica, os íons carregados positivamente se movimentarão em direção ao pólo negativo (catodo), os íons negativamente carregados se movimentarão em direção ao pólo positivo (anodo ou placa) e a concentração intensa de íons nestes pontos fará com que ocorra danos aos tecidos por ação eletrolítica.

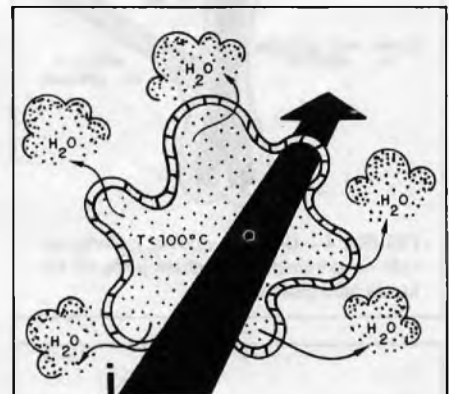
### Dissecção elétrica – Utilização do efeito térmico em cirurgia elétrica

Existem três possibilidades de aplicação de efeitos térmicos aos tecidos biológicos da corrente de alta frequência em cirurgia elétrica:

- 1) coagulação bipolar;
- 2) fulguração eletrocirúrgica;
- 3) corte eletrocirúrgico.

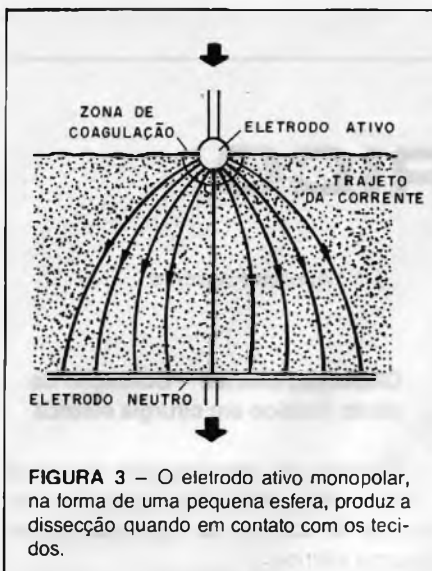
Dissecção ou dissecação é a denominação técnica em que um eletrodo ativo é mantido em contato superficial ou inserido, no tecido biológico, com o propósito deliberado de provocar desidratação ou destruição do tecido.

Quando a corrente de alta frequência flui através do tecido, as células se aquecem, em temperaturas acima de 100°C, a água nelas contida é lentamente expelida e o plasma da célula coagula-se. (figura 2)

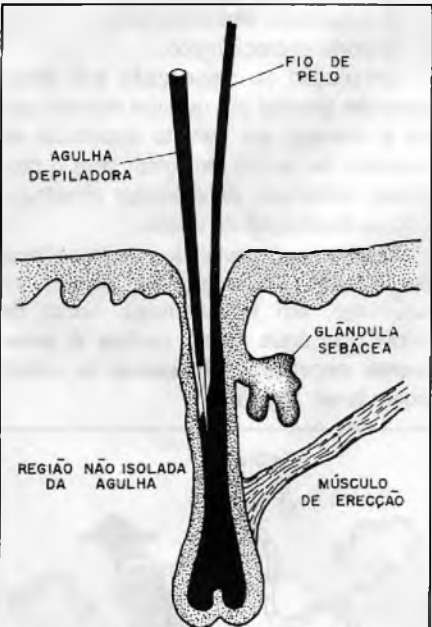


A dissecção pode ser do tipo monopolar, com um eletrodo ativo, especial de coagulação (figura 3), como se vê na figura que mantém contato com a superfície do tecido. Também a dissecção pode ser efetuada por meio de um eletrodo tipo agulha (figura 4) que é inserida no tecido durante a operação.

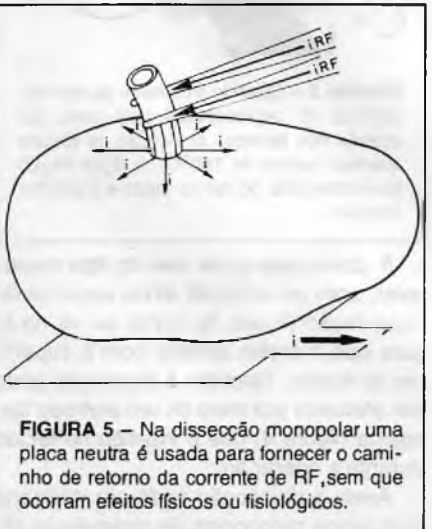
Ainda a dissecção pode ser realizada com pinça monopolar de coagulação (fi-



**FIGURA 3** – O eletrodo ativo monopolar, na forma de uma pequena esfera, produz a dissecação quando em contato com os tecidos.



**FIGURA 4** – Uma fina agulha, isolada, exceto na extremidade, também pode ser utilizada para dissecação.



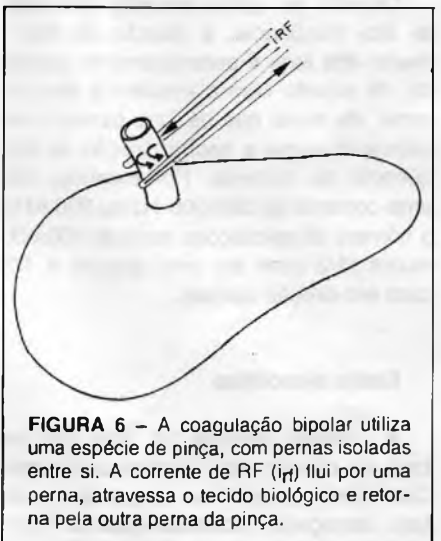
**FIGURA 5** – Na dissecação monopolar uma placa neutra é usada para fornecer o caminho de retorno da corrente de RF, sem que ocorram efeitos físicos ou fisiológicos.

gura 5), onde a corrente de alta frequência circula pela pinça, depois no tecido. Para a dissecação monopolar é necessário que o paciente tenha contato com uma placa, denominada neutra, que fornece o caminho de retorno para a corrente de radiofrequência, sem que ocorram efeitos físicos ou fisiológicos no paciente.

Para evitar que ocorra corte, quando se efetua a dissecação com um eletrodo de corte (tipo lâmina, arco de fio etc.), é recomendável que a corrente de radiofrequência seja pulsante, sendo este processo denominado de corrente eletrocirúrgica de coagulação.

### Coagulação bipolar

A dissecação também pode ser efetuada com o que se denomina de técnica bipolar, onde pinças especiais bipolares são utilizadas (figura 6). A corrente de radiofrequência circula em uma perna da pinça, depois no tecido, e depois retorna pela outra pinça. O sistema de coagulação bipolar produz zonas definidas de coagulação. Neste processo não se utiliza a placa denominada neutra e é importante que haja perfeita isolamento de terra à frequência de operação (ou seja, a radiofrequência), pois a isolamento à terra da frequência industrial de 60 hertz não assegura que não haja fuga de corrente em alta frequência. *Este é um ponto muito importante e, não raro, negligenciado por técnicos e operadores, dando como resultado queimaduras sérias no paciente.*

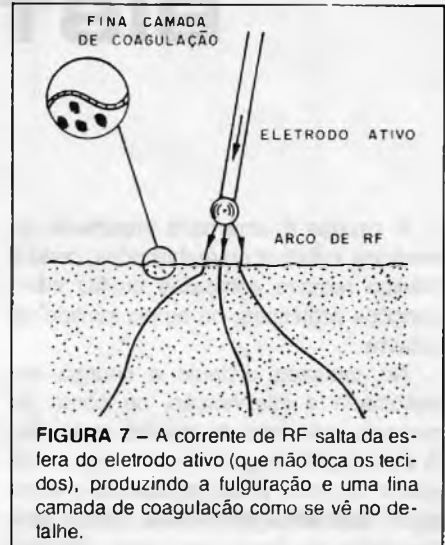


**FIGURA 6** – A coagulação bipolar utiliza uma espécie de pinça, com pernas isoladas entre si. A corrente de RF ( $i_{RF}$ ) flui por uma perna, atravessa o tecido biológico e retorna pela outra perna da pinça.

### Fulguração eletrocirúrgica

Quando se deseja proceder à coagulação dos tecidos superficiais ou vasos sanguíneos, utiliza-se uma corrente de alta frequência que produz pequenas

fáscas que, partindo de um eletrodo monopolar ativo, atinge a superfície do tecido (figura 7). Ao contrário do processo de dissecação o eletrodo ativo não faz contato com o tecido.



**FIGURA 7** – A corrente de RF salta da esfera do eletrodo ativo (que não toca os tecidos), produzindo a fulguração e uma fina camada de coagulação como se vê no detalhe.

### Corte eletrocirúrgico

No processo denominado de corte eletrocirúrgico (bisturi propriamente dito) o calor da corrente de alta frequência aquece os tecidos tão rapidamente que a água contida nos mesmos explode em vapor deixando uma cavidade na matriz da célula. O calor é então dissipado no vapor assim produzido e, deste modo, não se distribui através do tecido ou desidrata as células próximas. Quando o eletrodo ou faca é aplicado em tecido novo, novas células explodem e a incisão prossegue (figura 8).



**FIGURA 8** – No corte eletrocirúrgico o objetivo é aquecer os tecidos biológicos tão rápido de modo que as células explodam, transformando-se em vapor e deixando uma cavidade na matriz da célula. O calor é dissipado no vapor e, deste modo, não seca as células adjacentes.

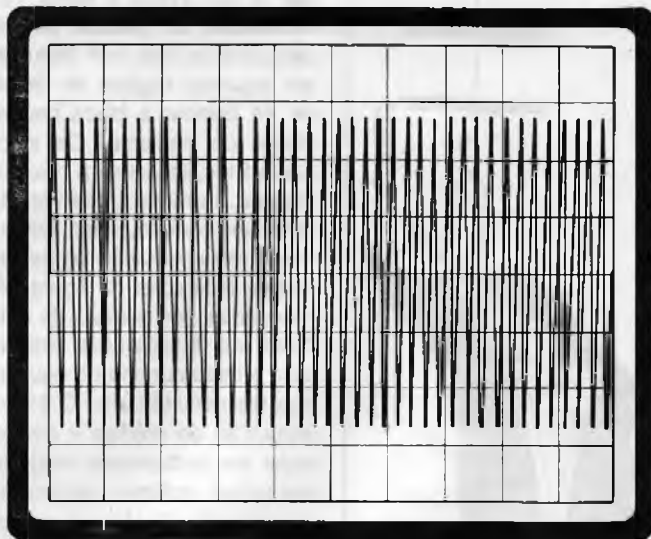


FIGURA 9 – O perfil de uma corrente de alta frequência (RF) para corte, em bisturi elétrico, é de uma onda senoidal sem interrupção.

A característica geral de uma corrente de alta frequência, para corte, é de uma onda senoidal, sem modulação (figura 9).

Em certos procedimentos cirúrgicos é desejada maior ou menor grau de hemóstase e o cirurgião pode alterar o grau durante o corte dos tecidos. Para isso influenciam:

- O perfil do eletrodo de corte utilizado;
- A velocidade em que o eletrodo de corte é usado através do tecido;
- A intensidade da corrente de alta frequência.

#### Perfil do eletrodo de corte

Quanto mais fino seja o eletrodo de incisão, menor é a coagulação (k) (figura 10) na superfície do corte ou incisão. Um eletrodo de corte tipo lanceta, por exemplo, produz maior coagulação de superfície que um eletrodo de corte fino. Eletrodos de corte e coagulação são os tipos lanceta e agulha e os eletrodos de menor coagulação são os de fio ou anel.

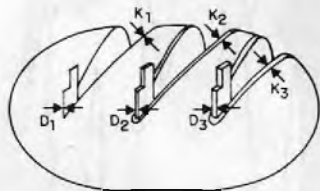


FIGURA 10 – O perfil (d) ou ângulo de corte do eletrodo de corte é responsável, em parte, pela superfície de coagulação (k).

#### Velocidade de passagem do eletrodo de corte

O grau de coagulação (k) do corte de superfície depende também da velocidade (v) em que o corte é produzido (figura 11). Quanto mais lenta é a velocidade de passagem do eletrodo, maior é a coagulação da superfície.

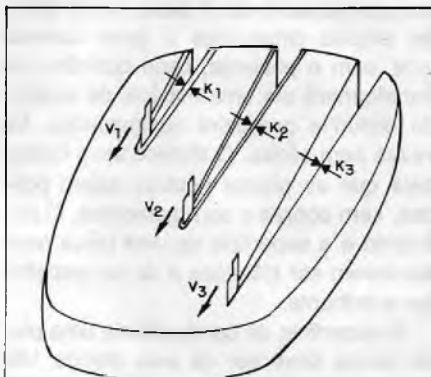


FIGURA 11 – A velocidade (v) de movimentação do eletrodo de corte é também responsável pelo grau de coagulação (k). Quanto mais lenta for a velocidade (v), maior é o grau de coagulação (k).

#### Intensidade da corrente de alta frequência (corrente de RF)

Quando a intensidade (P) é muito baixa ( $P_{\text{mín.}} < P_{\text{opt.}}$ ) a incisão ou corte só pode ser realizada lentamente e a coagulação da superfície é bem maior. Quando a intensidade da corrente é muito elevada ( $P > P_f$ ) ocorrem centelhas entre o eletrodo de corte e o tecido, e como resultante da temperatura elevada ocorre coagulação da incisão chegando ao ponto de queimadura. O ponto

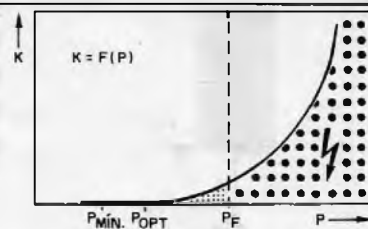


FIGURA 12 – Quando a intensidade (P) da corrente de RF é muito baixa, a incisão só pode ser efetuada lentamente e a coagulação da superfície é mais acentuada. Se a intensidade é muito elevada, podem ocorrer centelhas entre o eletrodo e o tecido, produzindo queimaduras.

adequado de intensidade P opt. é aquele em que o grau de coagulação é mínimo.

No caso dos tecidos com alto conteúdo de água, a coagulação da superfície do corte é menor que nos tecidos mais secos.

O grau de coagulação (K) das superfícies durante a incisão pode ser influenciado pela modulação da amplitude da corrente de RF. O grau de coagulação aumenta com o grau de modulação. O grau de modulação pode ser matematicamente expresso como fator de crista ou pico (C).

A característica essencial de uma corrente adequada é de RF pulsante (figura 13).

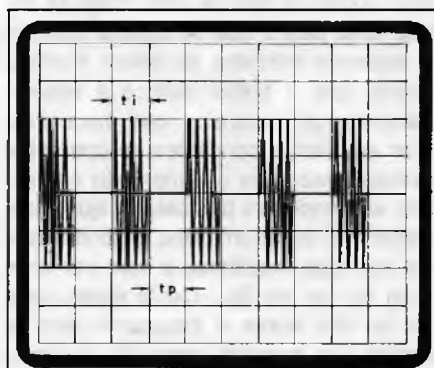


FIGURA 13 – Uma corrente de corte misto é uma sequência de pulsos de corrente de RF.

Pela combinação dos cinco parâmetros apresentados acima, é possível obter o tipo de corte e hemóstase adequado para cada intervenção (figura 14).

A potência para bisturis bipolares é da ordem de 50 watts e para bisturis monopolares é da ordem de 200 watts, isto para coagulação. Para corte a potência pode alcançar até 400 watts.

Atualmente os bisturis são fornecidos inteiramente de estado sólido. O mesmo não sucede com os aparelhos de diatermia já que a "carga" para efeitos diatermicos, sendo variável, obrigaria a um sistema de proteção do estágio de saída que tornaria sobremodo custoso o equipamento. As válvulas possuem um "fator



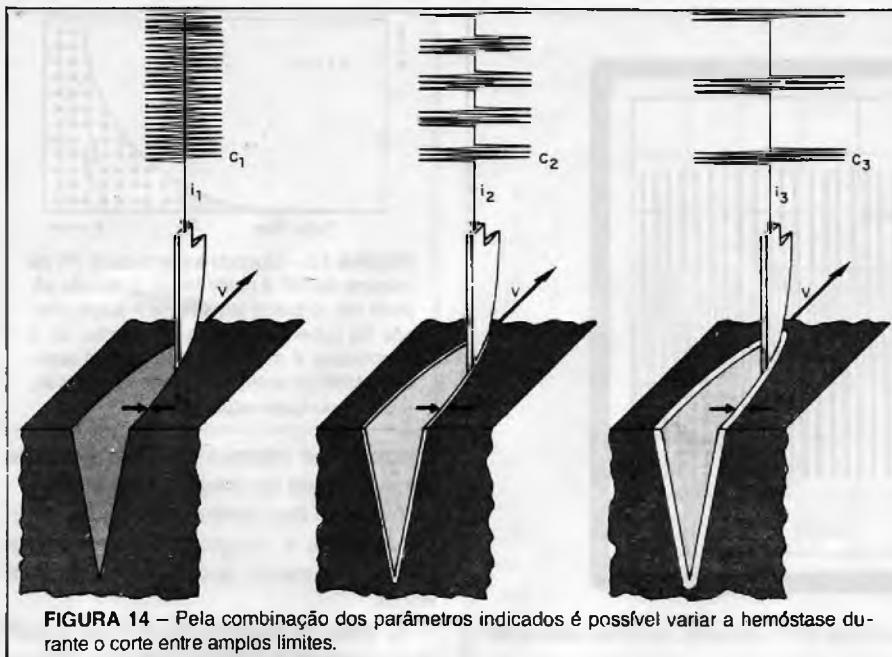


FIGURA 14 – Pela combinação dos parâmetros indicados é possível variar a hemostase durante o corte entre amplos limites.

interno” em que as alterações de carga não produzem a destruição das mesmas, como sucede nos transistores.

Nos bisturis a questão é mais simples, e hoje quase todos os eletromédicos desta natureza são transistorizados, como é o caso do ERBE T 400 cujo esquema publicamos.

A esta altura alguns leitores poderão estar cogitando porque este artigo se inclina tanto para o que se poderia chamar de aspectos médicos do bisturi. Porém, sucede que o bisturi elétrico é essencialmente um aparelho que necessita estar em ótimas condições de operação e muitas vezes os usuários não conhecem as condições básicas de ajuste do aparelho. É como um ótimo motorista que não conheça mecânica, e nem por isso deixa de ser um ás... Deste modo, tudo que foi dito acima é importante para o técnico que procede conserto, ajuste e mesmo construção de bisturis elétricos. Sabendo como atua o equipamento, estará em condições de cooperar com o usuário (quase sempre o cirurgião) para que os ajustes estejam de acordo e o melhor resultado seja obtido.

Até agora tratamos da ponta ou lado ativo do bisturi. Uma parte tão importante quanto o lado ativo é a placa neutra. Esta placa, de metal, é um requisito essencial para o bom êxito da operação do bisturi, quando em operação monopolar. Toda a corrente de alta frequência (RF) que passa pelo paciente, durante uma intervenção cirúrgica com bisturi elétrico, deve ser removida através da placa neutra para retornar ao equipamento. O caminho no paciente é: ponta do bisturi, incisão no paciente, conjunto de tecidos que formam o corpo do paciente – pelo caminho mais

curto – até a placa neutra, e através do cabo que está ligada à mesma e ao equipamento retorna a este último. Daí a importância que assume a placa neutra. Se for colocada incorretamente, a corrente de RF fluirá, desde o paciente, para objetos próximos condutores (mesa metálica, compressas úmidas e outros equipamentos), produzindo queimaduras devido à intensa corrente, na área de contato com o paciente. A placa neutra deve ter amplas dimensões e fazer contato total, com o paciente, caso contrário se transformará em uma espécie de segundo bisturi e produzirá queimaduras, às vezes bem sérias. O técnico deve cuidar para que as placas neutras sejam polidas, sem dobras e corrugamentos. O polimento e a superfície de uma placa neutra devem ser idênticos a de um espelho liso e brilhante.

A superfície de condução de uma placa neutra deve ser de pelo menos 180

cm<sup>2</sup> e a colocação da mesma deve seguir o que indica a figura 15, onde são mostradas as quatro posições clássicas para cirurgia com bisturi elétrico. Há, em algumas regiões do Brasil, a prática de se colocar a placa neutra na região glútea do paciente. Os inconvenientes são vários, inclusive a dificuldade de assegurar, durante a intervenção cirúrgica, um bom contato, caso tenha havido alguma movimentação do paciente. As posições indicadas na figura 15 são recomendadas por normas de entidades médicas e o técnico deve estar a par delas, pois o desempenho do equipamento é de sua responsabilidade. O êxito cirúrgico é atribuição do médico e ambos precisam estar em sincronismo neste indefinido e, por vezes, polêmico terreno em que cessa a função do técnico e começa a responsabilidade do médico. Foi por esta razão que apresentamos com tantos detalhes esta parte da denominada “terra de ninguém”, onde termina a responsabilidade de um e começa a do outro.

Na figura 16 damos o esquema de um bisturi elétrico moderno. Trata-se do ERBE T 400, fabricado pela Erbe Elektromedizin, Tubingen, Alemanha Federal. É totalmente transistorizado e você poderá apreciar a que detalhes e engenhosidade vai o fabricante para superar as naturais limitações que os circuitos de RF de estado sólido apresentam para cargas variáveis à saída, como citamos linhas acima.

*Agradecemos à firma ERBE pela permissão de utilização de circuitos de seus aparelhos.*

*Aos leitores, já enganados no campo da eletromedicina e que necessitem maiores detalhes dos circuitos publicados, estamos à disposição no seguinte endereço: Cx. Postal 2483, Rio de Janeiro, 20.001.*

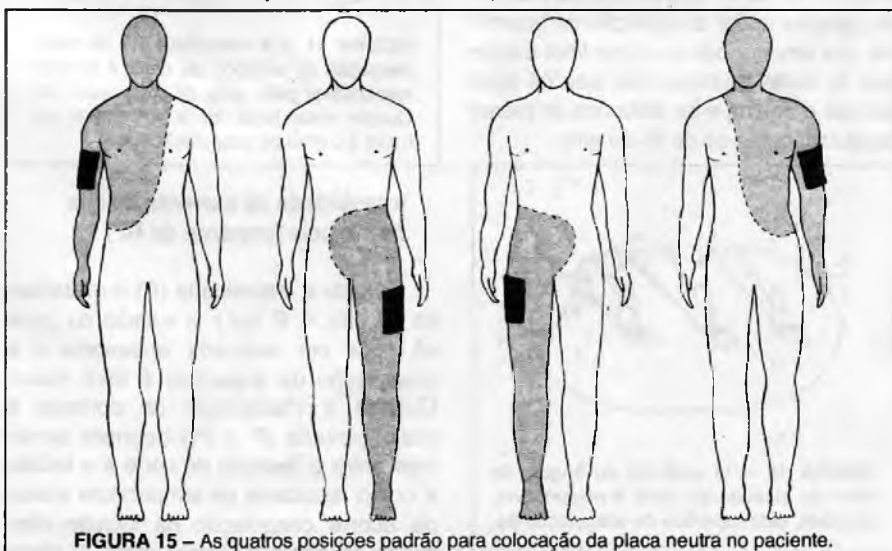


FIGURA 15 – As quatro posições padrão para colocação da placa neutra no paciente.



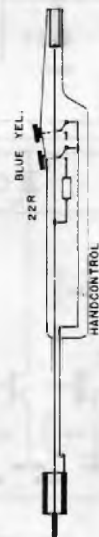
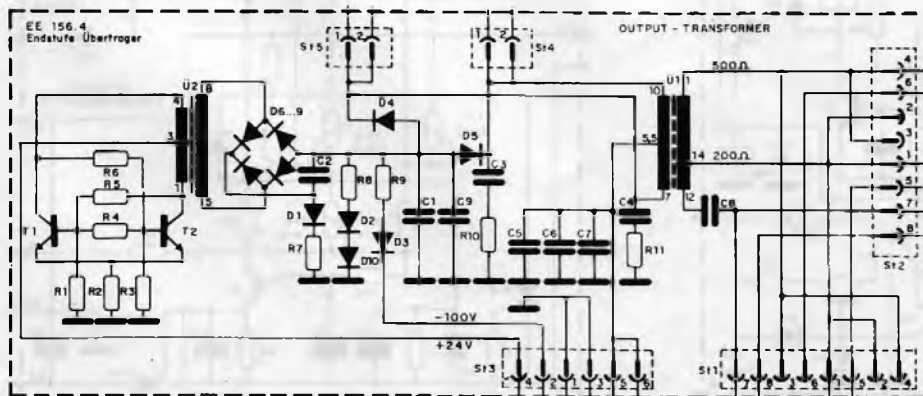
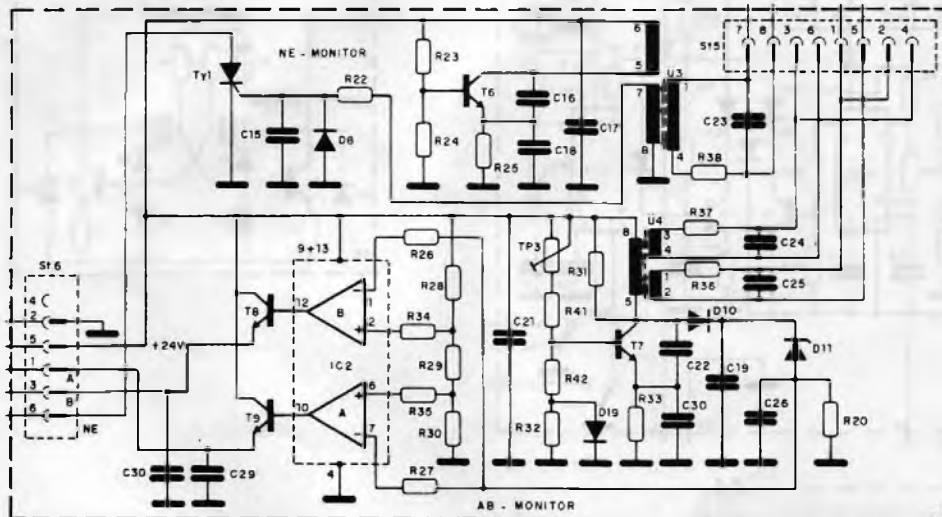
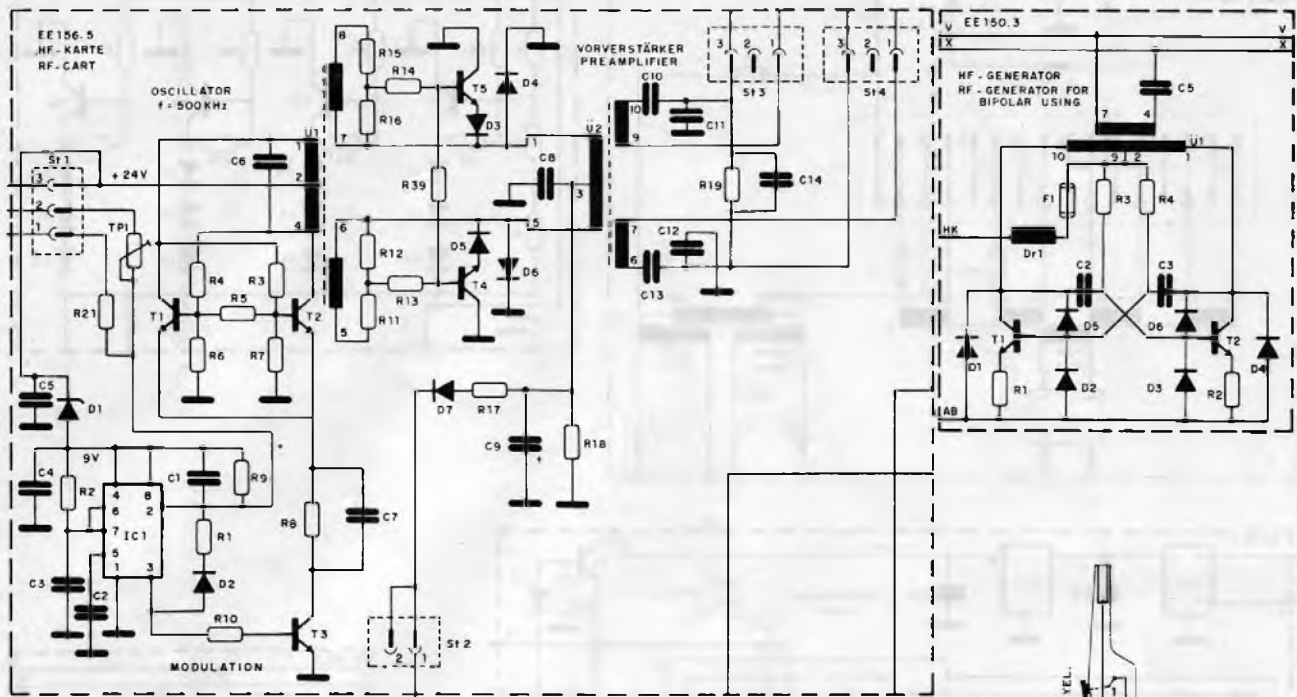


FIGURA 16 (B) - Esquema do bisturi ERBE totalmente transistorizado.

## RECEPTOR FM-VHF

RECEPTOR SUPER-REGENERATIVO  
EXPERIMENTAL

RECEPÇÃO DE:

- SOM DOS CANAIS DE TV
- FM
- POLÍCIA
- AVIAÇÃO
- RÁDIO - AMADOR (2m)
- SERVIÇOS PÚBLICOS

FÁCIL DE MONTAR

SINTONIA POR TRIMMER

MONTAGEM DIDÁTICA PARA INICIANTES

INSTRUÇÕES DE MONTAGENS E FUNCIONAMENTO DETALHADAS



PREÇO Cz\$ 1.100,00  
DESC. 20% Cz\$ 220,00  
A PAGAR Cz\$ 880,00

VÁLIDAS ATÉ  
10/11/87

# PROMOÇÕES

## FALCON MICROTRANSMISSOR DE FM

O MICROFONE ESPÍÃO!

UM TRANSMISSOR DE FM MINIATURIZADO DE  
EXCELENTE SENSIBILIDADE.

CARACTERÍSTICAS:

- Alcance de 100 metros sem obstáculos.
- Seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM.
- Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio, intercomunicador ou babá eletrônica.
- Não exige qualquer adaptação em seu FM.
- Baixo consumo e funciona com apenas 2 pilhas comuns (não incluídas).

PREÇO Cz\$ 1.200,00  
DESC. 10% Cz\$ 120,00  
A PAGAR Cz\$ 1.080,00



OBS.: Nos preços não estão incluídas as despesas postais.

Utilize a "Solicitação de Compra" da última página para adquirir os produtos do Reembolso Saber.

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## BARCO RADIOCONTROLE - SE-001

Todas as peças para montar o barco e o controle remoto completo, sem dificuldades de qualquer tipo. O manual completo, bem detalhado, garante o êxito de sua montagem.

Características: receptor super-regenerativo de grande sensibilidade, com 4 transistores; transmissor potente de 3 transistores; alcance de 50 metros; 2 motores de grande potência; funciona com pilhas comuns com grande autonomia; casco de plástico resistente medindo 42 x 14 x 8cm; controle simples por toque; pronta resposta aos controles; fácil montagem e ajuste. Projeto completo na Revista 146.

Kit Cz\$ 3.096,00  
Montado Cz\$ 3.264,00



## RADIOCONTROLE MONOCANAL

Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Rádiocontrole da Saber Eletrônica. Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas de garagens, fechaduras por controle remoto, controle de gravadores e projetores de slides, controle remoto de câmeras fotográficas, acionamento de eletrodomésticos até 4A etc.

Características: formado por um transmissor e um receptor completos, com alimentação de 6V (4 pilhas pequenas para cada um); transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto); receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.

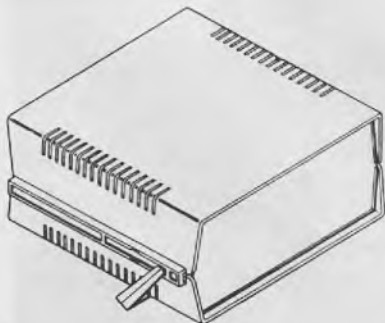
Kit Cz\$ 1.872,00  
Montado Cz\$ 1.974,00



## CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB 209 Preta - 178 x 178 x 82mm  
Cz\$ 530,00

Mod. PB 209 Prata - 178 x 178 x 82mm  
Cz\$ 625,00



## FONTE DE ALIMENTAÇÃO 1A - SE-002

Este aparelho é indispensável em qualquer bancada. Estudantes, técnicos ou hobbistas não podem deixar de ter uma fonte que abranja as tensões mais comuns da maioria dos projetos. Esta fonte econômica e escalonada é a solução para seu gasto de energia na alimentação de protótipos com pilhas.

Características: tensões escalonadas de 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9 e 12V; capacidade de corrente de 1A; regulagem com transistor e diodo zener; proteção contra curtos por meio de fusível; seleção fácil e imediata das tensões de saída; retificação por ponte e filtragem com capacitor de alto valor.

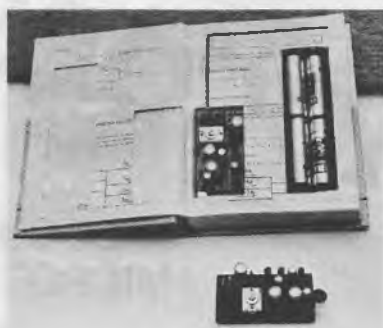
Kit Cz\$ 1.820,00  
Montado Cz\$ 2.020,00



## SPYFONE - SE-003

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

Montado Cz\$ 868,00



## LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS JME

Contém: furadeira Superdri 12V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.

Cz\$ 2.265,00



## PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contém 300 gramas (para serem diluídos em 1 litro de água).

Cz\$ 210,00

## MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512

Um excelente módulo amplificador de áudio para aplicações domésticas, tais como receivers, toca-discos, instrumentos musicais ou como reforçador para televisores, rádios e gravadores. O kit não inclui material da fonte de alimentação e conectores de saída.

Características: tensão de alimentação = 30V; sensibilidade de entrada (Po = 10W) = 225 mW; potência de saída = 12W (RMS) e 20W (IHF); impedância de entrada = 25k; distorção (Po = 6W) = 0,05%.

Kit Cz\$ 854,00



## CAIXAS PLÁSTICAS

Ideais para colocação de vários aparelhos eletrônicos montados por você.

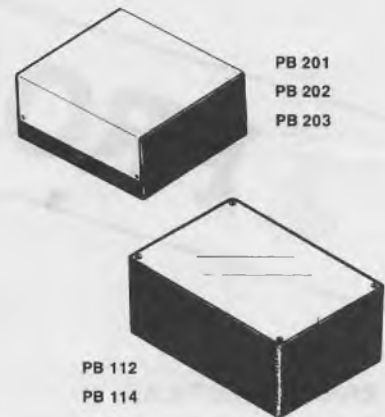
Mod. PB 112 - 123 x 85 x 52mm  
Cz\$ 168,00

Mod. PB 114 - 147 x 97 x 55mm  
Cz\$ 206,00

Mod. PB 201 - 85 x 70 x 40mm  
Cz\$ 93,00

Mod. PB 202 - 97 x 70 x 50mm  
Cz\$ 125,00

Mod. PB 203 - 97 x 86 x 43mm  
Cz\$ 136,00



## INJETOR DE SINAIS

Útil no reparo de rádios e amplificadores. Fácil de usar. Totalmente transistorizado. Funciona com 1 pilha de 1,5V.

Cz\$ 567,00



SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Av. Guilherme Cotching, 608, s/1 - São Paulo - SP - CEP 02113 - Fone: (011) 292-6600

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da última página

Pedido Mínimo: Cz\$ 300,00 - Não estão incluídas nos preços as despesas postais

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP 010 - 84 x 70 x 55mm  
Cz\$ 168,00  
Mod. CP 020 - 120 x 120 x 66mm  
Cz\$ 276,00



## RÁDIO KIT AM

Especialmente projetado para o montador que deseja não só um excelente rádio, mas aprender tudo sobre sua montagem e ajuste. Circuito didático de fácil montagem. Componentes comuns.  
Características: 8 transistores; grande seletividade e sensibilidade; circuito super-heteródino (3 FI); excelente qualidade de som; alimentação por 4 pilhas pequenas.  
Cz\$ 3.120,00



## CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO NIPO-PEN

Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. É desmontável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.  
Cz\$ 272,00



## CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-3

Todo o material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placa (manual), conjunto cortador de placas, caneta, percloro de ferro em pó, vasilhame para corrosão, placa de fenolite virgem e manual de instrução e uso.  
Cz\$ 1.082,00



## CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-10

Contém o mesmo material do conjunto CK-3 e mais: suporte para placa de circuito impresso e estojo de madeira para você guardar todo o material.  
Cz\$ 1.421,00



## SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Frequência: 88 a 108 MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.  
Kit Cz\$ 2.160,00  
Montado Cz\$ 2.450,00



## TRANSCODER AUTOMÁTICO

A transcodificação (NTSC para PAL-M) de videocassetes Panasonic, National e Toshiba agora é moleza. Elimine a chavinha. Não faça mais buracos no videocassete. Ganhe tempo (com um pouco de prática, instale em 40 minutos). Garanta o serviço ao seu cliente.  
Montado Cz\$ 1.200,00



## RECEPTOR FM-VHF

Receptor super-regenerativo experimental. Você pode usá-lo na recepção de: som dos canais de TV, FM, polícia, aviação, radioamador (2m) e serviços públicos. Fácil de montar. Sintonia por trimmer. Montagem didática para iniciantes. Instruções de montagem e funcionamento detalhadas.  
Kit Cz\$ 1.100,00



## FALCON - MICROTRANSMISSOR DE FM

O microfone espião! Um transmissor de FM miniaturizado de excelente sensibilidade. Características: alcance de 100 metros sem obstáculos; seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio ou sintonizador de FM; excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio, intercomunicador ou babá eletrônica; não exige qualquer adaptação em seu FM; baixo consumo e funciona com apenas 2 pilhas comuns (não incluídas).  
Montado Cz\$ 1.200,00



## CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO - PONTA POROSA

Útil na traçagem de placas de circuito impresso.  
Cz\$ 126,00

## PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 10cm - Cz\$ 28,50  
8 x 12cm - Cz\$ 52,50  
10 x 15cm - Cz\$ 75,00

## CARA OU COROA

Jogo eletrônico de montagem ultra simples, com apenas 12 componentes. Funciona com 9V. Não acompanha caixa.  
Kit Cz\$ 180,00

## SUPER SEQUENCIAL DE 4 CANAIS

Características:

- 1000 Watts por canal.
- 2 programas de efeitos com indicador por leds.
- Montada em caixa de ferro.  
Cz\$ 3.510,00

## SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

Av. Guilherme Cotching, 608, s/1 - São Paulo - SP - CEP 02113 - Fone: (011) 292-6600

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da última página

Pedido Mínimo: Cz\$ 300,00 - Não estão incluídas nos preços as despesas postais

NOVIDADE



## ENTRE NA MODA SABER SPORTS WEAR

OFERTA DE LANÇAMENTO

BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

com 20% de desconto

de Cz\$ 2.000,00

por Cz\$ 1.600,00 + despesas postais

Tamanhos P, M e G

**ESTOQUE LIMITADO**

*Aproveite  
o Congelamento!*

LANÇAMENTO

## CAIXAS PERSONALIZADAS EM CHAPA

Amplificador



medidas  
350 x 175 x 100 mm  
Cz\$ 1.069,00

Fonte Estabilizada



medidas  
140 x 210 x 190 mm  
Cz\$ 911,00

Super Sequencial  
4 canais



medidas  
150 x 120 x 70 mm  
Cz\$ 420,00

UM MODELO PARA CADA NECESSIDADE:

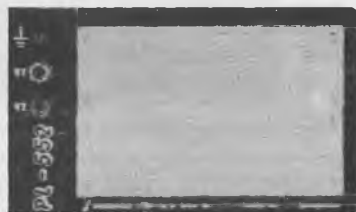
## AGORA É + FÁCIL

*PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas e oficinas de manutenção, laboratório de projetos, hobbyistas e aficionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo padrão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos.*

**SOLICITE INFORMAÇÕES DOS OUTROS MODELOS PL-553, PL-554, PL-556 e PL-558**



**PL-551** 550 tie points,  
2 barramentos,  
2 bornes de  
alimentação  
Cz\$ 1.495,00



**PL-552** 1100 tie points  
4 barramentos,  
3 bornes de  
alimentação  
Cz\$ 2.690,00

**PL-553** Cz\$ 4.028,00

SABER PUBL. E PROMOÇÕES LTDA.

Av. Guilherme Cotching, 608 - s/1 - SP - CEP: 02113 - Fone: 292-6600

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da Última Página.

PEDIDO MÍNIMO: Cz\$300,00 - NÃO ESTÃO INCLUIDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## MANUAL DE EQUIVALÊNCIAS & CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES

O principal objetivo deste manual é fornecer informações sobre as características de transistores, bem como seus encapsulamentos e equivalências, de modo que o usuário possa proceder, com mais facilidade e maior segurança, a substituição dos componentes.

Pode ser adquirido em 2 séries:

SÉRIE ALFABÉTICA (AC até ZTX)  
Formato 21 x 14cm com 314 páginas  
Cz\$ 550,00

SÉRIE NUMÉRICA (2SA B/C/D/J/K)  
Formato 21 x 14cm com 280 páginas  
Cz\$ 550,00

## DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS TELEFUNKEN – CÓD. 232

ÁUDIO E VÍDEO (TV EM CORES E P/B)  
Uma obra completa para o técnico!  
Formato 43 x 31cm com 98 páginas  
Cz\$ 500,00

## LUPAS DE BANCADA

TÉCNICOS,  
protejam seus olhos, pois eles são muito importantes!

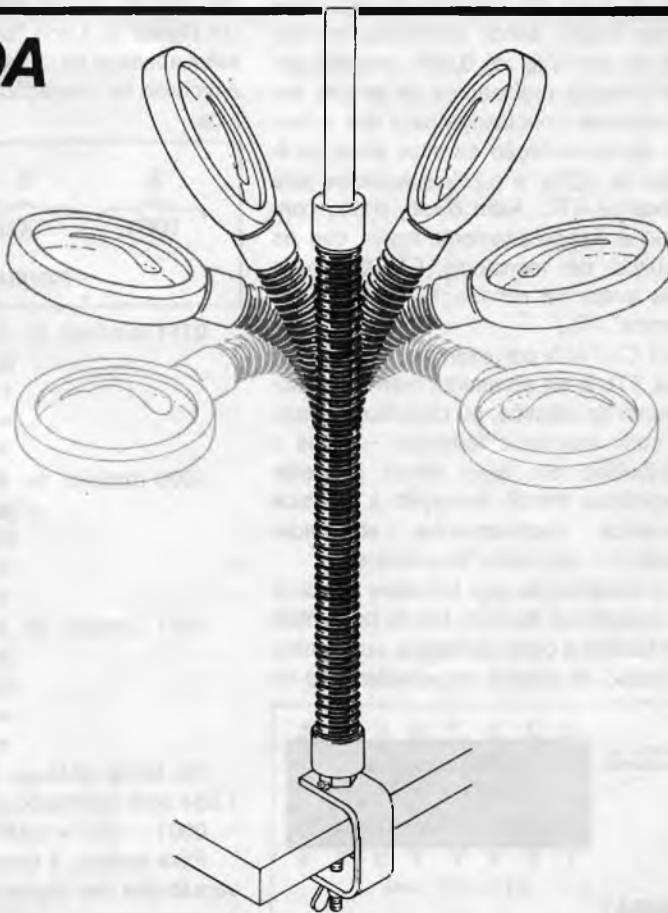
As novas Lupas com fixação na bancada vão lhe proporcionar uma visão ampliada dos pequenos componentes, dando maior eficiência em seu trabalho.

Características:

- Aumento: 2X
- Fixação por morsa
- Diâmetro da lente: 120 mm
- Haste flexível com 450 mm de altura
- Manuseio: dobrável para qualquer lado

Cz\$ 4.730,00 + despesas postais

Pedidos pelo Reembolso Postal à  
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.  
Utilize a "Solicitação de Compra" da última página.





# CONHECENDO ALGUNS INTEGRADOS

## II - C.I. 7442

Aquilino R. Leal

O circuito integrado 7442 é o primeiro dos quatro integrados a serem analisados nesta série de publicações que terminaremos com a descrição de dois circuitos práticos para o experimentador.

Existem inúmeras formas de implementar um circuito lógico a componentes discretos, mas, em versão integrada, a tecnologia mais popular é a TTL (Transistor-Transistor-Logic – lógica transistor-transistor) – esta tecnologia utiliza apenas transistores bipolares na parte lógica, propriamente dita, do circuito digital, daí a designação de lógica transistor – transistor.

Esta família de circuitos integrados requer um cuidado especial com a tensão da fonte de alimentação: ela deve prover 5VCC, sendo permitidas tolerâncias de somente até 0,25V, exigindo assim circuitos reguladores de tensão especialmente concebidos para que a tensão de alimentação se situe entre os limites de 4,75V e 5,25V solicitados pela tecnologia TTL. Além disso, o seu consumo é exageradamente maior que os circuitos de tecnologia CMOS, muito mais lentos na comutação que os seus "primos" TTL.

O C.I.7442, por exemplo, é de tecnologia TTL e se apresenta num encapsulamento de plástico, ou cerâmico contando com dezesseis terminais – pinos – distribuídos em duas linhas paralelas imaginárias dando formação à clássica mecânica duplo-em-linha, abreviadamente d.i.l. (do inglês "dual-in-line").

A identificação dos terminais obedece ao exposto na figura 1, isto é, no sentido anti-horário a partir da marca, ou chanfro, impresso no próprio encapsulamento do



FIGURA 1

integrado quando visto por cima. Esta forma de identificar os terminais de um C.I. é válida para qualquer integrado de mecânica d.i.l., independentemente da função por ele realizada ou do seu fabricante.

O integrado 7442 nada mais é do que um decodificador binário para decimal, ou, mais exatamente, BCD para decimal. Nada de sustos! O BCD é um código, também conhecido como *decimal codificado em binário*, que apresenta, para cada um dos dez algarismos decimais, um conjunto ("bloco") de quatro dígitos binário (abreviadamente bit).

Assim, o número decimal 987 é representado, no código BCD, por três desses "blocos" de quatro dígitos binários cada um (figura 2). Cada "bloco" representa o valor absoluto de cada algarismo decimal envolvido na operação, pois como sabemos:

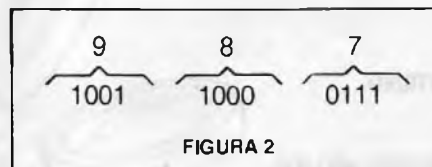


FIGURA 2

0111 (binário)  $\Rightarrow$  7 (decimal), ou seja,  $(0111)_2 = 1.2^0 + 1.2^1 + 1.2^2 + 0.2^3 = 1.1 + 1.2 + 1.4 + 0.8 = 7$ ;

1000 (binário)  $\Rightarrow$  8 (decimal), ou seja,  $(1000)_2 = 0.2^0 + 0.2^1 + 0.2^2 + 1.2^3 = 0.1 + 0.2 + 0.4 + 1.8 = 8$ ;

1001 (binário)  $\Rightarrow$  9 (decimal), ou seja,  $(1001)_2 = 1.2^0 + 0.2^1 + 0.2^2 + 1.2^3 = 1.1 + 0.2 + 0.4 + 1.8 = 9$ .

De forma análoga, o número decimal 1.984 será codificado, em BCD, como:

0001 – 1001 – 1000 – 0100

Para facilitar, a tabela I fornece a conversão dos dez dígitos decimais em seus correspondentes binários – em BCD.

TABELA I

DECIMAL	BCD
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

Em vez do "0" e do "1" podemos utilizar a simbologia "L" (baixo) e "H" (alto), conforme vimos anteriormente, e assim operar com níveis lógicos em vez de numerais que "atrapalham" muita gente!

A sigla BCD é da expressão "Binary Coded Decimal" – decimal codificado em binário.

O código em BCD é amplamente utilizado em sistemas digitais devido sua simplicidade. Contudo, o código não utiliza todas as combinações possíveis com os quatro dígitos binários de cada bloco – o quarto dígito, o mais significativo, é utilizado apenas quando da codificação do algarismo decimal 8 ou 9.

Outra característica do código BCD é o fato dele ser do tipo ponderado, ou seja, cada bit apresenta um valor (peso) de acordo com a posição por ele ocupada no numeral – isto também ocorre no sistema decimal ao qual estamos tão acostumados. Esses valores relativos (pesos) são: 8 ( $2^3$ ), 4 ( $2^2$ ), 2 ( $2^1$ ) e 1 ( $2^0$ ); senão vejamos: para o último exemplo vem:

0001  $\Rightarrow$   $0.8 + 0.4 + 0.2 + 1.1 = 1$  (decimal)

1001  $\Rightarrow$   $1.8 + 0.4 + 0.2 + 1.1 = 9$  (decimal)

1000  $\Rightarrow$   $1.8 + 0.4 + 0.2 + 0.1 = 8$  (decimal)

0100  $\Rightarrow$   $0.8 + 1.4 + 0.2 + 0.1 = 4$  (decimal)

que fornece o resultado 1984 como havíamos previsto.

Aqui uma importante observação: qualquer numeral, não pertencente ao sistema decimal, não deve ser lido, e sim soletrado dígito a dígito. No exemplo acima devemos dizer o seguinte: "zero-zero-zero-um", "um-zero-zero-um", "um-zero-zero-zero" e "zero-um-zero-zero" correspondendo, respectivamente, aos numerais binários 0001, 1001, 1000 e 0100. Você nunca deve dizer: "um", "mil e um", "mil" e "cem"!

Pois bem, como havíamos dito, o C.I.7442 realiza uma função similar à transformação feita logo acima, só que o integrado em pauta apenas tem capacidade de codificar, para o sistema decimal, apenas um desses "blocos" de cada vez. Disto é fácil perceber que o 7442 deve apresentar dez saídas, correspondendo aos dígitos decimais (0, 1, 2, ... 8, 9) e quatro entradas designadas por D, C, B e A que simbolizam, nesta ordem, os pesos 8, 4, 2 e 1 já citados do código BCD.

Esses quatorze terminais de acesso do integrado e os dois destinados à alimentação do mesmo perfazem o total de dezesseis pinos requeridos pelo C.I.7442 - figura 1. Os terminais destinados à alimentação do circuito, propriamente dito, do integrado são 16 (Vcc - 5V) e 8 (massa - 0V), tal qual mostra a figura 3, onde temos a função dos pinos do integrado em estudo.

As "bolinhas" da figura 3 indicam que as saídas se manterão em nível lógico baixo (L ou 0) quando excitados ou, o que é a mesma coisa, tais saídas, em repouso, apresentam o nível alto (H ou 1).

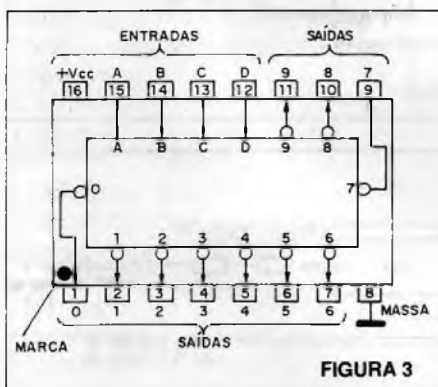


FIGURA 3

Ainda que o componente seja bem pequeno, o seu circuito tem apenas oito circuitos inversores (operador NÃO) e dez portas lógicas NE de quádrupla entrada cada uma - veja o diagrama lógico na figura 4.

Para analisar o comportamento do circuito, temos de recorrer à função booleana de cada saída (vide revista 178), ou seja:

$$s(0) = \bar{D} \cdot \bar{C} \cdot \bar{B} \cdot \bar{A}$$

$$s(1) = \bar{D} \cdot \bar{C} \cdot \bar{B} \cdot A$$

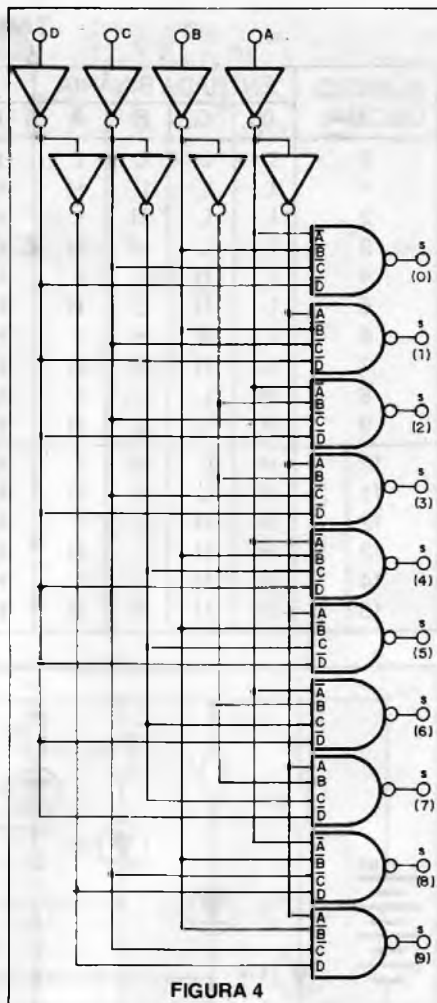


FIGURA 4

$$s(2) = \bar{D} \cdot \bar{C} \cdot B \cdot \bar{A}$$

$$s(3) = \bar{D} \cdot \bar{C} \cdot B \cdot A$$

$$s(4) = \bar{D} \cdot C \cdot \bar{B} \cdot \bar{A}$$

$$s(5) = \bar{D} \cdot C \cdot \bar{B} \cdot A$$

$$s(6) = \bar{D} \cdot C \cdot B \cdot \bar{A}$$

$$s(7) = \bar{D} \cdot C \cdot B \cdot A$$

$$s(8) = D \cdot \bar{C} \cdot \bar{B} \cdot \bar{A}$$

$$s(9) = D \cdot \bar{C} \cdot \bar{B} \cdot A$$

Tendo em mente a tabela I e considerando a correspondência 1 → H e 0 → L poderemos escrever o seguinte:

1. A saída s(0) só assumirá o estado baixo quando simultaneamente se verificar  $n(D) = n(C) = n(B) = n(A) = H$ , ou o que é a mesma coisa, se  $n(D) = n(C) = n(B) = n(A) = L$  - notar que as demais saídas permanecem em H pois, pelo menos, existe uma variável em nível baixo, isto é, que não se encontra completamente. Ora, ter-se todas as entradas (D, C, B e A) em nível L equivale ao numeral binário 0000, correspondente ao zero decimal - vide a primeira linha da tabela I.
2. De forma semelhante, a saída s(1) só assume o nível L (saída ativa) quando  $n(\bar{D}) = n(\bar{C}) = n(\bar{B}) = n(A) = H$ , ou  $n(D) = n(C) =$

$n(B) = L$  e  $n(A) = H$ . Esses valores lógicos caracterizam o binário 0001, isto é o "um" decimal - observe que esta combinação só atinge a saída s(1), obrigando as demais saídas a permanecerem em repouso (nível H).

3.  $n(s(2)) = L \Rightarrow n(\bar{D}) = n(\bar{C}) = n(B) = n(A) = H \Rightarrow n(D) = n(C) = n(A) = L$  e  $n(B) = H$  caracterizando o binário 0010, isto é, o "dois" decimal.
4.  $n(s(3)) = L \Rightarrow n(\bar{D}) = n(\bar{C}) = n(B) = n(A) = H \Rightarrow n(D) = n(C) = L$  e  $n(B) = n(A) = H \Rightarrow 0011$  (binário)  $\Rightarrow 3$  (decimal).
5.  $n(s(4)) = L \Rightarrow n(\bar{D}) = n(C) = n(\bar{B}) = n(A) = H \Rightarrow n(D) = n(B) = n(A) = L$  e  $n(C) = H \Rightarrow 0100$  (binário)  $\Rightarrow 4$  (decimal).
6.  $n(s(5)) = L \Rightarrow n(\bar{D}) = n(C) = n(\bar{B}) = n(A) = H \Rightarrow n(D) = n(B) = L$  e  $n(C) = n(A) = H \Rightarrow 0101$  (binário)  $\Rightarrow 5$  (decimal).
7.  $n(s(6)) = L \Rightarrow n(\bar{D}) = n(C) = n(B) = n(A) = H \Rightarrow n(D) = n(A) = L$  e  $n(C) = n(B) = H \Rightarrow 0110$  (binário)  $\Rightarrow 6$  (decimal).
8.  $n(s(7)) = L \Rightarrow n(\bar{D}) = n(C) = n(B) = n(A) = H \Rightarrow n(D) = L$  e  $n(C) = n(B) = n(A) = H \Rightarrow 0111$  (binário)  $\Rightarrow 7$  (decimal).
9.  $n(s(8)) = L \Rightarrow n(D) = n(\bar{C}) = n(\bar{B}) = n(A) = H \Rightarrow n(D) = H$  e  $n(C) = n(B) = n(A) = L \Rightarrow 1000$  (binário)  $\Rightarrow 8$  (decimal).
10.  $n(s(9)) = L \Rightarrow n(D) = n(\bar{C}) = n(\bar{B}) = n(A) = H \Rightarrow n(D) = n(A) = H$  e  $n(C) = n(B) = L \Rightarrow 1001$  (binário)  $\Rightarrow 9$  (decimal).

Como ficou mostrado, as saídas em repouso se apresentam com o nível H, e disso advém a "bolinha" associada a essas saídas na figura 3.

Você pode estar pensando que, como quatro são as linhas de entrada e dez as linhas de saída, o circuito em estudo nada mais é do que um decodificador do tipo quatro linhas para dez. Isto é verdade, porém com algumas restrições - observe, por exemplo, que para a quadra (loto aqui?) HHLL, correspondente ao binário 1100 (12 em decimal), nenhuma das dez saídas é excitada; o mesmo é válido para qualquer número superior a 1001 (9, em decimal): nestes casos, o circuito (figura 4) encara a situação de entrada como inválida, e todas as saídas assumirão o nível H, isto é, permanecerão em repouso.

As considerações de funcionamento feitas até agora sobre o C.I.7442 se encontram resumidas na tabela II, que nada mais é do que a tabela funcional do circuito integrado em estudo. Daí notamos que dentre as dezesseis combinações

possíveis com as quatro entradas, apenas dez são utilizadas (e válidas); isto prende-se ao fato do código BCD apresentar dez possibilidades, pois dez são os dígitos decimais.

Se você quiser verificar o funcionamento do C.I.7442 na prática, a figura 5 apresenta um circuito relativamente simples para esta finalidade – ele deve ser montado numa dessas bases de montagem do tipo encaixável, enquanto a fonte de alimentação ( $5V \pm 0,25V$ ) pode ser obtida a partir de quatro pilhas, do tamanho grande, dispostas em série um par de diodos a fim de prover a devida queda de potencial à tensão de alimentação oferecida por esse banco (vide o croqui da figura 6).

Ainda em relação à figura 5 você deve levar em consideração o seguinte: ao emitir luz um diodo fotemissor qualquer, ficará caracterizado o nível baixo; desta forma ao manter os interruptores na condição estabelecida no diagrama esquemático, nenhum dos quatorze diodos eletroluminescentes emitirá luz: os de entrada não o fazem porque nenhum interruptor se encontra acionado e os de saída não emitem luz devido à condição inválida de entrada (numeral binário 1111, ou 15, em decimal).

Procure treinar o bastante para adquirir uma certa prática na conversão BCD para decimal.

Na próxima edição inciaremos a análise do C.I.7490, um circuito integrado, também de tecnologia TTL, de ampla utilização devido sua extraordinária flexibilidade!

Até lá!

#### LISTA DE MATERIAL (FIGURA 5)

**Semicondutores:**

C.I.1 – integrado 7442

D1 a D4 – diodo fotemissor (LED) vermelho – qualquer tipo

Resistores (todos de 1/8W, 10%):

R1 – 220 R

R2 a R5 – 270 R ou 330 R

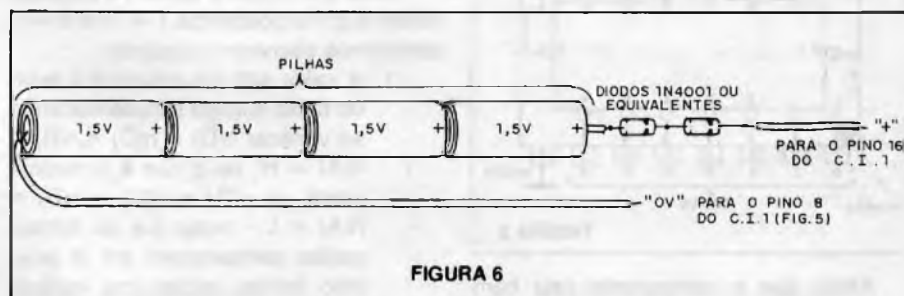
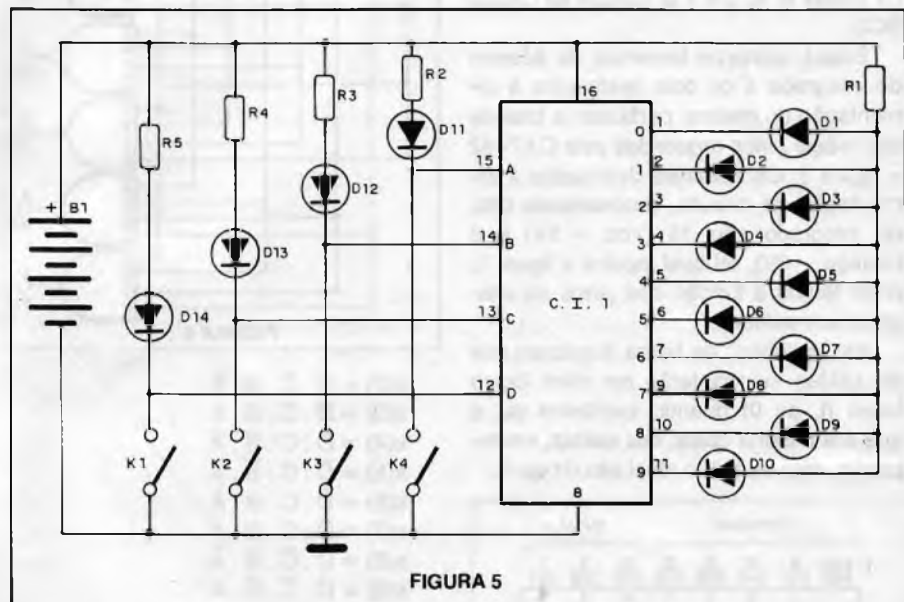
**Diversos:**

CH1 a CH4 – interruptor simples

B1 – bateria ou fonte de alimentação, de  $5V \pm 0,25V$  (vide texto)

TABELA II

NÚMERO DECIMAL	ENTRADA BINÁRIA				SAÍDA DECIMAL									
	D	C	B	A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H
1	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H
2	L	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H
3	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H
4	L	H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H
5	L	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
6	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
7	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H
8	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
9	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L
10	I	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
11	N	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
12	V	H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H
13	Á	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
14	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
15	I	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H



## PUBLICIDADE É INVESTIMENTO!

Você já pensou quantos projetistas deixaram de usar os produtos de sua Empresa por desconhecerem suas características técnicas?

# PREMIAÇÃO DA EDIÇÃO FORA DE SÉRIE Nº2

Mais uma vez recebemos enorme quantidade de cartas com votação dos melhores projetos, as quais agradecemos. Antes de passar à relação dos vencedores, pedimos aos leitores que, ao enviar os projetos para as edições Fora de Série, tenham o máximo cuidado nos desenhos dos diagramas que devem conter todos os dados possíveis sobre os componentes usados, além de explicações para seu funcionamento. No momento em que sai esta edição já estamos escolhendo os projetos para a edição nº 3, de modo que os que vierem a partir de agora ou ficarão para a edição nº 4 ou serão aproveitados na Seção de Projetos dos Leitores – que agora também dá prêmios.

## MAIS VOTADOS

**1º colocado** – Projeto nº 19 – OSCILOSCÓPIO COM LEDs – de Marcos Antonio Moté Soares, de Campos – RJ. Os prêmios: um multímetro Icel modelo 1K205; Relés Metaltext, um livro Tudo Sobre Multímetros e um Blusão Saber Eletrônica.

**2º colocado** – Projeto nº 91 – WALK TALK PARA 1 KM de Mauro Ferreira Vasconcelos, de Uberlândia – MG, que ganhou: um multímetro Icel modelo 1K35, Relés Metaltext, um livro Tudo Sobre Multímetros e um Blusão Saber Eletrônica.

**3º colocado** – Projeto nº 8 – DIGITIME – TEMPORIZADOR DIGITAL PROGRAMÁVEL DE 5 MINUTOS A 12 HORAS de Sélvio Carlos Silva Tozette, de Vila Velha – ES, que ganhou: um multímetro Icel modelo 1K180-A, Relés Metaltext, um livro Tudo Sobre Multímetros e um Blusão Saber Eletrônica.

## ELEITOS PELA COMISSÃO TÉCNICA

**Tecnologia Industrial** – REGULADOR/ESTABILIZADOR DE TENSÃO – Projeto nº 47 – de Wagner Fernandes, de Terezina – PI, que receberá um Manual Fairchild Linear Data Book, um livro Tudo Sobre Multímetros e Relés Metaltext.

**Robótica** – INTERFACE SEM CONEXÃO COM MICROCOMPUTADOR de Sandro Umberto Rasador, de Guaporé – RS, projeto nº 124, que ganhou um manual Fairchild Memory Data Book, um livro Tudo Sobre Multímetros e Relés Metaltext.

**Criatividade** – ROBÔ CARIMBADOR – Projeto nº 48, de Mauro Contarski de Gravataí – RS, que ganhou um manual Fairchild Power, um livro Tudo Sobre Multímetros e Relés Metaltext.

**Improvisação** – ADAPTADOR PARA TRANSFORMAR FREQÜENCÍMETRO EM TACÔMETRO, projeto nº 77, de Kurt Meister, de Joinville – SC, que ganhou um livro Circuitos & Informações Vol. IV, um livro Tudo Sobre Multímetros e Relés Metaltext.

**Aplicação Prática Original** – CHOCADORA ELETRÔNICA,

CA, projeto nº 73, de Willian Max da Silva, de Belo Horizonte – MG, que ganhou um livro Circuitos & Informações Vol. IV, um livro Tudo Sobre Multímetros e Relés Metaltext.

**Incentivo** – SEQUENCIAL CONVERGENTE/DIVERGENTE, projeto nº 78 – Fábio Kazuo Yokoyama, de Guarulhos – SP, que ganhou: um livro Circuitos & Informações Vol. IV, um livro Tudo Sobre Multímetros e Relés Metaltext.

**Reparação** – Técnico Bento Xar, de Ilha Solteira – SP, por seu defeito no televisor Sharp Mod. 2011B que ganhou um livro Circuitos & Informações, um livro Tudo Sobre Multímetros e Relés Metaltext.

**Digital** – TIMER DECRESCENTE – projeto nº 33, de Maurício Silva de Figueiredo, do Rio de Janeiro – RJ, que ganhou um manual TTL Fairchild Data Book, um livro Tudo Sobre Multímetros e Relés Metaltext.

Publicamos também a relação dos 30 leitores que nos enviaram o cupom de votação em primeiro lugar, premiados com:

- Os 10 primeiros: assinaturas por 6 meses da Revista Saber Eletrônica;
- OS 10 seguintes: livros Tudo Sobre Multímetros;
- Os 10 últimos: livros Circuitos & Informações.

Emílio Fernandes do Vale – São Paulo – SP  
José Ricardo Teixeira Barbosa – Ribeirão Preto – SP  
Renato Lisboa Pinto – Rio de Janeiro – RJ  
Falugiani Leonello – São Paulo – SP  
Edgar Ricardo Gonçalves – Campinas – SP  
Maurício José Guimarães – Poços de Caldas – MG  
Augusto César de Camargo Neto – Leme – SP  
Tadeu Everton Zamoiski – CTBA – PR  
Paulo Di Lorenzo – Itajubá – MG  
Alexandre Soares – Volta Redonda – RJ

Marcelo Saito – São Paulo – SP  
Cláudio Alexandre Pinto Tavares – Barbacena – MG  
Mariangela da Silva Andrade – Nova Era – MG  
José Geraldo de Souza – Gouveia – MG  
Osvaldo Fernandes – Rio de Janeiro – RJ  
Silvestre Emygdio de Moura – Volta Redonda – MG  
Paulo C. Ribeiro – Rio de Janeiro – RJ  
Marcelo Rejuski Guida – Cachoeiro de Macacu – RJ  
José Garcia Filho – Bauru – SP  
Leandro Augusto da Silva – Guairá – SP

Luiz César Rita – Caxambu – MG  
José Teixeira Correa – Três Rios – RJ  
Otacílio Antonio Medeiros – Lages – SC  
Fernando Flávio de Carvalho – Cruzeiro – SP  
Erasmio Bertolino – Aguai – SP  
Alexandre Machado Barros – Limeira – SP  
Marcio Vincenzi Jager – São Paulo – SP  
Welton Paulo Calil – São Paulo – SP  
Guilherme Cunha Carneiro – São Lourenço – MG  
Roberto Herrera Arbo – Taquara – RS

# USANDO O OSCILOSCÓPIO (I)

*O osciloscópio é um dos instrumentos de grande utilidade na bancada do técnico reparador, do projetista e mesmo do engenheiro, fornecendo uma visualização precisa de formas de ondas e fenômenos transitórios. Neste primeiro artigo de uma série abordamos o uso do osciloscópio na bancada, tratando basicamente da medida de tensões e verificação de fase.*

Newton C. Braga

Através do osciloscópio podemos visualizar formas de onda e outros fenômenos transitórios que ocorrem num circuito eletrônico. O osciloscópio tem por base um tubo de raios catódicos (TRC) que está ligado a uma série de circuitos – que permitem sua operação com sinais numa ampla gama de freqüências e intensidades. (figura 1)

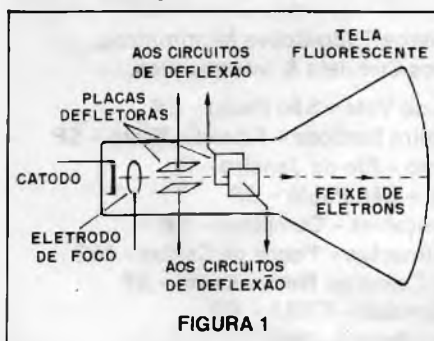


FIGURA 1

Um sistema de varredura que opera com sinais "dente de serra" permite "congelar" as imagens correspondentes aos fenômenos repetitivos, tais como formas de ondas, e assim facilitar a sua análise pelo técnico. (figura 2)

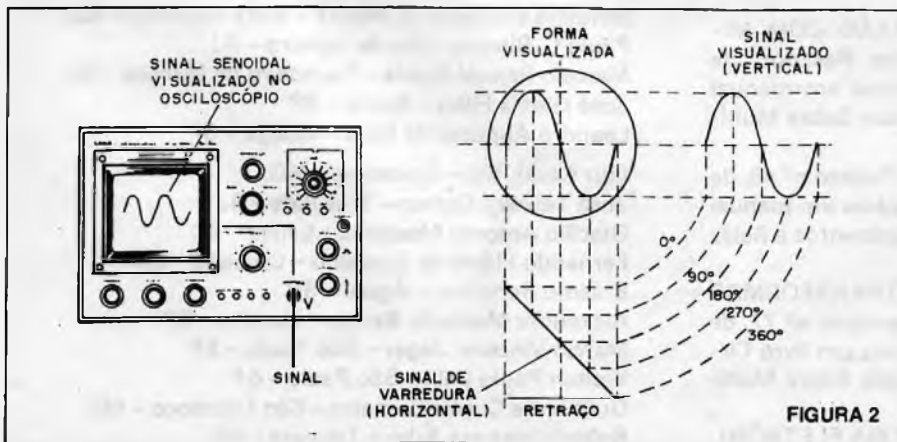


FIGURA 2

Veja na figura 2 que a combinação do sinal dente de serra da varredura do osciloscópio com um sinal senoidal de entrada resulta numa imagem que é o "retrato" do sinal senoidal.

Com este procedimento, podemos ter na tela do osciloscópio a reprodução de qualquer forma de onda.

Para o técnico é muito importante sa-

ber analisar uma imagem reproduzida na tela de um osciloscópio, pois ela corresponde ao que está acontecendo num circuito eletrônico. Às vezes, pela simples observação de uma deformação (distorção), ou ainda um corte, pode o técnico imediatamente chegar ao componente ou componentes que apresentam problemas.

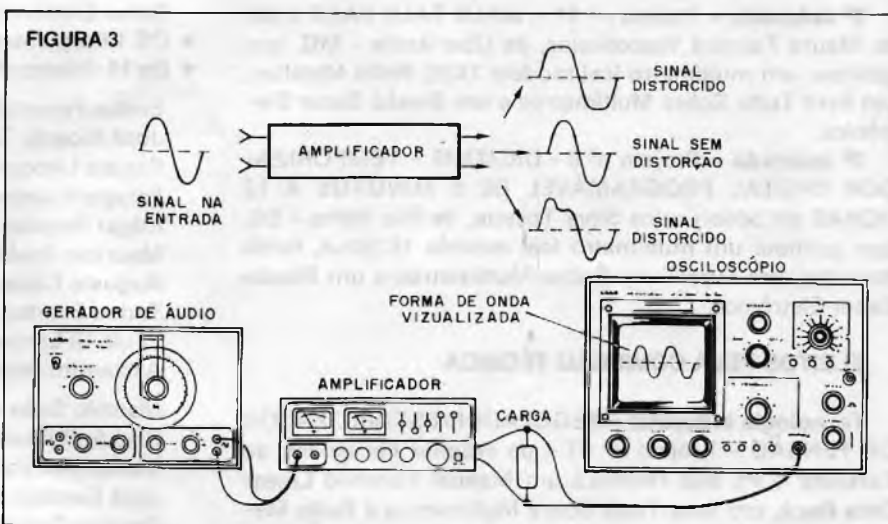


FIGURA 3

No caso de um amplificador o osciloscópio além de permitir a visualização de qualquer distorção nas freqüências que são aplicadas, permite também a medida da potência, sensibilidade e outras características importantes. (fig. 3)

Sabemos que não são todos os técnicos reparadores que hoje podem possuir um osciloscópio na sua bancada, mas sem dúvida aqueles que investem capital num equipamento deste tipo, pelo tempo que ganham em seu trabalho e pela precisão de seus consertos, em pouco tempo podem recuperá-lo com vantagens.

Para um técnico reparador de rádio e

TV, osciloscópios com frequências máximas de até 15 MHz são satisfatórios para a maioria dos trabalhos, havendo muitos fabricantes nacionais de tais equipamentos.

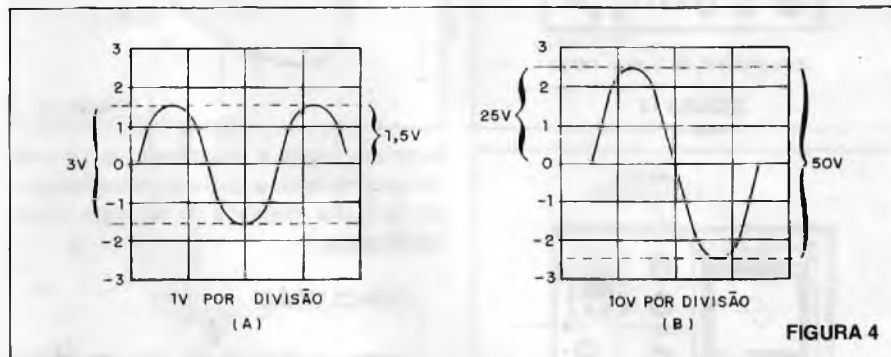
O único problema para o técnico que não está familiarizado com tal instrumento é aprender em pouco tempo todas as suas utilizações práticas, tamanha sua quantidade.

### MEDIDAS DE TENSÕES

As telas dos osciloscópios vêm calibradas com uma retícula de tal modo que, em função dos ganhos selecionados para os circuitos internos, podemos usá-las como referência para a medida de tensões.

Assim, se a chave seletora de ganho estiver na posição de 1V/div, o que corresponde a 1 volt para cada divisão, bastará centralizar o sinal que teremos a possibilidade de tirar diversas informações sobre sua intensidade a partir da forma de onda.

Assim, na figura 4 temos exemplos de sinais com 1,5 V de tensão de pico ou 3Vpp (volts pico-a-pico), caso em que a chave estará na posição de 1 V por divisão, e 25V de pico ou 50 pico-a-pico, com a chave na posição de 10V por divisão.

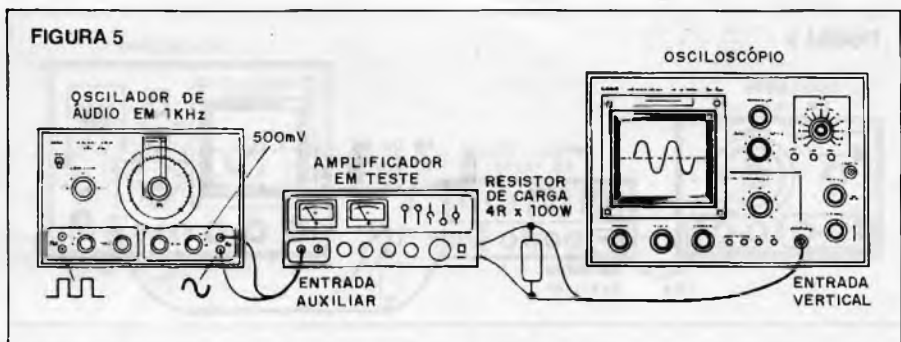


Supomos nos dois casos que o técnico saiba fazer a conexão do osciloscópio ao circuito em prova para a obtenção destas formas de onda.

No caso de um oscilador, por exemplo, o procedimento pode ser o da figura 5 (oscilador de áudio).

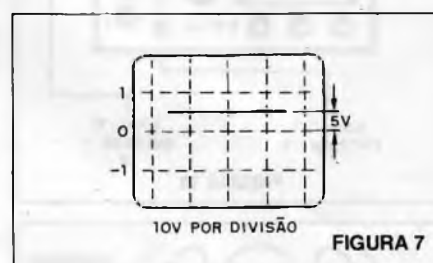
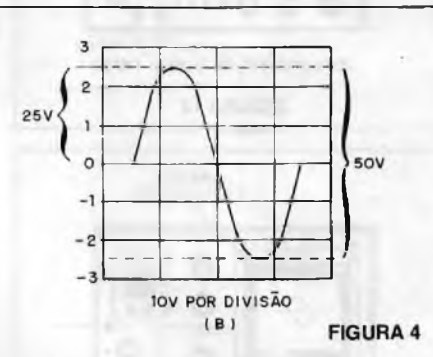
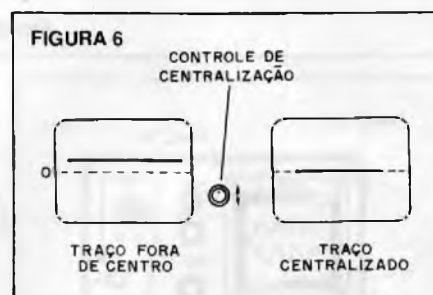
Ajusta-se a frequência de varredura e sincronismo para se obter uma imagem estacionária. É claro que antes de fazer a aplicação do sinal devemos "centralizar" o traço, conforme mostra a figura 6.

Veja que este procedimento não se aplica unicamente a sinais alternantes. Até mesmo tensões contínuas podem ser medidas com o osciloscópio. Uma vez centralizado o traço na tela, aplicamos na entrada vertical a tensão que queremos



medir. O deslocamento na vertical do traço (para cima ou para baixo) vai depender da tensão de entrada. Na figura 7 temos um exemplo em que medimos uma tensão contínua de 5 V com o osciloscópio.

Se o sinal analisado tem forma de onda conhecida – como senoidal triangular, retangular – além dos valores de pico, fica fácil obter outros valores como por exemplo o valor médio, o valor rms. Do



mesmo modo, em se tratando de um sinal de áudio de forma conhecida também podemos calcular a potência.

No entanto, se o sinal tiver uma forma mais complexa, somente com sua análise é que poderemos calcular o valor rms ou então o valor médio. Para isso, devemos "copiar" a figura apresentada na tela do osciloscópio e calcular sua área.

Para o exemplo da figura 8 o sinal em (a) tem a mesma potência do sinal em (b). Podemos fazer a mesma conversão para um sinal senoidal (c).

Para medir a potência de um amplificador de áudio devemos fazer as ligações mostradas na figura 9.

A partir então da aplicação de um sinal senoidal na entrada e com uma carga resistiva que corresponda em valor à impedância menor admitida para os alto-falantes, podemos determinar a tensão de pico, a tensão rms ou mesmo a tensão média. (figura 10)

A partir da fórmula:

$$P = V^2/R$$

Onde: P é a potência em watts

V é a tensão (de pico, média ou rms, conforme a potência calculada) em volts

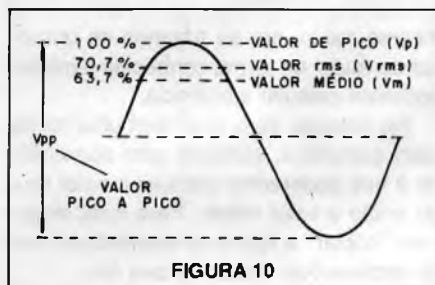
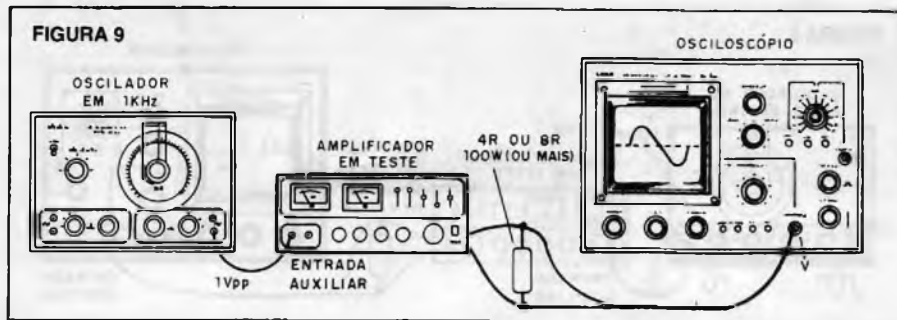
R é a resistência de carga

Calculamos a potência e também podemos visualizar eventuais distorções.

Na figura 11 temos alguns tipos de deformações de um sinal senoidal de entrada e a sua interpretação para um amplificador de áudio.

Veja que devemos sempre usar carga resistiva, pois a carga indutiva tem um comportamento que introduz deformações na forma de onda analisada.

Existem osciloscópios modernos sofisticados que em seus circuitos incorporam microprocessadores e outros circuitos que permitem a medida e visualização (e até memorização) das caracte-



rísticas dos sinais observados. Assim, ao mesmo tempo que na tela aparece a forma de onda do sinal, também temos indicações projetadas de sua frequência, amplitude, fase etc.

Outros osciloscópios, e estes são mais comuns, possuem duplo traço, ou seja, uma varredura multiplexada que permite visualizar duas formas de onda ao mesmo tempo. (figura 12)

Para o técnico reparador mesmo um osciloscópio de simples traço que não tenha memória ou microprocessador já é de enorme importância. Saber usá-lo é um recurso profissional dos mais significativos.

### VERIFICAÇÃO DE FASE

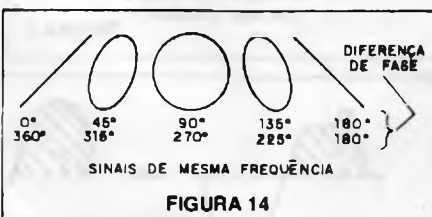
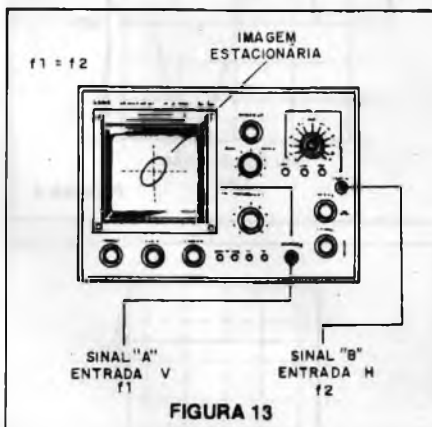
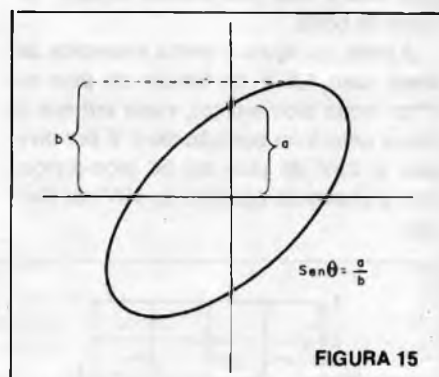
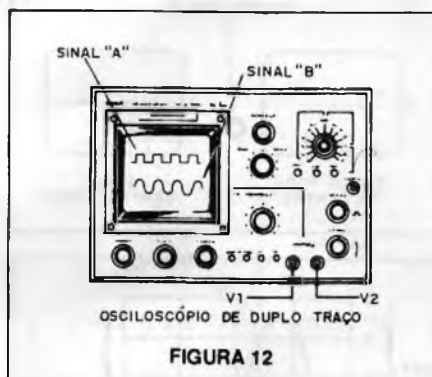
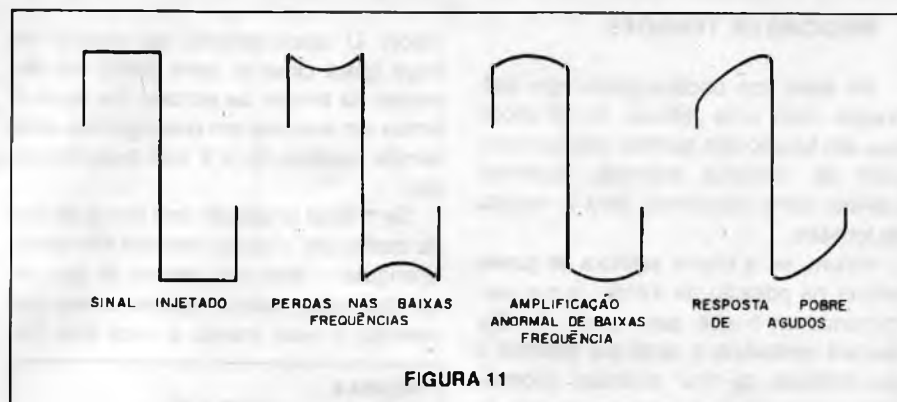
Se aplicarmos às entradas (vertical e horizontal) de um osciloscópio dois sinais de amplitudes próximas e mesma frequência, o resultado será uma imagem única paralizada na tela. A varredura interna deverá ser desligada para esta análise. (figura 13)

A imagem, para o caso de sinais senoidais, poderá ir de um traço inclinado até um círculo (para os sinais de mesma intensidade), conforme mostra a figura 14.

A figura formada é resultado da combinação ou composição de movimentos harmônicos simples (MHS), que pode ser prevista com facilidade através de fórmulas matemáticas.

Assim, temos circunferências apenas no caso dos sinais estarem em quadratura, ou seja, com uma diferença de fase de 90 graus ou 270 graus.

Os traços serão obtidos quando os sinais estiverem em oposição de fase, ou seja, com 180 ou 360 graus.



Os valores intermediários podem ser calculados tendo por base a própria gradação (quadriculado) da tela do oscilos-

cópio. Assim, para o caso da figura 15 bastará medir as duas dimensões mostradas ("a" e "b") e calcular o ângulo pela fórmula:

$$\text{sen } \theta = a/b$$

Consultando uma tabela de senos e cossenos podemos facilmente encontrar o valor. Uma calculadora que possua a função arc sen, ou mesmo microcomputador, também permite o cálculo imediato.

É claro que este procedimento deve

levar em conta a linearidade do circuito do osciloscópio, o qual não deve introduzir nenhuma mudança de fase nos sinais trabalhados.

### CONCLUSÃO

Vimos apenas duas das possíveis aplicações do osciloscópio que certamente dariam material para um livro. No entanto, os leitores que pretenderem um aprofundamento maior no assunto devem antes consultar os próprios manuais dos fabricantes de osciloscópios, em que são descritas as funções básicas de seus controles, e procurar ler algo sobre o princípio de funcionamento deste instrumento. No nosso artigo "Figuras de Lissajous" da Revista Saber Eletrônica nº 151 (pág. 13) abordamos, de forma básica, a formação de imagens num osciloscópio com a composição de formas de onda. Os leitores que tiverem dúvidas ou desejarem complementar seus conhecimentos devem consultar aquele exemplar.

# Noticiário CIÊNCIA

## GANHE TODOS ESTES "PRÊMIOS E BENEFÍCIOS" EXCLUSIVOS PARA "ALUNOS COLABORADORES"

Conforme detalhado nos NOTICIÁRIOS CIÊNCIA nº 9, 10 e 11 e na Regulamentação Interna, exclusiva para os Alunos Colaboradores, todo Aluno Ativo pode facilmente tornar-se ALUNO COLABORADOR, habilitando-se a inúmeros PRÊMIOS E BENEFÍCIOS Exclusivos, proporcionais ao Entusiasmo e Dedicção da sua participação em prol da nossa OBRA EDUCACIONAL E FORMATIVA.

Os Prêmios 1 - 2 - 5 - 6 - 9 - 10 e 13 podem ser enviados pelo Correio a cada Aluno Colaborador, no momento certo; os demais serão entregues pessoalmente, no INC, ao frequentar as AULAS PRÁTICAS ou ao fazer seus TREINAMENTOS EXTRAS da 1ª, 2ª e 3ª Etapas, e no TREINAMENTO FINAL de toda a Carreira.

Entre os BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS, programados para os ALUNOS COLABORADORES, destacamos os Prêmios a seguir, que formam um conjunto de EXTREMA valia, comprovando o permanente esforço do INC em prol dos seus Alunos como um todo e, principalmente, daqueles que mais ativamente participam da nossa Obra Educacional e Formativa:

1º Prêmio - Calculadora Eletrônica Digital (presente do CEPA)

2º Prêmio - Credencial (Exclusiva) CIÊNCIA-CEPA

3º Prêmio - Aparelho de Som "ST-820", estéreo, com 2 caixas acústicas, 100 watts de potência (a ser retirado pessoalmente pelo Aluno Colaborador, no final da ETAPA)

4º Prêmio - Bolsa de Especialização da Empresa NIGMAR (condicionada à formação de grupos com no mínimo 20 Alunos).

5º Prêmio - Manuais SIEMENS

6º Prêmio - KIT Exclusivo e Completo de Instrumento Profissional de Bancada

7º Prêmio - Gerador de Funções (Áudio) desenvolvido pelo CEPA

8º Prêmio - Bolsa de Especialização em Telefonia Rural, ministrada pela "INATEL"

9º Prêmio - Um Manual PHILIPS e um Manual de TRC do CEPA

10º Prêmio - Conjunto de Canetas Técnicas Especiais para desenhos de Engenharia Eletrônica e mais duas Matrizes de Contactos para Projetos Eletrônicos

11º Prêmio - Micro-Computador Pessoal (Até receber o Monitor - Prêmio 14, o Aluno poderá utilizar o Micro-Computador com o seu TV)

12º Prêmio - Frequencímetro Digital Profissional MEGABRÁS (com Curso de Utilização dado pela empresa MEGABRÁS)

13º Prêmio - Coleção de Eletrônica Superior (enviada pelo CEPA, e Manuais Técnicos das Empresas Eletrônicas)

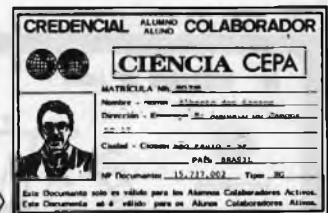
14º Prêmio - Monitor e Disk-Driver (compatíveis com o Micro-Computador ofertado no Prêmio nº 11)

15º Prêmio - Prancheta (mesa) para desenhos técnicos de Eletro-Eletrônica (a ser retirada pelo Aluno Colaborador no Treinamento Final, juntamente com o Osciloscópio)

16º Prêmio - Osciloscópio "PANTEC 5120" e mais uma Bolsa de Especialização no uso do aparelho



1º Prêmio



2º Prêmio

CREDENCIAL EXCLUSIVA:



3º Prêmio

## MAIS UMA EMPRESA QUE NOS APOIA

NOVO BENEFÍCIO - Bolsa de Especialização na 1ª Etapa para os Graduados de ELETRÔNICA do CURSO REGULAR DE ELETRÔNICA



4º Prêmio

Instituto Nacional CIÊNCIA

Bolsa de Especialização, Já na 1ª Etapa

Na 4ª Capa encontrará o cupom para solicitar informação detalhada do Instituto Nacional CIÊNCIA



**SEJA "ALUNO COLABORADOR" E PARTICIPE ATIVAMENTE DA OBRA EDUCACIONAL DO CIÊNCIA**

Para gozar de todos os Benefícios explicados no NOTICIÁRIO nº 11, de julho/87, recomendamos a atenta leitura daquele NOTICIÁRIO, que contém um resumo das Obrigações, Deveres e Benefícios dos Alunos Colaboradores.



GERADOR DE FUNÇÕES - 7º PRÊMIO

Jamais, em tempo algum, um Curso LIVRE proporcionou tantos Benefícios Extras juntos, Exclusivamente para ALUNOS COLABORADORES (ver condições nos NOTICIÁRIOS CIÊNCIA anteriores...).



Nossa intenção é integrar TODOS os Alunos Ativos do INC na condição de ALUNO COLABORADOR, visto que um Curso LIVRE da mais alta conceituação, como o promovido pela nossa Obra Educacional e Formativa merece (como sempre mereceu) apoio constante e incondicional de nossos próprios Alunos, no sentido de mais e mais promover uma verdadeira e intensa Formação Profissional e Prática a todo aquele que confia e acredita no Futuro da Eletrônica!

**MAIS DO QUE NUNCA, ESTUDAR NO CIÊNCIA É A GARANTIA DE UM FUTURO DE SUCESSO PROFISSIONAL, ELEVADA REMUNERAÇÃO E QUALIFICAÇÃO AOS MELHORES CARGOS DO MERCADO DE TRABALHO!**



CONVIDAMOS TODOS OS ALUNOS A CONHECER NOSSAS INSTALAÇÕES, OFICINAS, AUDITÓRIO E A VERIFICAR O TAMANHO DE NOSSA OBRA EDUCACIONAL E FORMATIVA.

**Instituto Nacional  
CIÊNCIA**

**AV. SÃO JOÃO, 253  
CAIXA POSTAL 896  
CEP: 01051 - São Paulo**

**INC**

# TERMOSTATO ELETRÔNICO

Sensores de temperatura, estabilização térmica, proteção contra curto-circuito e alarmes térmicos são alguns dos projetos que podem ser desenvolvidos a partir de um termistor. No entanto, para a realização destes projetos, é necessário conhecer a sua base. Analisaremos neste artigo não só as características e propriedades dos termistores como também o circuito de um Termostato Eletrônico, visando não só os leitores que desejam saber como estes projetos funcionam mas também aqueles que pretendem desenvolver seus próprios circuitos.

Alexandre Braga

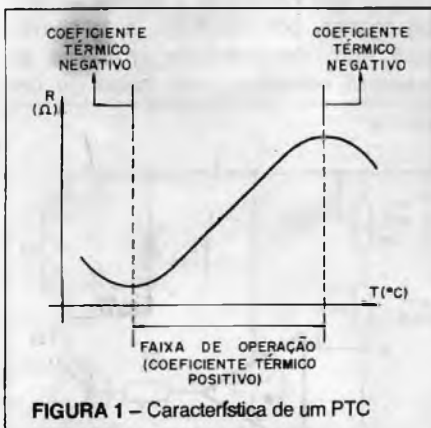
Os termistores são resistores especiais onde a resistência é uma função da temperatura, ou seja, são elementos cuja resistividade varia de acordo com a variação da temperatura.

De um modo geral, os termistores são divididos em dois grupos distintos quanto ao modo de variação da resistência: os PTC e os NTC.

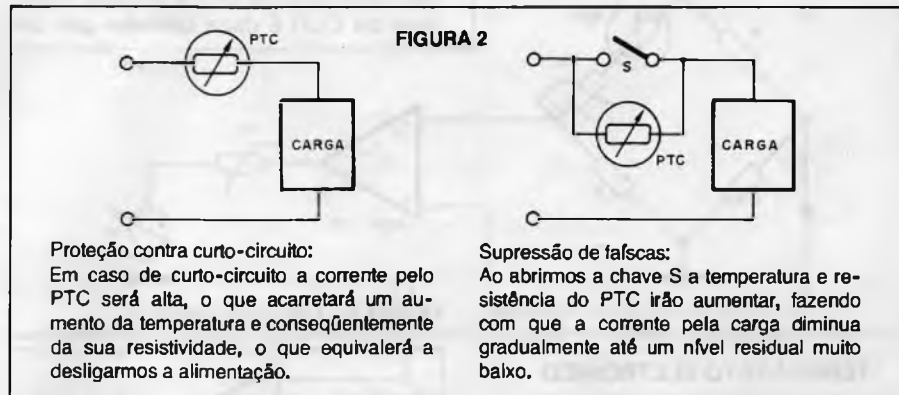
## a) PTC RESISTORS (Positive Temperature Coefficient Resistors)

Os PTC são resistores que apresentam um coeficiente térmico positivo de resistividade, isto é, verifica-se um aumento da sua resistência em função do aumento da temperatura. A diferença entre o valor da resistência, quando na temperatura de funcionamento e quando o termistor está frio, pode variar entre 1 e 100%.

A figura 1 mostra a característica Resistência X Temperatura de um PTC. É importante observar que esses elementos apresentam um coeficiente positivo apenas para uma determinada faixa de temperatura, sendo que fora da faixa de operação irão apresentar um coeficiente negativo ou nulo.



**Aplicações:** Os PTC são, em âmbito industrial, aplicados em circuitos de desmagnetização de cinescópios em cores (televisores e monitores), supressão de faíscas em circuitos de chaveamento, sensores térmicos etc.



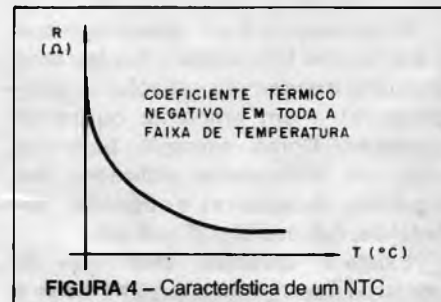
Na figura 2 damos alguns exemplos do emprego do PTC, e na figura 3 demonstramos o método de estabilização térmica em circuitos transistorizados.

## b) NTC RESISTORS (Negative Temperature Coefficient Resistors)

Os NTC, ao contrário do PTC, apresentam coeficiente de temperatura negativo, ou seja, são elementos cuja resistência diminui com o aumento da temperatura.

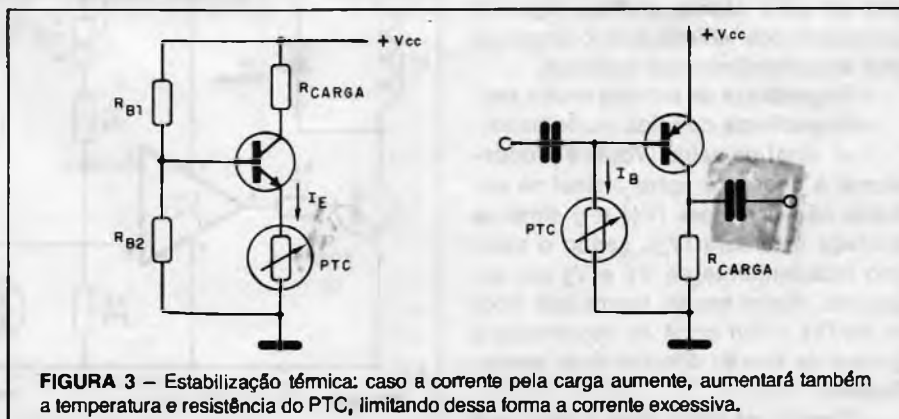
A variação do coeficiente térmico para o NTC situa-se numa faixa entre 3 a 6%/°C, isto é, a sua resistência diminui de 3% a 6% a cada aumento de 1°C na temperatura.

Na figura 4 temos a característica Resistência X Temperatura para um NTC. Podemos facilmente observar que o elemento apresenta um coefi-



ciente térmico negativo em toda a faixa de temperatura, ao contrário dos PTC, que têm uma faixa de operação restrita.

**Aplicações:** Podemos citar algumas aplicações práticas dos NTC, como por exemplo compensar a resposta em temperatura de outros componentes associados, em sistemas de controle de temperatura, estabilização térmica em amplificadores de potência etc.



Os NTC são, entretanto, muito utilizados numa ponte de resistores (figura 5), formando assim parte dela, tornando-a sensível a variações de temperatura (e/ou corrente). Com esta configuração conseguimos uma boa precisão, ou seja, pequenas variações de temperatura causarão considerável variação na tensão de saída, o que torna o circuito muito útil na medição de temperatura (como termômetro eletrônico).

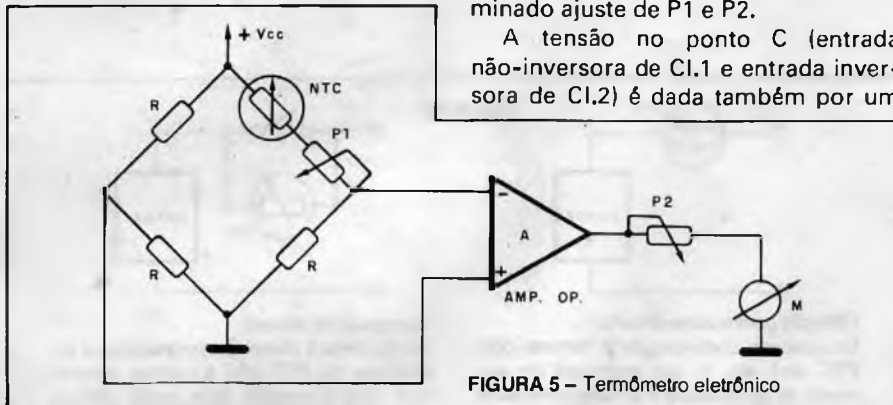


FIGURA 5 - Termômetro eletrônico

### TERMOSTATO ELETRÔNICO

O termostato é um dispositivo que garante uma temperatura fixa (ou uma pequena margem de variação de temperatura) a um ambiente ou ponto qualquer. Como exemplo podemos citar os termostatos utilizados em aquários, chocadeiras eletrônicas, geladeiras, balcões frigoríficos etc.

Existem diversas maneiras de construir um termostato (uma delas é a mostrada na figura 5). Optamos por utilizar os comparadores de tensão (amplificadores operacionais) em virtude da obtenção de maior sensibilidade.

### O CIRCUITO

Antes de iniciarmos a explanação geral sobre o funcionamento do circuito seria conveniente recordar, através de uma rápida análise, algumas considerações válidas para o emprego dos amplificadores operacionais:

- Impedância de entrada muito alta;
- Impedância de saída muito baixa;
- O sinal de saída ( $V_{out}$ ) é proporcional à diferença entre o sinal na entrada não-inversora ( $V_1$ ) e o sinal na entrada inversora ( $V_2$ ), sendo o mesmo independente de  $V_1$  e  $V_2$  em separado. Assim sendo, temos que  $V_{out} = Av.(V_1 - V_2)$  onde  $Av$  representa o ganho de tensão diferencial do amplificador;

- Tensão de saída igual a zero para

tensão no ponto 1 igual à tensão do ponto 2. (figura 6)

Passamos então à análise do circuito:

No diagrama esquemático da figura 7, P1 R1 e R2 formam um divisor de tensão, assim como P2, R3 e R4. Através dos trim-pots poderemos variar então as tensões nos pontos A e B. A cada uma dessas tensões damos o nome de tensão de referência, pois as mesmas ficarão fixas para um determinado ajuste de P1 e P2.

A tensão no ponto C (entrada não-inversora de CI.1 e entrada inversora de CI.2) é dada também por um

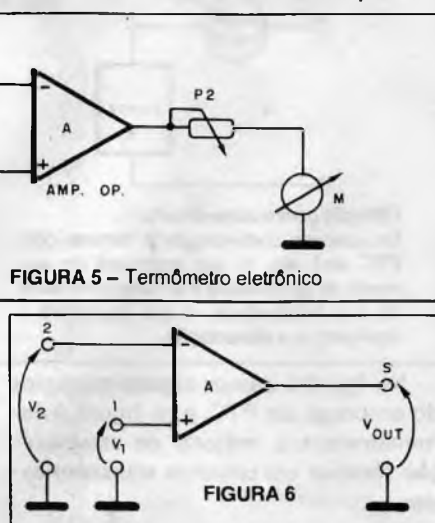


FIGURA 6

divisor de tensão, só que desta vez a variação de tensão não é devido a uma alteração do valor dos trim-pots, mas sim da resistência do termistor. Se utilizarmos um PTC, com o aumento da temperatura teremos um aumento da resistência do termistor e, conseqüentemente, da tensão no ponto C; com a diminuição da temperatura a tensão  $V_C$  tenderá a zero.

Se quisermos entretanto utilizar um NTC deveremos colocá-lo entre o (+) da alimentação e o ponto C, posicio-

nando o resistor R7 entre o ponto C e o terra do circuito. Dessa forma, com o aumento da temperatura teremos uma diminuição na resistência e tensão sobre o termistor, o que acarretará um aumento na tensão  $V_C$ ; com a diminuição da temperatura a tensão sobre o termistor irá aumentando até que  $V_C$  atinja zero. Note que não importa se usarmos um NTC ou um PTC: em ambos os casos o funcionamento do circuito não se altera.

Ora, se as tensões nos pontos A e B são fixas (reguláveis através de P1 e P2), então as tensões nas saídas de cada um dos amplificadores operacionais dependerão unicamente da variação de tensão no ponto C. Assim, podemos então equacionar a tensão de saída ( $V_{out}$ ) para cada amplificador:

$$CI-1 \dots\dots V_{out} = Av.(V_C - V_A)$$

$$CI-2 \dots\dots V_{out} = Av.(V_B - V_C)$$

Deste modo se  $V_C$  for maior que  $V_A$  a tensão na saída da CI-1 será positiva e o relé K1 estará acionado. Caso contrário, a tensão de saída será negativa e o relé estará desligado. Quando  $V_C$  for maior que  $V_B$  e ao mesmo tempo menor que  $V_A$  as duas saídas apresentarão um potencial negativo e os relés estarão desligados. Para uma tensão  $V_C$  menor que  $V_B$  teremos a saída de CI-2 com uma tensão positiva e o relé K2 acionado.

Sabendo-se que uma tensão alta no ponto C corresponde a uma temperatura elevada e que uma baixa temperatura acarreta uma tensão  $V_C$  de baixo valor, podemos elaborar gráficos explicativos para o funcionamento do circuito.

Observando os gráficos da figura 8 podemos concluir que se ligarmos ao relé K1 um ventilador e ao relé K2 um aquecedor, por exemplo, a temperatura num determinado ambiente se manterá constante, em torno de um

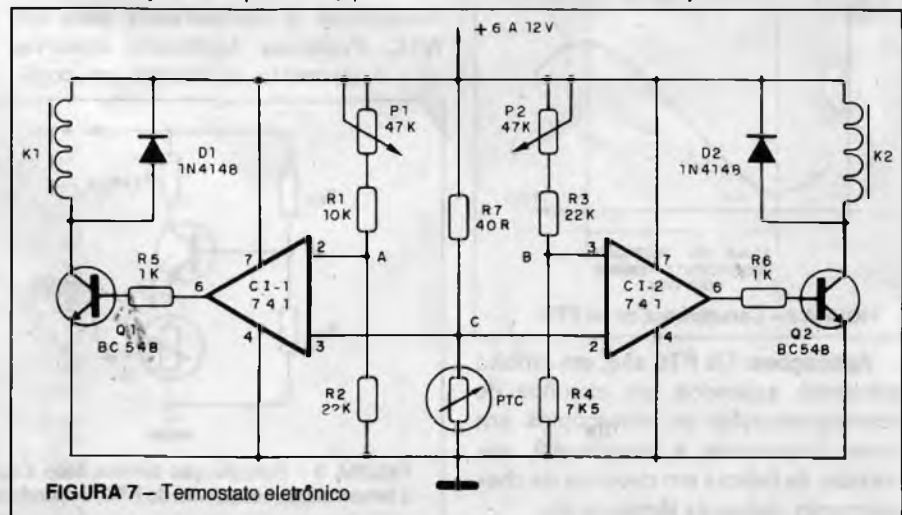
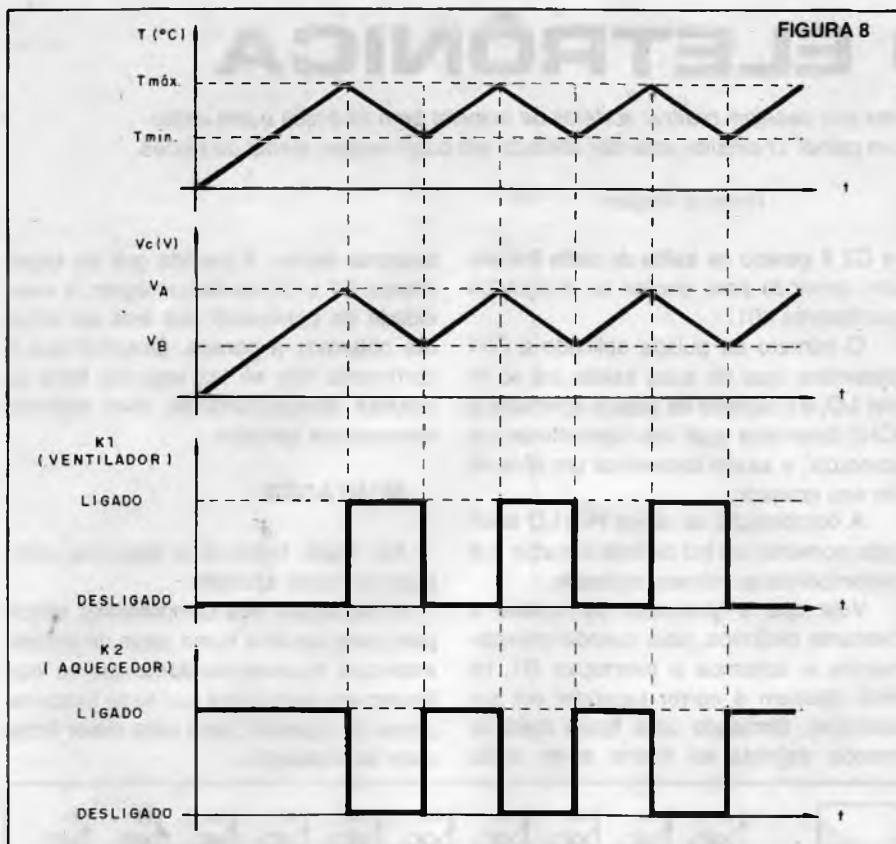


FIGURA 7 - Termostato eletrônico



valor mínimo e um valor máximo ajustados nos trim-pots. P2 ajustará o limite inferior e P1 o limite superior de temperatura.

Embora os resistores tenham, sido dimensionados de forma a proporcionar uma tensão  $V_A$  maior que  $V_B$  para qualquer ajuste dos trim-pots, eles permitem que os valores de  $T_{máx}$  e  $T_{mín}$  sejam próximos o suficiente para considerarmos a temperatura constante no ambiente.

### MONTAGEM, PROVA E USO

Na figura 9 damos o desenho da placa de circuito impresso e a disposição dos componentes.

A montagem é simples e não oferece dificuldades, mesmo para os leitores menos experientes.

Quanto à prova de funcionamento, o procedimento é o seguinte: ligue a alimentação do circuito (+6 a 12V) e ajuste os trim-pots de modo que o relé K2 fique acionado e o relé K1 desligado; a seguir aqueça cuidadosamente o termistor com um ferro de solda e observe o acionamento de K1 e desacionamento de K2.

Comprovado o funcionamento, basta fazer a instalação definitiva do termostato, conectando ao relé K1 um ventilador (ou outro sistema de resfriamento) e ao relé K2 um aquecedor, por exemplo.

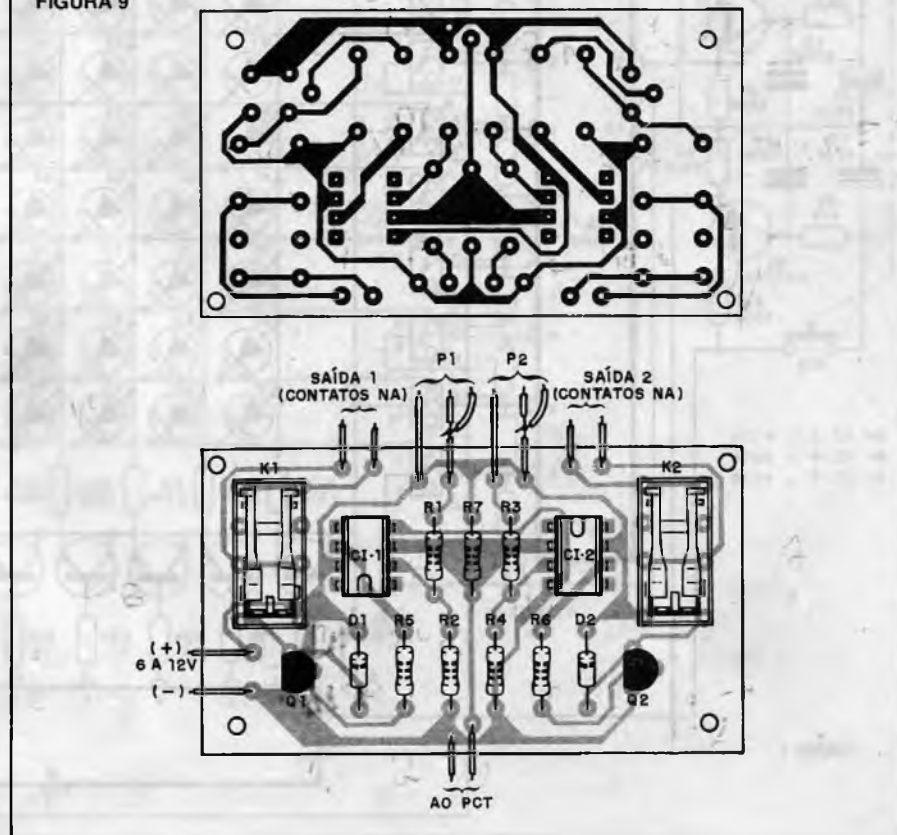
Para o uso do termostato em aquários ou chocadeiras eletrônicas não há necessidade de se construir todo o circuito: como nesses casos é difícil termos uma temperatura indesejada muito alta, basta regular a mínima

temperatura. Assim sendo, se montarmos apenas a metade do circuito correspondente ao CI-2 e relé K2 o termostato ligará um aquecedor toda vez que a temperatura cair abaixo do limite mínimo, desligando-o no instante em que a temperatura ambiente for igual à desejada.

### LISTA DE MATERIAL

- CI-1, CI-2 -  $\mu A$  741 - amplificador operacional
- Q1, Q2 - BC 548 - transistor NPN de uso geral
- D1, D2 - 1N4148 - diodos de silício de uso geral
- K1, K2 - MC2RC1 (6V) ou MC2RC2 (12V) - relés Metaltex com tensão de acordo com a da alimentação
- Termistor (vide texto) - PTC: 2306 662 90003 ou NTC: TD6-A050 - Constanta/brapre
- Resistores (todos de 1/8W):
- R1 - 10k (marrom, preto, laranja)
- R2, R3 - 22k (vermelho, vermelho, laranja)
- R4 - 7k5 (violeta, verde, vermelho)
- R5, R6 - 1k (marrom, preto, vermelho)
- R7 - 40R x 2W (mesmo valor de resistência do termistor a 25°C)
- P1, P2 - trim-pots de 47k
- Diversos: placa de circuito impresso, fonte de alimentação (+6 a 12V), fios, caixa para a montagem etc.

FIGURA 9



# LOTO ELETRÔNICA

Este é um circuito para os leitores que desejam realizar sorteios de maneira bem dinâmica e que estão dispostos a gastar muitos leds num painel. O circuito pode ser utilizado em quermesses, festas ou clubes.

Terence Irsigler

O circuito proposto não apresenta grandes inovações, mas é bastante interessante e permite o sorteio de maneira totalmente aleatória de 1 a 100 números, indicados por meio de leds.

A alimentação é feita a partir de rede local e são empregados como semicondutores dois transistores unijunção, 10 transistores comuns e 5 integrados CMOS.

## COMO FUNCIONA

Dois osciladores com transistores unijunção são disparados simultaneamente pelo pressionamento de S1. Quando isso ocorre, um trem de pulsos de comprimento determinado por C1

e C2 é gerado na saída de cada transistor, servindo para excitar os integrados contadores 4017.

O número de pulsos aplicado a CI-1 determina qual de suas saídas irá ao nível LO, e o número de pulsos aplicados a CI-2 determina qual dos transistores vai conduzir, e assim determinar um nível HI no seu emissor.

A combinação de níveis HI e LO energiza somente um led de toda a matriz que corresponde ao número sorteado.

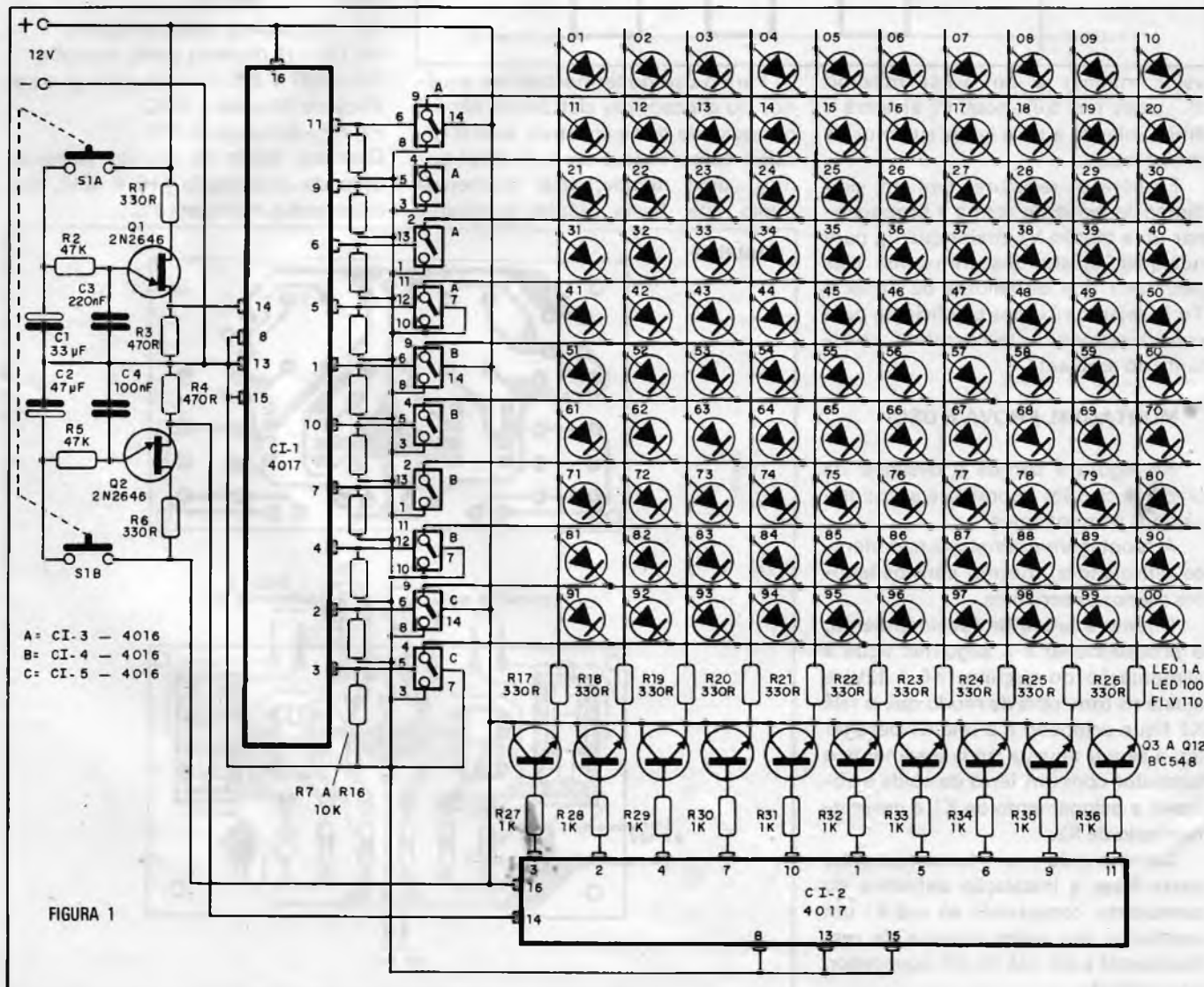
Veja que o processo de sorteio é bastante dinâmico, pois quando pressionamos e soltamos o interruptor S1, os leds passam a correr (acender em seqüência), formando uma figura mais ou menos definida na matriz e de efeito

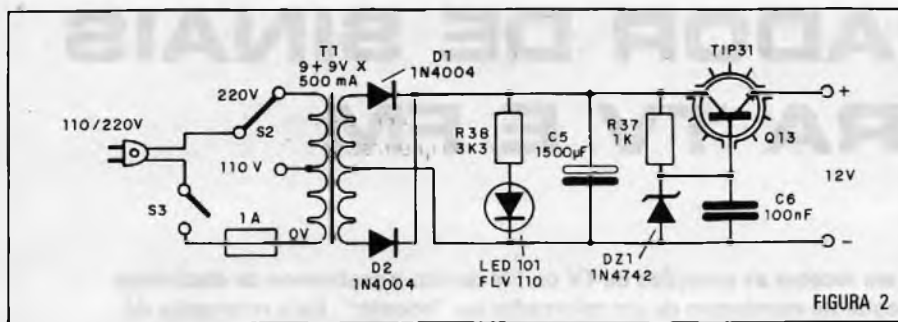
bastante bonito. À medida que os capacitores C1 e C2 se descarregam, a velocidade de corrimento dos leds se reduz até obtermos a parada. Observe que o corrimento não se faz segundo linha ou colunas obrigatoriamente, mas segundo transversais também.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo de nosso aparelho.

A montagem dos componentes principais pode ser feita numa placa de circuito impresso, recomendando-se que os leds fiquem em outra placa que seria fixada no painel do aparelho, isso para maior facilidade de instalação.





A fonte de alimentação que faz uso de um transformador de 9+9V com 500 mA é mostrada na figura 2.

Os transistores unijunção devem ser obrigatoriamente 2N2646 e para os bipolares podemos usar quaisquer equivalentes aos BC548.

Os resistores são todos de 1/8W ou 1/4W e os capacitores da fonte devem ter tensões de isolamento de pelo menos 25V.

Os leds são do tipo vermelho de baixo custo, dada a quantidade necessária à

montagem do aparelho.

O transistor da fonte deve ser montado num radiador de calor.

### PROVA E USO

Basta ligar a unidade e pressionar S1. Os leds devem correr piscando e somente um deles deve permanecer aceso no final do processo.

Se os leds correrem numa linha ou coluna, somente isso indica que um dos transistores unijunção não está oscilando ou contador 4017 correspondente não

está funcionando.

Se o led não acender, verifique sua polaridade e o transistor correspondente.

Para verificar todo o acendimento da matriz faça o seguinte: ligue em paralelo com cada capacitor C3 e C4 do sistema contador um capacitor eletrolítico de 10 uF.

Use interruptores de pressão separados para S1-A e S1-B. Apertando S1-A, inicialmente os leds correm em filas. Completando uma fila, dê um toque em S1-B até obter a fila seguinte. Aperte S1-A para obter o corrimento total. Proceda deste modo até verificar se todos os leds acendem.

Comprovado o funcionamento, se você quiser fazer um teste de eficiência, anote 5 ou 6 números sorteados e faça seu jogo na lota. Quem sabe você não se tornará milionário! Os possuidores de casas lotéricas podem incentivar os jogadores indecisos a fazer seus jogos usando este aparelho.

### LISTA DE MATERIAL

- CI-1, CI-2 - 4017
- CI-3, CI-4, CI-5 - 4016
- Q1, Q2 - 2N2646 - transistor unijunção
- Q3 a Q12 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN
- Q13 - TIP31
- D1, D2 - 1N4002 ou equivalentes
- Led1 a led 101 - FLV110 ou equivalentes - leds vermelhos
- T1 - 9+9V x 500 mA - transformador
- DZ1 - 12V x 400 mW - diodo zener (1N4742)
- R1, R6 - 330 ohms - resistores (laranja, laranja, marrom)

- R2, R5 - 47k - resistores (amarelo, violeta, laranja)
- R3, R4 - 470 ohms - resistores (amarelo, violeta, marrom)
- R7 a R16 - 10k - resistores (marrom, preto, laranja)
- R17 a R26 - 330 ohms - resistores (laranja, laranja, marrom)
- R27 a R36 - 1k - resistores (marrom, preto, vermelho)
- R37 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
- R38 - 3k3 - resistor (laranja, laranja, marrom)
- C1 - 33 uF - capacitor eletrolítico

- C2 - 47 uF - capacitor eletrolítico
- C3 - 220 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
- C4, C6 - 100 nF - capacitores cerâmicos ou de poliéster
- C5 - 1 500 uF x 25V - capacitor eletrolítico
- S1 - Interruptor de pressão duplo
- S2 - Chave de 1 pólo x 2 posições
- S3 - Interruptor simples
- F1 - fusível de 1A
- Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, fios, suportes para o leds, solda etc. etc.

## O SEU DIODO

Diodos retificadores de silício são empregados numa grande variedade de projetos. Uma série importante de diodos retificadores de silício e também de uso geral é a "1N4000", que vai dos tipos 1N4001 ao 1N4007, e que é especificada para correntes de até 1A.

Estes diodos podem ser utilizados em fontes de alimentação (como retificadores ou referência de 0,6V), na proteção de cargas indutivas (relés e solenóides), no isolamento de circuitos lógicos etc.

A escolha de um diodo deste tipo pode trazer alguma confusão para o leitor menos experiente, já que o tipo de características "melhores" pode ser substituído para um de características "piores".

Assim, lembramos que nesta série

podemos sempre usar um diodo para uma tensão maior em lugar de outro que não tenhamos, para tensão menor.

Por exemplo, na falta do 1N4002 podemos perfeitamente usar um 1N4004 ou mesmo um 1N4007.

As características dos diodos são dadas a seguir:

Tipo	Tensão inversa de pico	Tensão eficaz recomendada (carga resistiva)
1N4001	50V	25V
1N4002	100V	50V
1N4003	200V	100V
1N4004	400V	200V
1N4005	600V	300V
1N4006	800V	400V
1N4007	1000V	500V

Apenas lembramos que a tensão inversa de pico (PIV) é o valor máximo de tensão que num dado instante pode aparecer nos terminais do diodo polarizado no sentido inverso.

Já o valor eficaz (rms) refere-se à tensão máxima de um eventual transformador ou fonte em que o diodo deva ser usado como retificador. Este valor é para corrente alternada.

Lembramos também que na retificação de onda completa os diodos conduzem apenas por metade dos semiciclos, o que quer dizer que a corrente máxima pode ter seu valor dobrado.

Para o caso dos 1N4000, a queda de tensão no sentido direto é da ordem de 0,6V.

# REFORÇADOR DE SINAIS PARA TV E FM

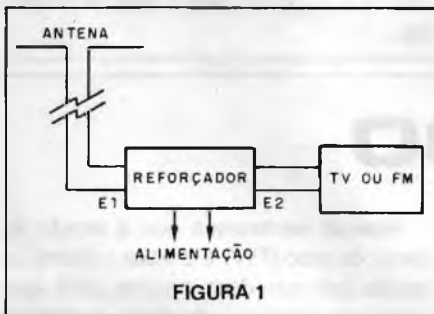
Se você tem alguma dificuldade em receber as estações de TV ou FM devido a problemas de distâncias ou localização, a solução pode estar na montagem de um reforçador ou "booster". Este reforçador dá um excelente ganho na faixa que vai dos canais baixos de TV, passando pela faixa de FM e indo até os canais mais altos. Intercalado entre a antena e o receptor é extremamente simples de instalar e usar.

Newton C. Braga

Se o sinal de TV ou FM chega a sua localidade mas não é suficiente para proporcionar uma boa recepção, a solução para o problema pode estar num amplificador de antena. É claro que este circuito não funcionará nos casos em que o sinal não chega, pois ele não pode amplificar o "nada", mas se existe apenas um problema de sinal fraco, e o ruído ainda está abaixo deste sinal, a presença do amplificador pode melhorar muito a recepção.

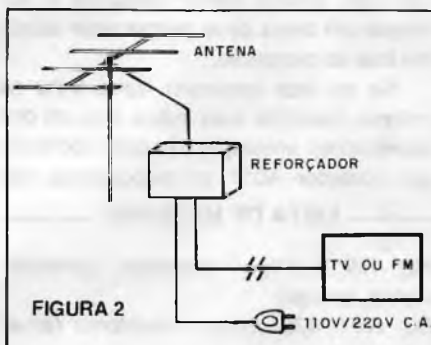
A base do projeto é um transistor BFY90, um amplificador de VHF e UHF com altíssima frequência de corte (1,4 GHz) e que proporciona um ganho de até 6 dB nas frequências mais altas de TV.

O aparelho é alimentado diretamente pela rede local e intercalado entre a antena e o receptor, conforme sugere a figura 1.



Veja que numa colocação melhor, para considerar também eventuais perdas de sinais no cabo, o aparelho poderia ser colocado junto à antena, com a alimentação de corrente contínua subindo até o amplificador, conforme mostra a figura 2.

Esta disposição proporciona os melhores resultados, pois elimina os problemas de perdas (atenuações) de sinal no próprio cabo. Veja que, para sinais fracos, a perda no cabo é mais sentida do que para o sinal mais intenso, após a amplificação.



## COMO FUNCIONA

O que propomos é um amplificador aperiódico, ou seja, um amplificador que não é sintonizado para uma frequência determinada, mas sim que pode operar com uma certa faixa de frequências. Esta faixa de frequências é determinada tanto pelas características do transistor como também dos elementos diversos do circuito especificamente XRF1, C1 e C4.

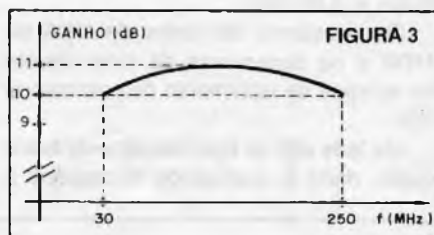
O transistor BFY90 é um transistor normalmente encontrado em seletores de TV que apresenta características excelentes nas frequências mais altas. Na verdade, este transistor pode amplificar sinais até mais de 1 000 MHz ou 1 GHz, o que está bem acima do último canal de VHF.

## BFY90

Transistor de banda larga (Ibrape)  
 VCEO ..... 15 V  
 IC ..... 25 mA  
 P<sub>tot</sub> ..... 200 mW  
 f<sub>T</sub> ..... 1,4 GHz  
 F(dB) a 200 MHz .... 2,5

O encapsulamento deste transistor é do tipo SOT18 (11) que tem 4 terminais, já que temos uma ligação à carcaça que serve de blindagem.

Na configuração indicada o transistor amplificará sinais compreendi-



dos entre 30 MHz e 250 MHz, com um ganho variável segundo a frequência, dados no gráfico da figura 3.

A alimentação é feita com uma tensão de aproximadamente 20V obtida de fonte regulada com zener. Como o consumo de corrente é muito baixo, um único diodo é suficiente para esta função, reduzindo a tensão retificada de um transformador de 12+12V.

## MONTAGEM

Começamos por dar o circuito completo do amplificador na figura 4.

Como se trata de montagem crítica, é muito importante seguir a disposição mostrada na figura 5.

Esta disposição prevê o uso de conectores coaxiais para cabo deste tipo. Podemos entretanto prever conectores ou barras de terminais para linha paralela de 300 ohms.

O conjunto deve ser instalado em caixa fechada e colocado junto ao receptor. Os componentes não são críticos mas algum cuidado deve ser tomado na sua escolha.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e os capacitores cerâmicos de boa qualidade (plate ou disco). Os eletrolíticos são 35V ou mais e os choques de RF são enrolados segundo as seguintes especificações:

XRF1 consta de 3 espiras de fio 24 ou 26 sem núcleo com diâmetro de 1cm. O comprimento do enrolamento é de 0,6cm.

XRF2 é um choque de RF de 100 µH

## LISTA DE MATERIAL

- Q1 - BFY90 - transistor para VHF e UHF - Ibrape  
 Dz - Zener de 20V x 400 mW ou 1W  
 D1 - 1N4004 - diodo retificador  
 T1 - Transformador com primário segundo a rede local e secundário de 12+12V x 50 ou 100 mA  
 XRF1, XRF2 - ver texto  
 E1, E2 - jacks de entrada e saída de sinal (ver texto)  
 R1 - 15k - resistor (marrom, verde, laranja)  
 R2 100 ohms - resistor (marrom, preto, marrom)  
 R3 - 6k8 - resistor (azul, cinza, vermelho)  
 R4 - 2k2 - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)  
 R5 - 22 ohms - resistor (vermelho, vermelho, preto)  
 R6 - 1k2 - resistor (marrom, vermelho, vermelho)  
 R7 - 470 ohms - resistor (amarelo, violeta, marrom)  
 R8 - 820 ohms - 1W - resistor (cinza, vermelho, marrom)  
 R9 - 2k2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho) - opcional  
 Led 1 - led comum - opcional  
 C1, C4 - 1nF - capacitor cerâmico  
 C2 - 47 pF - capacitor cerâmico  
 C3 - 1 nF - capacitor cerâmico  
 C5, C6 - 100 nF - capacitor cerâmico  
 C7 - 470 µF x 25V - capacitor eletrolítico  
 C8 - 220 µF x 35V - capacitor eletrolítico  
 C9 - 100 µF x 25V - capacitor eletrolítico  
 S1 - Interruptor simples  
 Diversos: cabo de alimentação, fios, placa de circuito impresso, caixa para montagem, led, fios esmaltados etc.

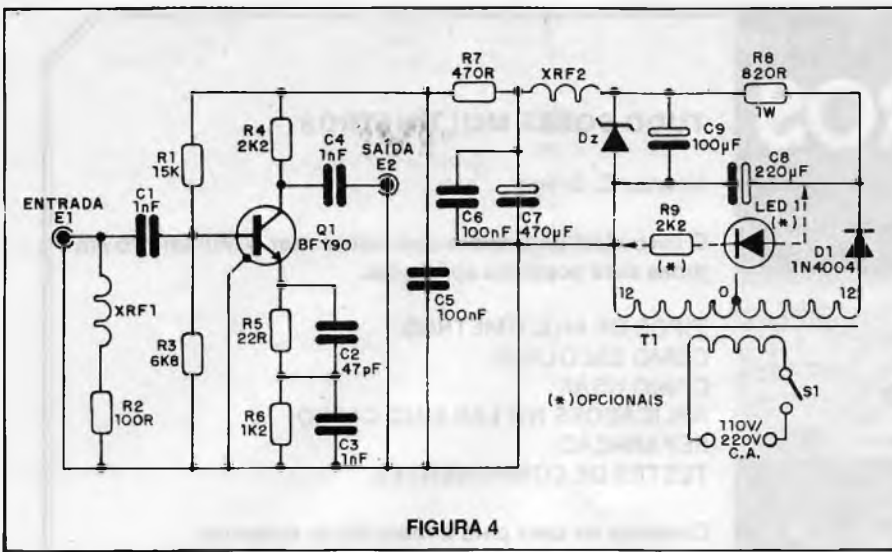


FIGURA 4

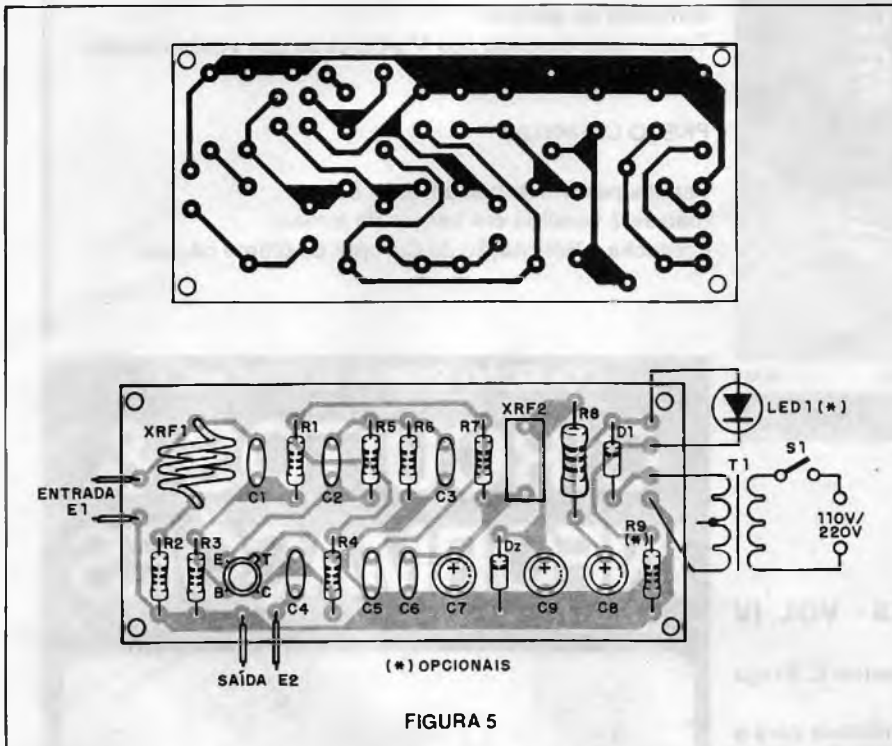


FIGURA 5

do tipo "microchoque". Na sua falta enrole 100 voltas de fio esmaltado 32 num resistor de 100k x 1/2W.

O transformador de 12+12V é de baixa corrente com até 100 mA, já que o consumo da unidade é baixo. O diodo zener é de 400 mW ou 1W e seu valor não é crítico podendo ficar entre 18 e 22 volts, o que dá uma corrente máxima de 5 mA. O consumo do amplificador estará entre 5 e 10 mA.

O led indicador de funcionamento é optativo.

### PROVA E USO

Para provar a unidade basta ligá-la entre a antena e a entrada do receptor ou receptor de FM. Os cabos de liga-

ção ao televisor ou receptor devem ser curtos com plugues previstos de acordo com o tipo de conexão ou então terminais.

Ligue o televisor num canal "fraco" e ligue em seguida o reforçador. O sinal deve melhorar. Não há necessidade de ajustes. Se o contraste melhorar mas persistir o "chuvisco", o problema de recepção é também devido a ruídos. Use então uma antena de maior ganho.

Para o receptor de FM, com a utilização do reforçador deve melhorar a indicação de sinal no S-meter no painel, se existir.

Para usar o aparelho é só ligá-lo quando for ouvir seu programa de FM ou ver TV.



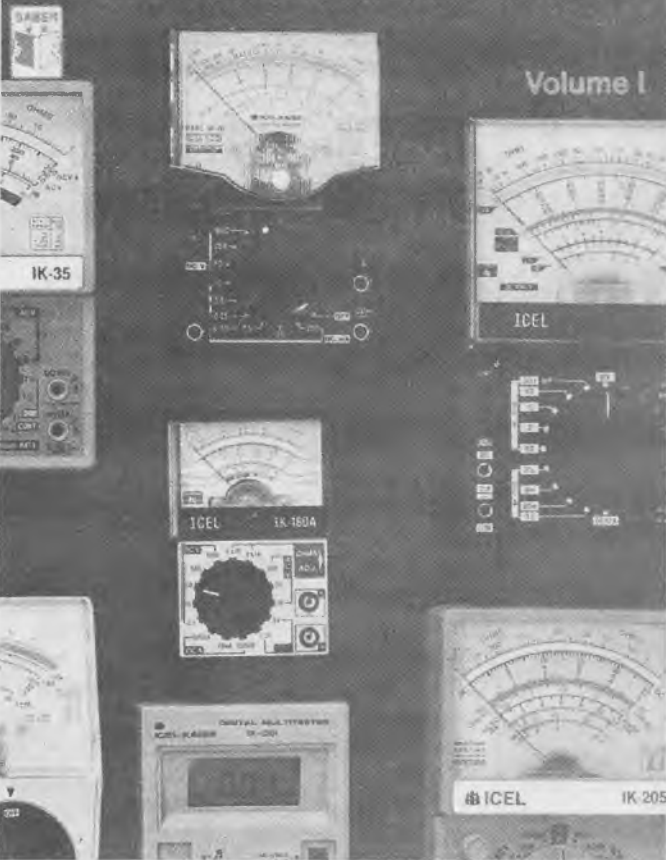
- **Luminárias Fluorescentes funcionam com baterias. Para barcos, autos, camping, sítios, trailers, ônibus, etc.**
- **Luz de emergência (centralizada/autônoma)**
- **Inversores para lâmpadas fluorescentes.**

**K5 KBR ELETRÔNICA LTDA.**  
 Tel.: (011) 246-5541

Rua Dr. Rubens Gomes Bueno, 115 - CEP 04760 - SP



# TUDO SOBRE MULTÍMETROS



## TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Newton C. Braga

O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas suas possíveis aplicações.

TIPOS DE MULTÍMETROS  
COMO ESCOLHER  
COMO USAR  
APLICAÇÕES NO LAR E NO CARRO  
REPARAÇÃO  
TESTES DE COMPONENTES

Centenas de usos para o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero!

Totalmente baseado nos Multímetros que você encontra em nosso mercado!

PREÇO Cz\$ 300,00

Vendas pelo Reembolso Postal Saber  
(não será vendido em bancas de jornais)  
Preencha a Solicitação de Compra da última página

## CIRCUITOS & INFORMAÇÕES – VOL. IV

Newton C. Braga

Mais uma coletânea de grande utilidade para o engenheiro, estudantes e hobistas.

CIRCUITOS BÁSICOS  
CARACTERÍSTICAS DE COMPONENTES  
PINAGENS  
FÓRMULAS  
TABELAS  
INFORMAÇÕES ÚTEIS

Você que já tem os três volumes anteriores (e mesmo que não tem) não pode deixar de adquirir esta importante obra de consulta permanente.

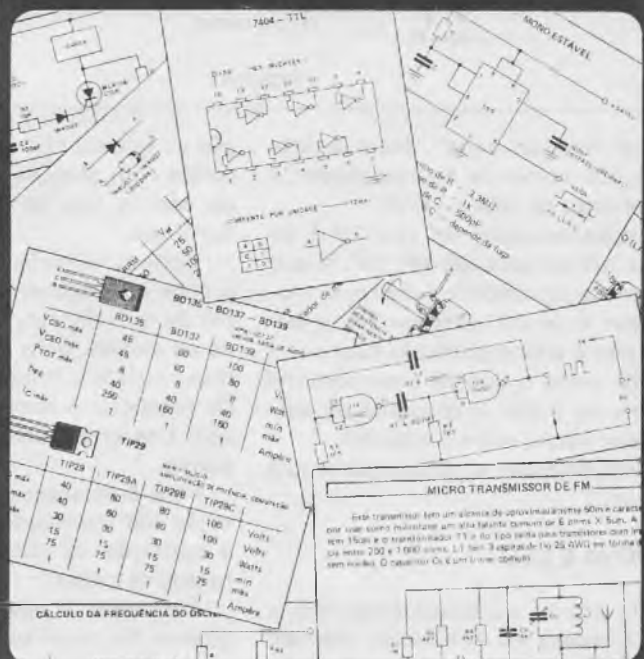
PREÇO Cz\$ 170,00

JÁ NAS BANCAS DE TODO O BRASIL!

# COLEÇÃO SABER ELETRÔNICA CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

VOLUME IV

NEWTON C. BRAGA



150 circuitos e mais de 200 informações

# PROCESSO DE MODULAÇÃO DO RÁDIO DIGITAL

(PARTE FINAL)

Francisco Bezerra Filho

## MODULAÇÃO ASK

A modulação ASK é caracterizada por uma variação brusca na amplitude da portadora mantendo a amplitude constante. Quando modulamos uma portadora senoidal com um sinal digital binário, formado por uma seqüência de "1 e 0", a amplitude desta aparece na saída do modulador chaveada na forma de "sim" e "não" (on-off).

No caso da transmissão de sinais digitais binários, foi estabelecido por norma internacional o nível lógico "1" a portadora é transmitida, e quando está presente o nível lógico "0", a portadora é interrompida, por igual intervalo de tempo. Na figura 7-A temos um sinal digital binário modulante, com uma cadência de bits qualquer, e na figura 7-B temos a portadora de RF modulada em ASK. Como podemos ver, esta só é transmitida durante os bits "1", durante os bits "0" é totalmente interrompida. Na figura 8-A temos uma portadora senoidal sendo modulada em ASK por um sinal digital multiníveis (Dibits), como vemos cada patamar da portadora modulada corresponde a uma combinação de dois níveis. Como vemos através do exemplo da figura 8-B, a portadora pode assumir 4 níveis discretos (0, 1, 2 e 3), onde cada um corresponde a uma combinação de dois dígitos. Na figura 8-C temos as amplitudes da portadora modulada, sendo representadas através dos vetores: A1, A2, A3, -A1 - A2 e -A3. Os vetores representam as 6 amplitudes possíveis da portadora, onde cada amplitude corresponde a um código digital transmitido.

A rigor, a modulação ASK, como foi exposto aqui, não é usada na modulação do rádio digital, só foi citada com o objetivo de facilitar a compreensão da modulação QAM, vista logo a seguir.

## MODULAÇÃO FSK

Na modulação básica em FSK, usando-se sinal digital binário, consiste no

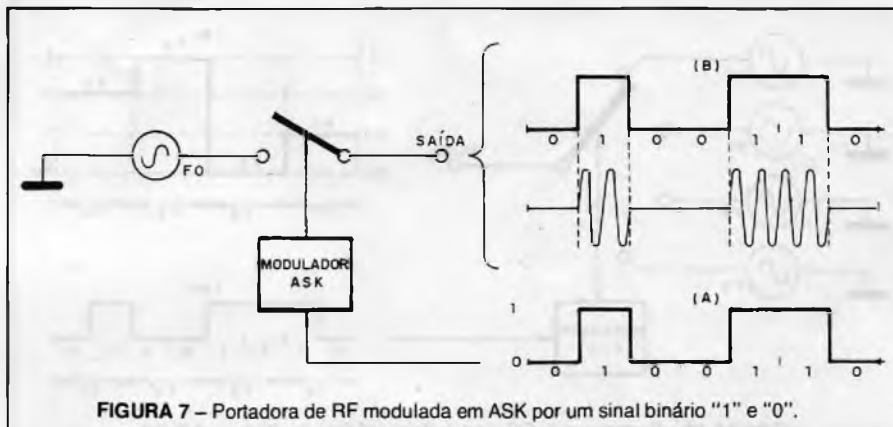


FIGURA 7 - Portadora de RF modulada em ASK por um sinal binário "1" e "0".

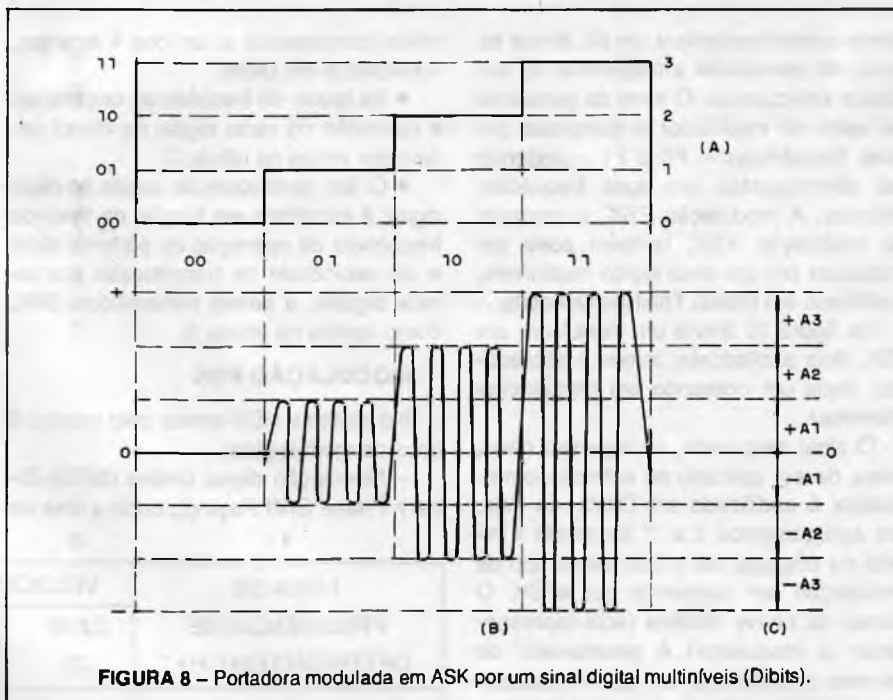


FIGURA 8 - Portadora modulada em ASK por um sinal digital multiníveis (Dibits).

chaveamento de dois osciladores, com frequências senoidais,  $F_0$  e  $F_1$ , sendo  $F_0 \neq F_1$ . Neste processo, os osciladores são selecionados um por vez, sendo transmitidos através do meio de transmissão, ora  $F_0$ , ora  $F_1$ , conforme o nível lógico do sinal digital aplicado na entrada do modulador seja "1 ou 0". Na modulação FSK, durante o tempo em que está presente o nível lógico "0" é transmitido à

frequência  $F_0$ , e durante o tempo em que está presente o nível lógico "1" é transmitido  $F_1$ , sendo por norma internacional  $F_0 > F_1$ . Na figura 9 temos o diagrama simplificado de um modulador básico FSK; os osciladores  $F_0$  e  $F_1$  geram frequências senoidais puras e a comutação se dá com a mesma velocidade com que o sinal lógico é aplicado na entrada do modulador. Assim, a cada intervalo de

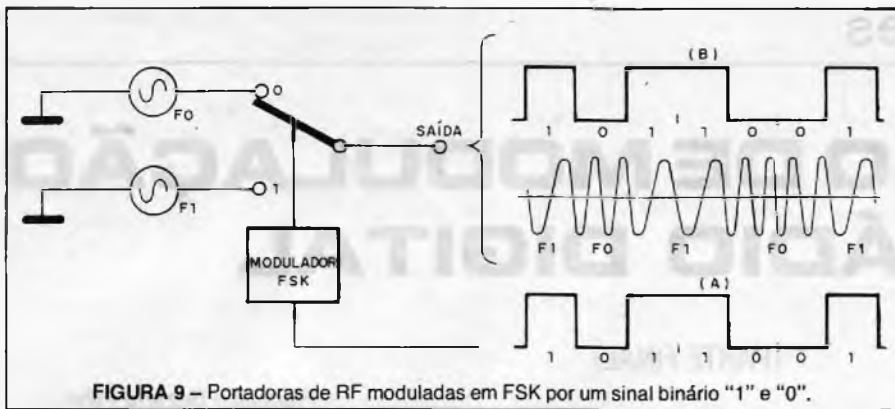


FIGURA 9 – Portadoras de RF moduladas em FSK por um sinal binário "1" e "0".

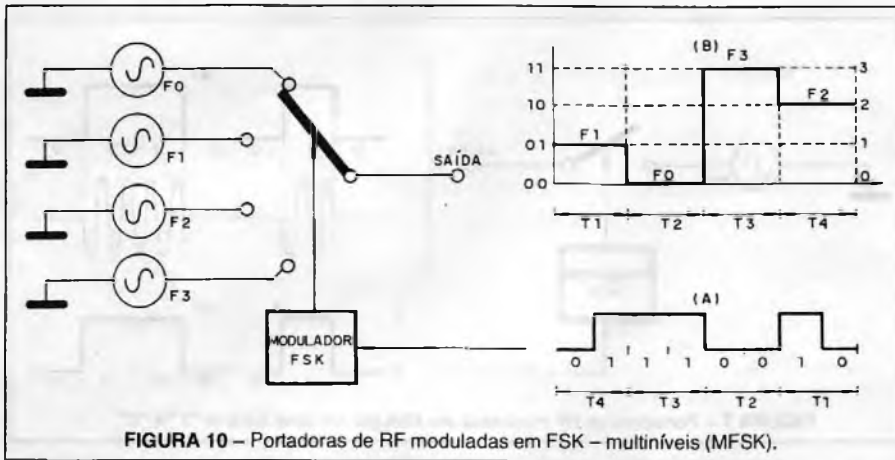


FIGURA 10 – Portadoras de RF moduladas em FSK – multiníveis (MFSK).

tempo correspondente a um bit, temos na saída do modulador a frequência do oscilador selecionado. O sinal da portadora na saída do modulador é composto por duas frequências – F0 e F1 – podendo ser decompostas em duas frequências distintas. A modulação FSK, a exemplo da modulação ASK, também pode ser modulada por um sinal lógico multiníveis, codificado em Dibits, Tribits e Quadbits.

Na figura 10 temos um modulador em FSK, dois osciladores; temos 4 osciladores, cada um operando em frequências diferentes.

O sinal modulante, no exemplo dado, antes de ser aplicado na entrada do modulador é codificado em Dibits, ou seja, em agrupamentos 2 a 2, formando 4 níveis ou códigos, daí o fato desse tipo de modulação ser conhecido por 4FSK. O cursor da chave rotativa (aqui representando o modulador) é posicionado de maneira a selecionar um dos 4 osciladores, de acordo com o código digital presente naquele instante na entrada do modulador. No exemplo da figura 9, o primeiro pulso codificado, pela ordem de chegada, T1 formado pelo código 10 seleciona o oscilador F1, o próximo pulso codificado T2, formado pelo código 00, seleciona o oscilador F0 e assim por diante, como podemos ver na figura 10-C. Assim, a cada instante temos no meio de transmissão uma frequência se-

noidal corresponde a um dos 4 arranjos, codificados em Dibits.

- As faixas de frequências destinadas a operação do rádio digital no Brasil podem ser vistas na tabela 3.

- O tipo de modulação usada no rádio digital é escolhido em função da faixa de frequência de operação do sistema rádio e da velocidade de transmissão dos sinais digitais, a serem transmitidos (BB), como vemos na tabela 3.

### MODULAÇÃO PSK

No sistema PSK temos pelo menos 3 tipos de modulações:

- Modulação digital binária (BPSK-Binary Phase Shift Keying), onde a fase da

portadora é alterada por um sinal binário simples formado por "1 e 0".

- Modulação de Fase em Quadratura – QPSK.

- Modulação de Fase Multiníveis ou Multiestado MPSK.

Na modulação BPSK, o sinal modulante é formado por uma seqüência de bits discretos, "1 e 0". A modulação é realizada por deslocamento ou por salto de fase da portadora senoidal de acordo com o nível lógico do sinal modulante, presente na entrada do modulador, ou seja, se está presente o nível lógico "1 ou 0", figura 11. Como vemos, na modulação BPSK, todas as vezes que o sinal digital sofre uma transição de 1 → 0 ou vice-versa, provoca uma variação de 180° na fase da portadora senoidal.

### MODULAÇÃO PSK EM QUADRATURA QPSK

Dos tipos de modulações vistas até aqui (ASK, FSK e PSK), a modulação QPSK é demais usada na modulação dos equipamentos rádio – digital, como podemos ver na tabela 3.

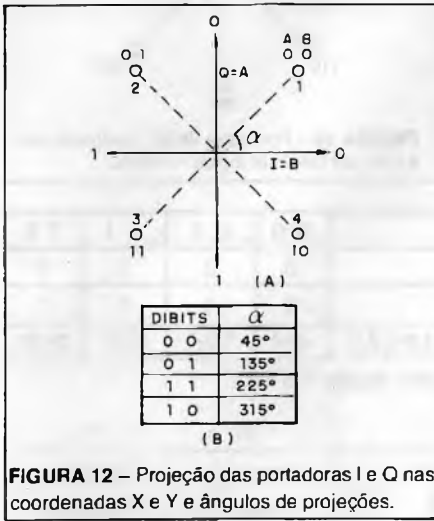
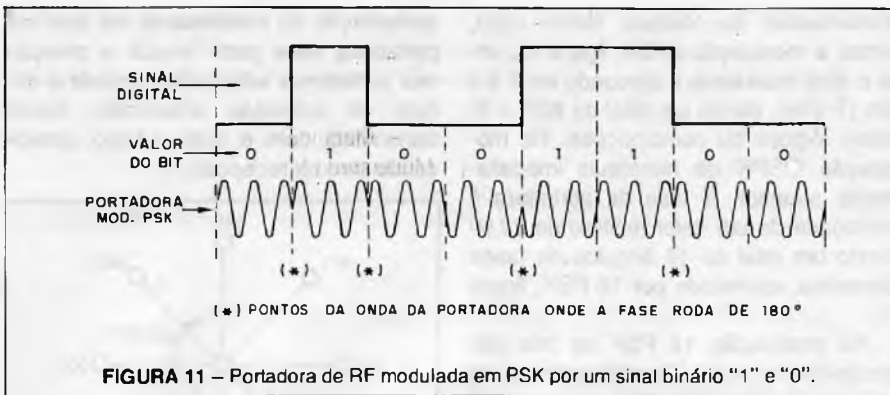
Em função disso, faremos aqui um estudo sobre o princípio básico e como se processa esse tipo de modulação. Na modulação QPSK são usadas duas portadoras de RF de mesma frequência, mas defasadas de 90° entre si, como vemos nas figuras 12 e 13. A portadora que não sofreu rotação de fase é conhecida por portadora I (In Phase) e a portadora que rodou a fase de 90° é conhecida por portadora Q (Quadratura). Na modulação QPSK as portadoras I e Q são representadas na forma de coordenadas cartesianas X-Y. O eixo Y, ou vertical, representa a portadora Q e o eixo X, ou horizontal, representa a portadora I, figura 12-A. O segmento de reta Y, que está acima do ponto de intersecção das duas retas, representa o nível lógico "0" e o segmento de reta Y, que está abaixo

1 2 3 4 5

FAIXA DE FREQUÊNCIA DE OPERAÇÃO EM GHz *	VELOCIDADE DE TRANSMISSÃO EM MBITS/S			
	2,048 (2)	8,448 (8)	34,368 (34)	139,264 (140)
2	4 PSK	4 PSK	4 PSK	–
4			4 PSK	16 QAM
6			4 PSK	64 QAM
7	FSK	4 PSK	4 PSK	–
8			4 PSK	16 QAM
11			4 PSK	16 QAM

\* Frequência no centro da faixa (ver "Plano de Frequência" a seguir)

TABELA 3 – Tipos de modulações usadas em função da frequência de operação e velocidade de transmissão dos sinais digitais.



do ponto de intersecção, representa o valor lógico 1.

Por sua vez, o segmento de reta do eixo X, que está à direita da intersecção, representa por convenção o nível lógico "0" e o segmento que está à esquerda representa o nível lógico 1. Essas disposições dos vetores resultam em 4 ângulos de fases distintos, com valores: 90, 180, 270 e 360°.

A cada um desses 4 ângulos de fases da portadora está associado a um par de Bits, formado por dois bits; bits A e bits B, formando um Dibt como vemos na figura 12-A. Como tanto o bit A como o bit B só assumem dois valores binários, "1 e 0" as portadoras I e Q também só assumem dois valores de fases discretas - 0

e 180° para a portadora I e 90° e 270° para a portadora Q.

O trem de pulsos, na forma seqüencial, sendo identificado por trem de pulsos S, antes de ser aplicado ao modulador QPSK, é aplicado à entrada de um circuito conversor série para paralelo (S → P), também conhecido por distribuidor de bits, na saída deste os bits são separados alternadamente em Bit A e Bit B, figuras 13 e 14. O distribuidor separa os bits de entrada na seguinte ordem: um bit A é enviado para o modulador I e um bit B é enviado para a entrada do modulador Q o próximo bit A é enviado para o modulador I e o próximo bit B é enviado para o modulador Q e assim por diante. Em consequência dessa divisão, a duração dos bits na saída do conversor S → P tem o dobro da duração de entrada como podemos ver nas figuras 13 e 14. Após a separação dos bits, os bits A (mas só os bits A) presentes na saída do conversor S → P são aplicados à entrada de uma malha de atraso de tempo, onde os bits A são atrasados de um período igual a duração de um bit.

Os bits A e B, presentes na saída da malha, ou na entrada dos moduladores (DSB-SC1 e DSB-SC2), estão ocupando o mesmo intervalo, ou seja, os bits A e B ocorrem simultaneamente como vemos em detalhes na figura 14. O atraso do bit A é feito para possibilitar a soma vetorial no tempo das portadoras Q e I, presente na entrada do circuito somados como vemos nas figuras 12 e 13. O sinal digital correspondente ao bit A, presente na saída do conversor S → P, é aplicado à entrada do modulador balanceado - DSB-SC1 (Double Sideband - Supressed Carrier - banda lateral dupla com portadora suprimida) na outra entrada do modulador é aplicado à portadora I, onde ocorre a modulação. O bit B é aplicado à entrada do modulador DSB-SC2 e na outra entrada é aplicado à portadora Q, defasada de 90° onde ocorre a modulação.

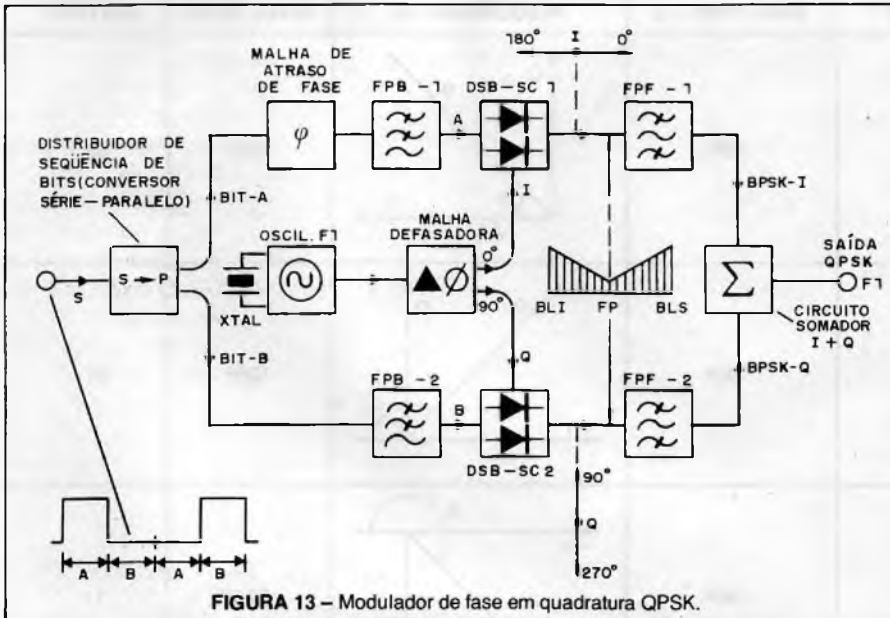


FIGURA 13 - Modulador de fase em quadratura QPSK.

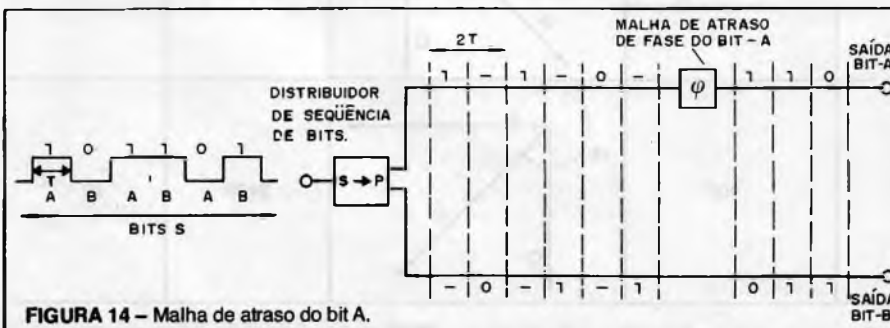


FIGURA 14 - Malha de atraso do bit A.

Como vemos a portadora I é modulada pela informação contida nos bits A e portadora Q é modulada pela informação contida no bit B. Na saída dos moduladores DSB-SC1 e DSB-SC2 temos respectivamente as portadoras moduladas BPSK-1 e BPSK-Q, que são aplicadas ao circuito somadas, onde ocorre a soma vetorial no tempo das duas portadoras. Na saída dos somados temos um sinal QPSK (Quadrature, Phase Shift Keying). Como vemos na figura 12 a ação do circuito somador resultou em duas portadoras em quadratura, formando 4 ângulos de fases, representando 4 estados ou

códigos distintos, daí o fato deste tipo de modulação ser conhecida por QPSK ou simplesmente 4PSK. Quando temos na entrada do circuito S → P o sinal S, o Dibt "00", isto significa: A = 0 e B = 0; a projeção das coordenadas vetorial das portadoras I e Q são posicionadas no ponto 1 da figura 12 onde temos o código 00, associado ao ângulo de fase de 45° como vemos nas tabelas 4 e 5. Na condição de A = 0 e B = 1 temos a projeção das coordenadas I e Q no ponto 2, onde temos o código 1, pelo mesmo motivo temos no ponto 3 o código 11 e no ponto 4 o código 10, como vemos na figura 12-A e B. Na tabela 5 temos um resumo do que foi exposto acima a respeito da modulação QPSK, com especial atenção para a posição dos vetores resultantes – R – da soma vetorial de I e Q em função do valor do Dibits modulante AB. Ao invés de se usar duas portadoras defasadas de 90° entre si, formando 4 ângulos de fase de 90° cada, se usássemos 3 portadoras defasadas de valor múltiplo de 45° cada, teríamos um total de 8 ângulos de fases, correspondentes a 8

combinações ou códigos. Neste caso, temos a modulação 8PSK, figura 15, onde o sinal modulante é agrupado em 3 a 3 bits (Tribits), dando um total de 8(2<sup>3</sup> = 8) níveis lógicos ou combinações. Na modulação QSPK de hierarquia imediatamente superior, a fase da portadora é deslocada de um valor múltiplo de 22,5° dando um total de 16 ângulos de fases diferentes, conhecida por 16 PSK, figura 16.

Na modulação 16 PSK os bits são agrupados em 4 a 4 (Quadbits) dando um total de 16 (2<sup>4</sup> = 16) níveis ou combinações, como podemos ver na coluna 4 da tabela 2. A modulação PSK está praticamente limitada a 16 ângulos de fases, pois acima deste valor os intervalos de ângulos de fase entre uma portadora e outra é tão pequeno ao ponto de qualquer

perturbação ou instabilidade na fase da portadora, esta pode invadir a posição das portadoras adjacentes (invadir o círculo de indecisão adjacente), sendo transmitida com o outro código, provocando erro na recepção.

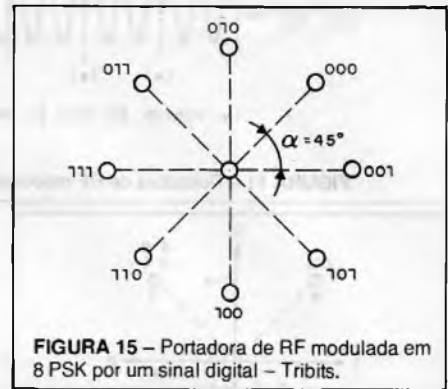


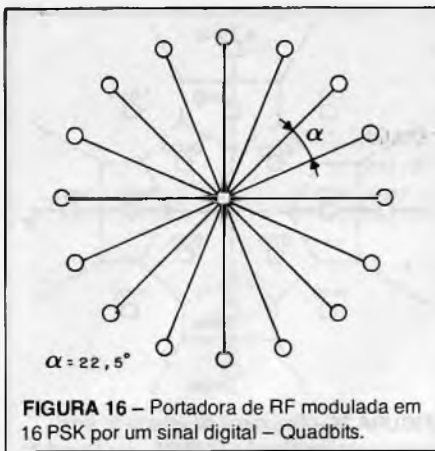
FIGURA 15 – Portadora de RF modulada em 8 PSK por um sinal digital – Tribits.

SEQÜÊNCIA DO TREM DE PULSOS	0 0	0 1	1 1	1 0
VALOR BINÁRIO DO BIT A	0	0	1	1
VALOR BINÁRIO DO BIT B	0	1	0	1
ÂNGULO DE FASE α ASSOCIADO – PROJEÇÃO	45°	135°	225°	315°

TABELA 4 – Resumo do valor dos bits A, B e α.

1	2	3	4	5	6	7
VALOR LÓGICO DO BIT "A"	FASE INSTANTÂNEA DO SINAL BPSK – I	VALOR LÓGICO DO BIT "B"	FASE INSTANTÂNEA DO SINAL BPSK – Q	POSIÇÃO DO VETOR RESULTANTE – R	ÂNGULO DE FASE α RESULTANTE	VALOR LÓGICO DO DIBIT A B
0	0°	0	90°		45°	00
1	180°	0	90°		135°	01
1	180°	1	-90°		225°	11
0	0°	1	-90°		315°	10

TABELA 5 – Resumo da modulação em fase em quadratura – QPSK.



Na tabela 6 temos um resumo dos tipos de modulações PSK mais usados, assim como o número de elementos envolvidos em cada tipo de modulação usado. Na figura 17-A temos um exemplo de um modulador PSK multiníveis onde a frequência da portadora  $F_0$  é aplicada a 4 malhas, onde cada malha roda a fase de um certo valor. A cada fase da portadora está associado a um conjunto de 2 bits.

De acordo com o valor do Dibit presente na entrada do modulador, a chave seletora de malhas (aqui representando o modulador) é posicionada em um valor de fase correspondente.

Na figura 17-B temos os níveis lógicos e os ângulos de fases correspondentes, onde cada intervalo corresponde a dois bits.

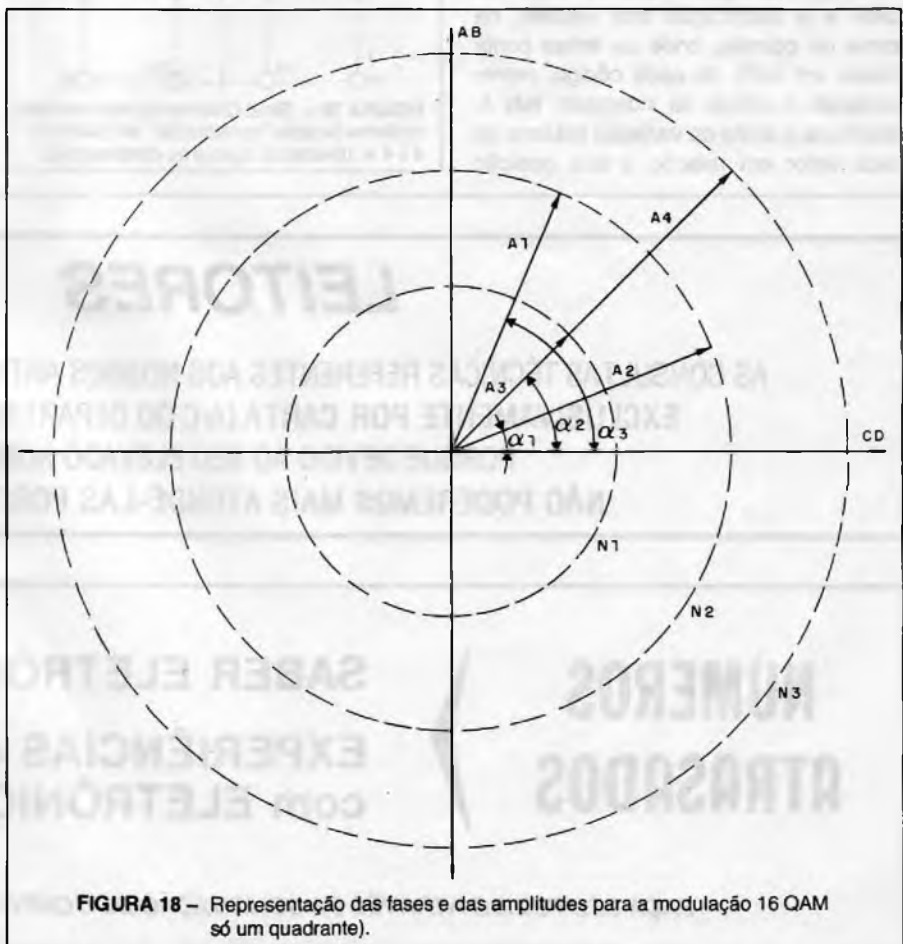
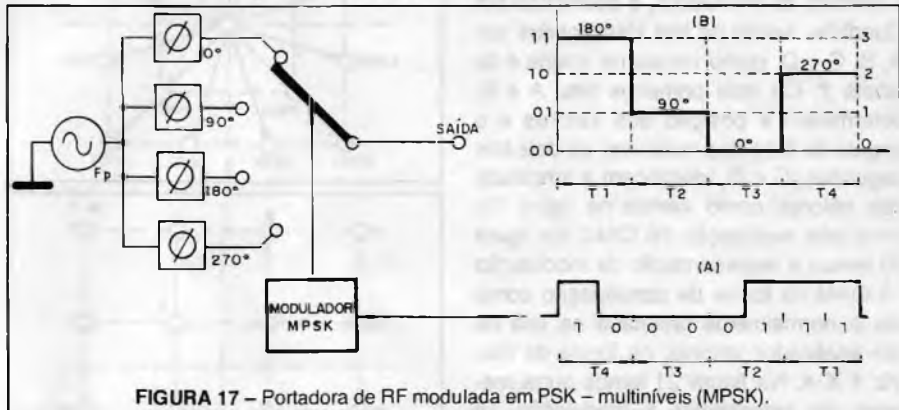
### MODULAÇÃO QAM

A modulação QAM pode ser considerada como sendo uma combinação de duas modulações simultâneas: modulação em amplitude (ASK) e modulações em fase (PSK), sendo, por isso, também conhecida por co-modulação. A co-modulação ou modulação conjugada – ASK e PSK – é definida como sendo o processo em que tanto a amplitude como a fase da portadora são variadas no tempo para transmitir a informação desejada.

A modulação QAM usada aqui é semelhante à modulação usada na transmissão de sinais de TV em cores (crominâncias), onde o sinal corresponde às cores vermelha, verde e azul (RGB) modula a sub-portadora de 3,58 MHz em amplitude e fase, os vetores correspondentes a cada cor têm amplitudes e fases diferentes. Na figura 18 temos 4 portadoras identificadas por A1, A2, A3 e A4 – sendo  $A1 = A2$ , sendo portanto resumidas a 3 amplitudes diferentes. Cada um dos vetores que representam as portadoras formam um ângulo de fases diferentes, sendo identificados por 1, 2 e 3. O círculo interno N1 corresponde à

	1	2	3	4	5
TIPOS DE MODULAÇÃO USADA	2 PSK	4 PSK	8 PSK	16 PSK	16 QAM
AMPLITUDE DA PORTADORA	1	1	1	1	3
NÚMERO DE FASES ( $\alpha$ )	2	4	8	16	12
VALOR DO ÂNGULO DE FASE	180°	90°	45°	22,5°	30°
NÚMERO DE PORTADORAS	1	4	8	16	16
AGRUPAMENTO DO TREM DE PULSOS	1	2 (DIBITS)	3 (TRIBITS)	4 (QUADBITS)	4 (QUADBITS)

**TABELA 6** – Resumo da modulação PSK e QAM.

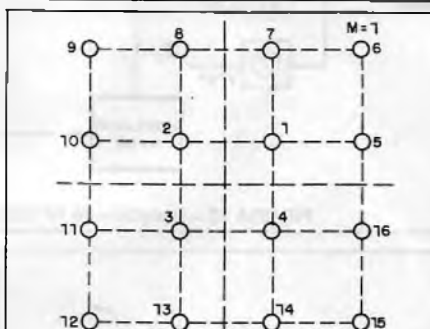
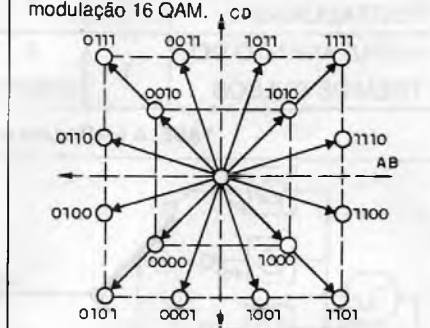


amplitude da portadora A3, o círculo intermediário N2 representa a amplitude das portadoras A1 e A2, pois como vemos, essas são de mesma amplitude e o círculo externo N3 corresponde à amplitude da portadora A4, sendo esta a de maior amplitude.

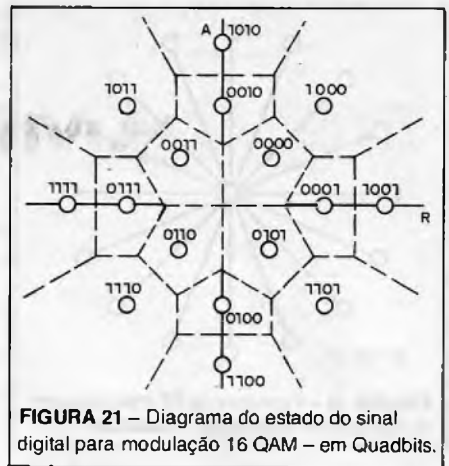
Na figura 18 está representado só um quadrante, mas como temos ao todo 4 quadrantes, temos um total de 12 ângulos de fases e 3 amplitudes diferentes da portadora, formando 16 combinações diferentes, como vemos em detalhes na figura 19 e na coluna 5 da tabela 6. Pelo fato da modulação 16 QAM ser usada na transmissão de alta velocidade  $\geq 140M$  bits, o sinal digital, antes de ser aplicado à entrada do modulador, é codificado em Quadbits, sendo os bits identificados por A, B, C e D, como vemos na coluna 4 da tabela 2. Os dois primeiros bits, A e B, determinam a posição dos vetores e o ângulo de fase das mesmas; os dois bits seguintes, C e D, identificam a amplitude dos vetores como vemos na figura 19, para uma modulação 16 QAM. Na figura 20 temos a representação da modulação 16 QAM na forma de constelação como ela é normalmente projetada na tela de um analisador vetorial, na forma de matriz 4 X 4. Na figura 21 temos outra maneira de representar a modulação 16 QAM e a codificação dos vetores, na forma de colméia, onde as linhas pontilhadas em volta de cada código, representando o círculo de indecisão, isto é, determina o limite de variação máxima de cada vetor em relação a sua posição

normal dos vetores adjacentes. Se durante a transmissão um ou mais vetores sofrer variação ou deslocamento de fase, provocada por ruído ou por instabilidade, indo além da linha pontilhada, na recepção, o vetor invade a área ou posição ocupada por um vetor adjacente, sendo recebido com um código diferente do que foi transmitido provocando erro na recepção.

**FIGURA 19** – Amplitudes, ângulo de fase e código Quadbit correspondente para a modulação 16 QAM.



**FIGURA 20** – Sinal QAM sendo representado na forma de uma "constelação" em matriz de 4 x 4 = 16 estados lógicos ou combinações.



**FIGURA 21** – Diagrama do estado do sinal digital para modulação 16 QAM – em Quadbits.

### Bibliografia

- Apostila – Comunicação Digital – Eng. Edson Benedito Feris.
  - Sistema de Rádio Visibilidade – volume nº 3 – Prof. Ovidio Barra e G. Silva.
  - Digital Radio Relay Systema for Transmission of 140m bits signal – Siemens.
  - Introduction to data Transmission Techniques – Hewlett – Packard.
  - Measurements in Data Transmission on Systems – Wandell – Goltermann.
  - Transmissão de dados por linha telefônica – Revista Nova Eletrônica – Abril – Maio/86.
  - Telecommunication Technology – Wandell – Goltermann.
- Agradecemos ao Eng. Vitor Yokaichiya, da Sulamérica Teleinformática (SAT), pela colaboração dada para a elaboração desde artigo.

## LEITORES

AS CONSULTAS TÉCNICAS REFERENTES AOS NOSSOS ARTIGOS DEVEM SER FEITAS EXCLUSIVAMENTE POR CARTA (A/C DO DEPARTAMENTO TÉCNICO), PORQUE DEVIDO AO SEU ELEVADO NÚMERO NÃO PODEREMOS MAIS ATENDÊ-LAS POR TELEFONE.

**NÚMEROS  
ATRASADOS**



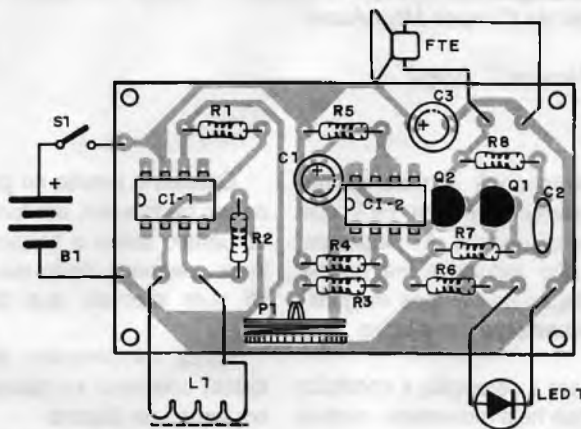
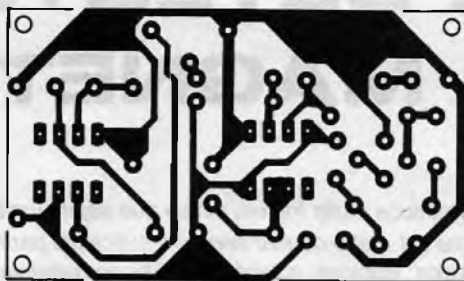
**SABER ELETRÔNICA e  
EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS  
com ELETRÔNICA JUNIOR**

FAÇA SEU PEDIDO ATRAVÉS DA SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA





FIGURA 3



A montagem não é crítica, recomendando-se apenas que, no caso da montagem do sensor um pouco afastado do aparelho, seja usado fio duplo blindado.

Para o sensor existem diversas possibilidades que devem ser experimentadas pelo montador em função da sensibilidade desejada. Duas experiências podem ser feitas com o enrolamento de um transformador de alimentação dotado de primário de 110/220V e secundário de 9 ou 12V com corrente de 100 a 500 mA. (figura 4)

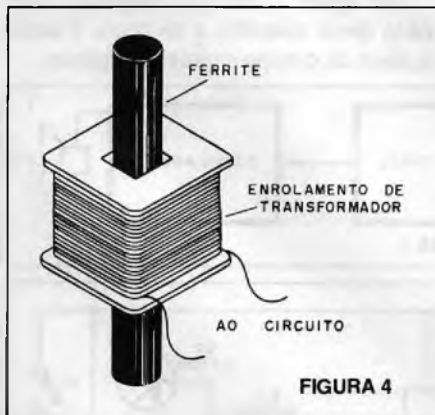


FIGURA 4

No interior do enrolamento colocaremos um bastão de ferrite. Podemos então fazer a ligação no primário, quando então teremos maior sensibilidade (às vezes até demais, pois o campo da rede elétrica local já o disparará), ou então proceder a ligação do secundário, quando teremos uma sensibilidade menor, mas ainda assim grande.

Outra possibilidade consiste em enrolar de 500 a 1 000 voltas de fio esmaltado 28 ou mais fino num bastão de ferrite de 10cm de comprimento.

Os resistores usados na montagem são todos de 1/8 ou 1/4W com 10% ou 20% de tolerância. Os eletrolíticos devem ter tensão de trabalho de pelo menos 6V. Os integrados, para maior comodidade, podem ser montados em soquetes.

A fonte de alimentação consiste em 4 pilhas pequenas.

P1 é um trim-pot comum onde é feito o ajuste de sensibilidade. Uma vez que tenhamos um ajuste com o sensor usado, não será mais preciso atuar sobre este controle, daí não recomendamos o uso de potenciômetro.

A montagem final pode ser feita numa caixinha plástica, conforme mostra a figura 5.

Esta caixa deve ter dimensões que permitam o alojamento da placa, sensor, alto-falante e pilhas.

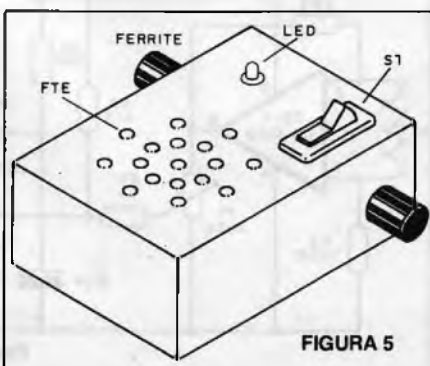


FIGURA 5

PROVA E USO

Basta ligar a unidade e ajustar inicialmente P1 para que o sistema fique no limiar do disparo, ou seja, perto do ponto em que o led acende. Ao fazer o ajuste, espere sempre alguns segundos quando o led acender, para dar tempo ao monoestável de voltar à sua condição de desligado.

Se o ajuste estiver difícil, pode-se aumentar o valor de R4 ou diminuir.

Uma vez que o led esteja apagado, pegue um pequeno imã e mova-o a uma distância de pelo menos 20cm do sensor. O led deve acender quando houver movimento. Retoque o ajuste de P1 para obter máxima sensibilidade.

Para usar é só deixar o aparelho ligado e movê-lo nas proximidades de locais onde existam campos magnéticos fixos ou variáveis.

Para detectar fontes de campos, como fios de instalações e motores, a simples aproximação já será suficiente para provocar o disparo.

LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - CA3140 - circuito integrado
- CI-2 - 555 - circuito integrado
- Q1 - BC548 - transistor NPN de uso geral
- Q2 - BC558 - transistor PNP de uso geral
- Led1 - led vermelho comum
- L1 - sensor (ver texto)
- FTE - alto-falante pequeno de 8 ohms
- S1 - Interruptor simples
- P1 - 100k - trim-pot
- B1 - 4 pilhas pequenas
- R1 - 2M2 - resistor (vermelho, vermelho, verde)
- R2 - 100k - resistor (marrom, preto, amarelo)
- R3 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
- R4 - 47k - resistor (amarelo, violeta, laranja)
- R5 - 100k - resistor (marrom, preto, amarelo)
- R6 - 470 ohms - resistor (amarelo, violeta, marrom)
- R7 - 56k - resistor (verde, azul, laranja)
- R8 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
- C1 - 10 µF - capacitor eletrolítico
- C2 - 47 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
- C3 - 47 µF - capacitor eletrolítico
- Diversos: caixa para montagem, bastão de ferrite, fios esmaltados, placa de circuito impresso, suporte para 4 pilhas pequenas, fios, solda etc.

# CURSO DE ELETRÔNICA JÁ FOI PROBLEMA!

## AGORA É SOLUÇÃO NA *schema*

### VIDEO CASSETE-TV A CORES

### VAGAS? POUCAS...

CURSOS	DATAS	DIAS	HORÁRIOS	CARGA
VCR I	9/11	2ª,3ª,5ª	19 às 22	40 Hrs
VCR I INTENSIVO	21/28/11 e 5/12	SABADOS	8:15 às 17:00	24 Hrs
VCR II INTENSIVO	26/27/28 OUT	2ª,3ª,4ª	9:00 às 18:00	24 Hrs
TVC I	9/11	2ª,3ª,5ª	19:00 às 22:00	40 Hrs
TVC II	28/10	4ª e 6ª	19:00 às 22:00	40 Hrs

*schema* CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL

R. Aurora, 178 - Fone: 222-6748

Você que é técnico, estudante, engenheiro, hobista etc., encontrará grande apoio nas matérias especialmente feitas para suprir suas necessidades quer na teoria, quer na prática. Todos os meses uma quantidade enorme de informações, colocadas ao seu alcance de forma simples e objetiva.

**EM CADA EDIÇÃO:**

Curso Completo de Eletrônica - Rádio - TV - Som - Efeitos Sonoros -  
Instrumentação - Reparação de Aparelhos Transistorizados -  
Informática - Montagens Diversas.

**Assine Já!**

**SABER**

**ELETRÔNICA**

## CUPOM DE ASSINATURA

SIM, quero ser assinante da revista **SABER ELETRÔNICA**.

Estou certo que receberei: 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cz\$ 1.210,00 (válido até 10-11-87).

Estou enviando:

- Vale Postal nº \_\_\_\_\_ endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA VILA MARIA - SP do correio.
- Cheque Visado nominal à Editora Saber Ltda., nº \_\_\_\_\_ do banco \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Envie este cupom à:

**EDITORA SABER LTDA.** - Departamento de Assinaturas.

Av. Guilherme Cotching, 608 - 1ª andar - Caixa Postal 50450 - São Paulo - SP - Fone: (011) 292-6600.

# NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

## MEDICINA INFORMATIZADA: UM PROCESSO IRREVERSÍVEL

A informatização da medicina é um processo irreversível. Em países desenvolvidos, grande parte das instituições hospitalares já utiliza computadores na execução de serviços médicos e administrativos. No Brasil, ainda são poucos os hospitais que fazem uso da informática para agilizar seu funcionamento. Esse assunto, ainda polêmico, foi discutido no 2º Congresso Nacional das Santas Casas e Hospitais Filantrópicos, em maio, em São Paulo.

José Carlos Ventriglia, responsável pelo Programa de Informática da Federação das Misericórdias do Estado de São Paulo – entidade que promoveu o congresso – apresentou as bases de um Sistema Integrado de Informática Hospitalar, que está sendo produzido pela própria Federação para ser utilizado por hospitais e ela associados.

Projetado especialmente para os microcomputadores de 16 bits da Prologica (SP 16 e Solution 16), o Sistema é dividido em três módulos interrelacionados, que deverão atender aos serviços médico, administrativo e técnico dos hospitais. A primeira parte desse pacote – softwares destinados à área médica, que é a mais carente, segundo Ventriglia – já está em fase de acabamento e o projeto todo deverá ser concluído dentro de dois anos.

A sobrevivência dos hospitais, assim como de qualquer organização de grande porte, depende essencialmente da informática – adverte o médico Peter Arnold Rosemberg, um dos convidados a participar do painel “Informática no Hospital”, durante o congresso.

Gerente do Laboratório de Informática do Hospital Albert Einstein, em São Paulo,

Peter Rosemberg observa que, tanto do ponto de vista administrativo quanto pelo lado médico-científico, a informática serve de estímulo para o aprimoramento dos serviços prestados à população. É nesse sentido que o laboratório trabalha, criando ou aperfeiçoando programas que facilitem o dia a dia no hospital.

É por isso que o sistema da Federação das Misericórdias funcionará de forma integrada, conforme explica Ventriglia: “Teremos, por exemplo, um programa de Internação e Pronto-Socorro que será vinculado a vários subsistemas, tais como Ambulatório e Pronto-Socorro, Farmácia, Apoio à Decisão Médica, Laboratório de Análise e Infecções.”

Além disso, o sistema trabalhará com tabelas e opções definidas pelo usuário, geração automática de banco de dados, telas, auto-explicativas, tarefas processadas em tempo real, adaptações específicas ao usuário e será utilizado em rede local, para micros mono ou multiusuários.

## CHAVES ROTATIVAS – TIPO ACORN

Projetadas para a aplicação em telecomunicações, aviação, eletromedicina, equipamentos de teste, eletrônica profissional e equipamentos militares, as chaves são compactas com movimentos rotativos de alta precisão, possuindo contatos auto limpantes, deslizantes duplos, confeccionados com ligas especiais de latão e prata com posterior prateação ou douração.

Projetadas para satisfazer a norma MIL – S – 3786/SR 05.

Um produto fabricado pela Coselbra Industrial Ltda. Rua Olinda, 280 – Socorro – fone: 523-8355.

## O PRIMEIRO SUPERMICRO TOTALMENTE CRIADO NO BRASIL

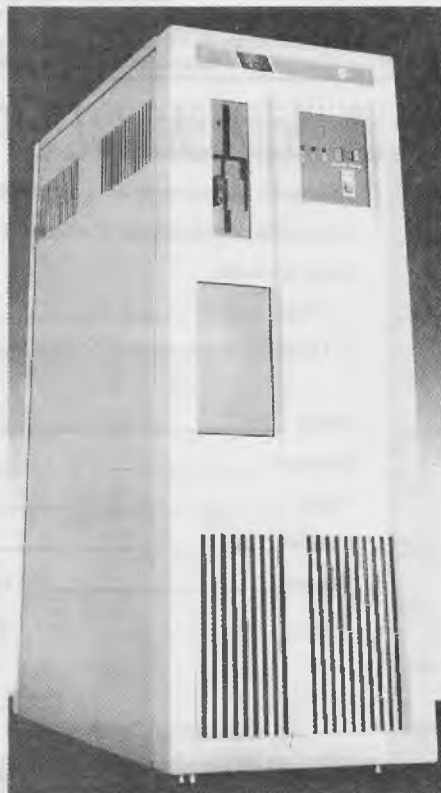
O Supermicro genuinamente nacional já é uma realidade. Nascido de um projeto desenvolvido por especialistas da Prologica junto com cientistas e pesquisadores da Universidade de São Paulo (Laboratório de Sistemas Integrados da Escola Politécnica), o SP32 coloca o Brasil ao nível dos países desenvolvidos no campo da informática.

A família SP32 – formada por modelos I, II, III e IV – é baseada nos microprocessadores Motorola 68000 e utiliza um sistema operacional (O real SOR-32) compatível com o Unix V. São supermicros de alto desempenho (O modelo III opera a um regime de 1,25 MIPS – milhões de instruções por segundo), com arquitetura de 32 bits e barramentos padrão Multibus (modelos I e II) e VME (modelos III e IV); estes últimos utilizarão os microprocessadores 68010 e 68020, respectivamente, ainda mais velozes que o 68000.

O modelo I, já lançado no mercado, utiliza até 8 terminais e tem memória de até 3,5 MB. Com recursos ainda maiores, os modelos III (protótipo pronto) e IV (em desenvolvimento) podem operar com até 64 terminais.



Da recepção às UTIs, o computador está se tornando presença familiar em clínicas e hospitais



O SP 32 modelo I

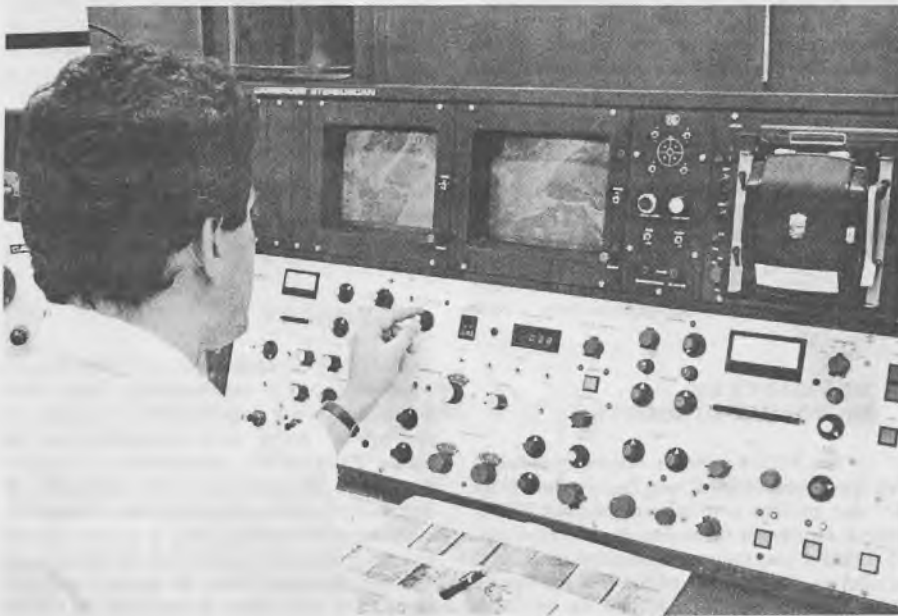
## NA BOSCH UM MICROSCÓPIO QUE AUMENTA 150.000 VEZES

Um microscópio eletrônico de varredura com analisador de raio X de energia dispersiva é o moderníssimo equipamento de precisão à disposição do Departamento de Engenharia de Materiais da Robert Bosch Limitada, em Campinas - SP. Dotado de um completo sistema computadorizado, é o mais avançado existente na região e um dos poucos desse tipo encontrados no País. Em seus dois vídeos de 10 polegadas, ele analisa qualquer material (metal, plástico, cerâmica) - mesmo fraturas (superfícies não planas) - chegando a detalhes ampliados de até 150.000 vezes.

A análise química qualitativa ou quantitativa do material surge decodificada, e o engenheiro-operador pode ler e interpretar com facilidade os resultados. Ao seu lado está uma impressora: é só acionar o botão e a análise é impressa, ficando assim registrada no papel para acompanhamento de estudo ou composição de relatórios.

O Departamento de Engenharia de Materiais integra a Divisão de Engenharia de Produtos Elétricos da Bosch, no Brasil, e sua finalidade básica é desenvolver materiais para diminuir a importação de matérias-primas, aprimorar as matérias-primas já nacionalizadas e reduzir o custo destas matérias-primas, tudo isso visando sua aplicação nos produtos das linhas Boch, de tal forma que a qualidade seja sempre melhorada e custo cada vez mais ao alcance do mercado.

O início desse trabalho se deu em 1981/82, quando a Bosch, como outras empresas, sentiu uma crescente dificuldade na importação de matérias-primas e peças especiais. Não tem sido pouca a contribuição da Bosch nesse campo: a par da modernização e implantação de técnicas revolucionárias na área de análise e desenvolvimento de materiais, destaca-se a própria absorção de tecnologia estrangeiras e a criação de uma tecnologia eminentemente nacional, equiparada às melhores do mundo.



Microscópio eletrônico utilizado pela Bosch



O novo SIS 400 AM/FM Estéreo da Sonata

### SONATA LANÇA DOIS-EM-UM AM/FM ESTÉREO

A Sonata, com fábrica em Campinas - SP, está lançando no mercado de aparelhos de som o SIS 400 AM/FM Estéreo, um dois-em-um de alta tecnologia e baixo custo. O aparelho tem um design moderno, entrada para fone-de-ouvido e toca-fitas, saída para gravador e para caixa acústica, sintonizador AM/FM estéreo de alta sensibilidade, amplificador de áudio com 40 watts de potência musical (PMPO), toca-discos com fonocaptador estéreo, sistema belt-drive e motor com controle eletrônico.

Com o lançamento do SIS AM/FM, a Sonata - empresa de capital brasileiro, atualmente com 600 funcionários e comemorando em 87 seu 30º aniversário - amplia para cinco o total de aparelhos dois-em-um de sua linha, juntamente com outros produtos disponíveis no mercado como rádios, caixas acústica e um toca-discos feito especialmente para crianças - o "Sonatinha" -, único do gênero no país.

### ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA E CIENTÍFICA FIRMADO ENTRE O CTI/MCT E A ALFACOM

A Alfacom S/A, empresa do grupo paulista Alfatronic, acaba de celebrar com o Centro Tecnológico para Informática/Campinas, órgão do Ministério da Ciência e Tecnologia, um contrato de cooperação técnica e científica que visa o desenvolvimento conjunto de mostradores de cristal líquido - LCD, componentes estes de largo emprego e até hoje importados em sua totalidade.

O avanço da moderna tecnologia microeletrônica e em especial do ramo da informática motivaram o ingresso da Alfacom na fabricação de módulos e mostradores (displays) de cristal líquido de forma pioneira no país e no CTI encontrou total cooperação para a integração Indústria/Centros de Pesquisas e Desenvolvimento.

O contrato celebrado prevê a criação de tecnologia de ponta no setor proporcionando inclusive o surgimento de mão-de-obra especializada de alto nível nesta área tão carente de técnicos, engenheiros e pesquisadores.

Sem dúvida um grande passo foi dado neste setor que congrega a microeletrônica e a informática com frutos a serem colhidos por toda a indústria nacional.

### ISOPLAN AGORA COM TELEX

A Empresa Isoplan Eletroacústica Ltda. acaba de informar que seu terminal de Telex foi instalado. Se você estiver interessado o número é 11-46330 Ison, e o endereço é: Rua das Caneleiras, 316 Santo André - SP - CEP 09090 - Fone: 444-8800.

### NATIONAL MUDA DE ENDEREÇO

A National do Brasil Ltda. já está operando em sua nova sede no bairro do Planalto Paulista, se você precisar entrar em contato, escreva para:

Av. Indianópolis, 3096 - Planalto Paulista - São Paulo - SP - CEP 04062 - Fone: (011) 276-4211 ramal 298.

## TEXAS LANÇA CALCULADORA

Para maior rapidez e precisão no seu trabalho, a Texas Instruments lança a nova calculadora, TI 5160, que contém 12 dígitos, 3,5 linhas por segundo e impressão em duas cores.

A nova calculadora é dotada de "gran total/sigma", e quando seu impressor está em funcionamento sua memória permite soluções de até 10 dados. Sua contagem de itens permite até 999 dados, possui tecla de

troca de sinais, como delta por cento, porcentagem, margem de lucro, 4 operações de memórias, total e subtotal, no tamanho proporcional ao seu diário. Sua voltagem é de 110 e 220V.

## GERENCIADORES PARA PC

Foi apresentada na Feira de Informática a versão para micro dos seus softwares GAP e GAR, usados na linguagem Turbo

Pascal GAPC e PARPC.

Até pouco tempo esses softwares eram apropriados somente para ambientes IBM de grande porte, usado na linguagem Gobl ANS.

Esse sistema obteve resultado na área de recursos humanos, na qual foi desenvolvido.

O GAP e o GAPC são usados como gerenciadores automáticos de ponto, e o GAR e o GARPC são usados como gerenciadores de restaurantes.

## NOTÍCIAS DA FEIRA DE INFORMÁTICA

### CIBERTRON REPRESENTA A LINHA MSX NA INFORMÁTICA 87

Com a ausência dos fabricantes de micros e periféricos da linha MSX, na Feira de Informática 87, a Cibertron foi a única empresa, com produtos da linha, nessa Feira.

A empresa, além do software que já vinha comercializando, apresentou muitas novidades, em fitas, disquetes e cartuchos.

As grandes novidades foram os lançamentos do Graphic Master, Maxidados e o Mega Assembler, todos em cartucho.

O Mega Assembler foi totalmente desenvolvido pelos programadores da Cibertron e permite a criação, edição e cópia de cartucho para o MSX.

O Stand da Cibertron foi muito concorrido, superando todas as expectativas dos dirigentes da empresa, que estão muito satisfeitos com os resultados alcançados.

Os títulos mais procurados pelos usuários de MSX foram o MSX-WORD 1.8, o Maxidados e o MEGA ASSEMBLER, cujos pedidos ultrapassaram a casa dos mil programas.

### TRANSDADOS NA VII FEIRA DE INFORMÁTICA

A Transdados Informática mostrou na feira este ano seus novos terminais CCM. Esta empresa pertence ao mesmo grupo Transbrasil e tem seus produtos comercializados com exclusividade pela Transdados. São estes lançamentos o terminal local 3270-8c, para a ligação a controladoras IBM via cabo coaxial, o terminal assíncrono, voltado ao mercado de computadores não IBM e o monitor de vídeo de 14" para PCs.

A Transdados é uma empresa de alta tecnologia, que iniciou suas atividades em 84 após uma sólida experiência como centro de processamento de dados da Transbrasil e que hoje, tendo se voltado para esse mercado, tem condições de oferecer a seus clientes assistência total nos mais variados serviços na área de informática. Estruturada em departamentos que atuam de maneira autônoma, a Transdados mantém uma equipe com larga experiência no desenvolvimento de grandes sistemas e prestação de suporte necessário à sua implantação. Possui para esta finalidade em seu centro de processamento de dados três computadores IBM de grande porte. A empresa atua ainda como revenda autorizada das impressoras Expansão, Rima, Elebra,

Elgin, modens da Rhede Tecnologia e, com exclusividade, dos equipamentos CCM.

A empresa ainda desenvolve projetos para os setores de telefonia e teleprocessamento onde utiliza a sua própria rede de telecomunicações, que hoje já abranje 35 grandes cidades em todo o país.

### MAQUIS LANÇA MICRO MULTIUSUÁRIO E MULTITAREFA COM 2,5 MB DE MEMÓRIA

Um microcomputador de 16 bits, Multiusuário e Multitarefa, CPU 8088, com capacidade de memória de até 2,5 MB e que pode ser acoplado a nove terminais: estas são as características do MIS/16 que foi o principal lançamento da Maquis Tecnologia e Sistemas Ltda. na Feira de Informática 87, realizada de 31 de agosto a 6 de setembro no Pavilhão de Exposições do Parque Anhembi, em São Paulo.

Concebido a partir do que há de mais avançados em termos de "hardware" no mercado brasileiro de informática, o MIS/16 pode ser considerado mais ágil e de preço bem mais acessível do que as Redes.

"O MIS/16 permite um atendimento mais ramificado, através da centralização das informações na CPU e da partilha dinâmica da memória. Na verdade, só a CPU deve ser operada por um funcionário especializado. Todos os terminais podem ser utilizados até mesmo por leigos" - diz Carlos Loen, gerente de sistemas da Maquis.

Outro lançamento previsto pela Empresa é mais um modelo da linha MIS. Trata-se do MIS/IV-M, com capacidade ampliada - também Multiusuário e Multitarefa, dispondo de memória com até 512 KB, o que permite o trabalho simultâneo de até 8 terminais.

A Maquis levou ainda à Feira de Informática seu terminal compatível com o IBM 3278.

### NOVIDADES EM MICROCOMPUTADORES

I-7000 PC386 - novo microcomputador em desenvolvimento pela Itautec incorpora em seu projeto o microprocessador 80386, última tendência do mercado internacional. O 80386 é um microprocessador de 32 bits e não de 16, como o 80286. Em termos de desempenho o I-7000 PC386 da Itautec é três vezes superior aos micros AT padrão,

com clock de CPU de 8 MHz, pois além do microprocessador mais poderoso o micro utiliza clock de 16 MHz. Comparativamente à nova família de microcomputadores lançada recentemente pela IBM - PS/2, o I-7000 PC386 tem uma performance equivalente ao modelo M-80, que utiliza o mesmo processador e clock de 16 MHz. O novo I-7000 PCit compatível com o AT, configurado com clock de 10 MHz é comparável em desempenho aos modelos 50 e 60 da família PS/2 da IBM. O I-7000 PC386, assim como o novo I-7000 PCit, suportará unidades de disco flexível de 1,2 MB. A memória pode atingir até 8 MB, suportando também a utilização da nova placa controladora de vídeo padrão EGA, outro lançamento da Itautec na Feira de Informática. O produto estará disponível no mercado em 88.

### PLACA DE EXPANSÃO DE MEMÓRIA DE 2MB

O padrão EMS é definido pela Microsoft/Lotus/Intel para uso de microcomputadores PC. Com esta placa, qualquer micro PC que enderece até 1 MB de memória passa a endereçar até 8 MB. Cada placa fornece 2 MB e com a instalação de 4 destas placas é possível atingir os 8 MB. A placa de expansão de memória padrão internacional EMS, além de permitir um espaço maior de memória, possibilita um ganho sensível no desempenho do microcomputador, com a criação de "RAMdisks" diminuindo a incidência de acesso aos discos. A grande maioria dos softwares consagrados para os micros da linha PC utiliza-se do padrão EMS e quando utilizados em microcomputadores com a placa neste padrão têm um ganho no seu desempenho.

### REVISOR/PC

A ITAUTEC apresentou na Feira o software Revisor/PC desenvolvido para rodar nos seus micros tipo PC/IBM. O revisor PC vai operar junto com o processador de textos Redator/PC, executando a revisão dos erros ortográficos ou de digitação. O Software é o primeiro deste tipo desenvolvido especificamente para a língua portuguesa e tem como base um dicionário de 150 mil palavras (além de dicionário particular para o usuário). Disponível até o final do ano

# DIPLOMAÇÃO DO CURSO DE RADIALISTA E FUNDAÇÃO DA "AGI"

Em cerimônia realizada no Teatro Nelson Rodrigues, no dia 7 de agosto, foram entregues os certificados de conclusão aos alunos do Curso de Radialista do Senac de Guarulhos - SP.

Na ocasião o Radialista Oswaldo Tassi anunciou também a fundação da Associação Guarulhense de Imprensa (AGI), cuja finalidade básica é promover a profissão de radialista, com especial ênfase à carreira de locução, já que aquela cidade é a única que possui um curso em nível profissional reco-

nhecido pelo Ministério do Trabalho.

Foi escolhido como patrono da AGI o Padre Landell de Moura, pioneiro da telegrafia e da telefonia sem fio, que realizou experiências neste campo antes mesmo de Marconi.

Pouco conhecido, mesmo injustiçado, o Padre Roberto Landell de Moura merece um reconhecimento maior de seu trabalho, o que só pode ser feito através de uma divulgação maior e apoio de autoridades. Assim, escolhemos um dos melhores trabalhos

sobre a vida de Landell de Moura, realizado por alunos do Curso de Radialista do Senac de Guarulhos e o publicamos a seguir, para que todos os leitores passem a conhecer o trabalho deste grande brasileiro e lhe dêem o valor merecido na eletrônica moderna.

Os leitores que trabalham em emisso-  
ras do interior e desejarem entrar em contato com a AGI enviem cartas para a Editora Saber que elas serão encaminhadas à diretoria daquela associação.

## PADRE ROBERTO LANDELL DE MOURA

### Pioneiro da telegrafia sem fio e da telefonia sem fio

Ana Paula Ale Ancim

O padre Roberto Landell de Moura, pioneiro da telegrafia e da telefonia sem fio, antecessor das experiências domésticas feitas por Marconi, nasceu em Porto Alegre no ano de 1861, era filho de Inácio José de Moura e de Mariana Landell de Moura.

Seu avô materno, médico escocês, Dr. Robert Landell, natural de Edimburgo, chegou ao Rio Grande do Sul em 1824, depois de se formar pela Universidade de Oxford, na Inglaterra. Deste seu antepassado foi que o padre brasileiro herdou seu gosto pelos estudos científicos.

O padre Landell de Moura fez estudos científicos iniciais no Colégio dos Jesuítas, em São Leopoldo, no Rio Grande do Sul. Em 1870 transferiu-se para o Rio de Janeiro, onde se matriculou na Escola Politécnica, abandonando-a dois ou três anos depois para seguir a carreira eclesiástica.

Em Roma, ingressou no Colégio Pio Americano e, posteriormente, na Universidade Gregoriana, onde se destacou no trato da física e da química, matérias para cujo estudo mani-

festara, desde criança, pronunciada inclinação.

Em 1886, já ordenado sacerdote, regressou ao Brasil, tendo mantido, no Rio de Janeiro, longas palestras de caráter científico com o Imperador Pedro II.

Em 1892 foi transferido para o Estado de S. Paulo, onde foi vigário nas cidades de Santos e Campinas e depois no bairro de Santana na capital paulista.

A primeira experiência de Landell de Moura teve lugar na capital paulista, durante os anos de 1893 e 1894, quando transmitiu mensagem pelo TELÉGRAFO SEM FIO, do alto da Av. Paulista para o alto de Santana, numa distância aproximada de 8km em linha reta.

Isto, quase dois anos antes de Marconi, quando fez suas experiências na primavera de 1895, em Ontechi na Itália, e cerca de seis anos antes da primeira transmissão do radiograma do mesmo Marconi.

O padre Roberto Landell de Moura conseguiu vencer a distância, mas não

conseguiu vencer as dificuldades, a incredibilidade e a ignorância.

Começaram a acusá-lo de "padre feiticeiro, padre renegado que tem parte com o diabo e de padre espírita". As autoridades eclesiásticas não viam com bons olhos as experiências científicas do sacerdote, e as autoridades civis, por sua vez, recusavam qualquer estímulo que permitisse o prosseguimento das pesquisas.

As notícias da transmissão em São Paulo despertou grande indignação entre seus paroquianos que, repetindo o vandalismo da idade média, invadiram o laboratório do Padre e destruíram todos os seus utensílios e instrumentos de pesquisas.

A reação contra seus estudos tornou-se tão violenta que alguns amigos seus aconselharam que abandonasse a batina e se dedicasse inteiramente à ciência. A estes conselhos respondia o sacerdote:

"Quero mostrar ao mundo que a Igreja Católica não é inimiga da ciência e do progresso humano. Indivíduos, na Igreja, podem, neste ou naquele ca-

so, opor-se a esta verdade, mas fizeram-no por cegueira. A verdadeira Fé católica não a nega. Embora me tenham acusado de participante do diabo e interrompido meus estudos, com a destruição de meus aparelhos, hei de sempre afirmar: - Isto é assim e não pode ser de outro modo. Só agora compreendo Galileu exclamando: Epur se muove”.

Esta fidelidade pela Igreja, todavia, não impediu que o padre Landell de Moura, quando de sua viagem para os Estados Unidos, tivesse cassado seu direito de oficiar, por castigo de seus superiores hierárquicos. Entretanto, o sacerdote continuava pesquisando e lutando.

Em princípios de 1900 conseguira finalmente uma patente brasileira de nº 3.279, expressamente concedida para um aparelho apropriado para a transmissão da palavra com ou sem fio, através do espaço, sobre a terra e a água.

Pelo fato de conseguir a patente só em 1900, perdera a prioridade oficial do telégrafo sem fio para Marconi, que registrou antes.

Em junho de 1900, magoado com as hostilidades de seus compatriotas com a suspensão e indiferentismo com que era encarado pelas instituições religiosas, culturais e científicas, e pelas próprias autoridades civis, pensou o Padre doar seus inventos à Gra-Bretanha, pátria de seu avô. Não levou avante porém esta intenção.

Em 1901 seguiu para os Estados Unidos onde permaneceu por 3 anos, apesar das dificuldades financeiras que enfrentou.

Ainda assim, conseguiu abrir uma oficina nos Estados Unidos onde montou modelos de seus aparelhos e inventos, patenteando-os a seguir no The Patente Office de Washington, aparelhos que esta repartição denominou: Wireless Telegraph (telégrafo sem fio), Wireless Telephone (telefone sem fio) e Wave Transmissor (transmissor de ondas), patentes estas que receberam os nºs 775, 846, 337, 771 e 917.

A tradução integral dessas patentes figura no livro "O INCRÍVEL PADRE LANDELL DE MOURA" de Ernani Fornari, lançado pela Editora Globo de Porto Alegre, onde são descritos, com detalhes, a vida e os inventos do Padre Landell de Moura.

O New York Herald de 12 de outubro de 1902 publicou uma longa reportagem sobre Landell de Moura e seus inventos, ilustrada com fotografias e desenhos elucidativos.

Nos Estados Unidos, para não prejudicar o Brasil, Landell de Moura recusou propostas de companhias exploradoras de inventos que queriam comprar suas invenções.

Entretanto, decorridos os 17 anos que a Lei estipula, os americanos puseram em prática os inventos de Landell de Moura.

De volta ao Brasil, dirigiu-se por escrito ao Presidente Rodrigues Alves, solicitando dois navios da esquadra para demonstrações a serem feitas com telégrafo sem fio.

Um Auxiliar do Presidente mandou aguardar melhor oportunidade.

Inúmeras vezes o sacerdote afirmava a possibilidade de se poder transmitir a imagem a grande distância, antevendo a televisão. Foi mais longe: acreditava na possibilidade de um dia se transmitir as vibrações correspondentes ao "LOGUS" ou verbo mental, assim como se transmite hoje, a palavra falada.

Antes de regressar definitivamente ao Rio de Grande do Sul, Landell de Moura, que também era um notável orador sacro, foi Vigário em Botucatu e Mogi das Cruzes, no Estado de São Paulo.

Faleceu em Porto Alegre aos 68 anos de idade no dia 30 de junho de 1928.

Em 1940, ao tomar conhecimento da documentação reunida por Ernani Fornari a respeito das pesquisas feitas por Landell de Moura, o Sr. Oliveira Pena, engenheiro naval, civil, mecânico e eletricitista, Doutor em Ciências pela Universidade da Califórnia, escreveu:

"Há pois nas três patentes do patriótico ilustre as concepções princípios e engenhosidade na formação dos circuitos elétricos, que caracteriza, de forma incontestável, o mesmo método e processo que foram aplicados, mais tarde, com a natural evolução no meio industrial. Assim estou convencido de que, de justiça e de direito, cabe ao padre Landell de Moura a glória imortal de ter realizado como pioneiro o mais perfeito sistema de TELEGRAFIA SEM FIO, na época que fez suas próprias experiências e demonstrações e que não foram outros os princípios e processos aplicados mais tarde, senão os mesmos constantes de sua fase inicial, na industrialização dos Transmissores de Telegrafia sem Fio."



- Em 1980, nas proximidades de Campinas (S. Paulo), foi inaugurado, pelo Ministro das Comunicações, o Instituto de Pesquisas e Aperfeiçoamento Tecnológico em Comunicações, que recebeu o nome de "Instituto Padre Roberto Landell de Moura".
- Em março de 1981, em Brasília, foi instituído um concurso, de âmbito nacional, para inventos no campo das comunicações que recebeu o nome de "I Concurso Padre Roberto Landell de Moura".
- Em outubro de 1981, a TELEBRAS instituiu o "II Concurso Nacional de Inventos para Telecomunicações" que recebeu o nome de Concurso Padre Roberto Landell de Moura.

## AGORA EM STO AMARO TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL - ACESSÓRIOS - EQUIPAM.  
APARELHOS - MATERIAL ELÉTRICO - ANTENAS - KITS  
LIVROS E REVISTAS (NºS ATRASADOS) ETC.

## FEKITEL CENTRO ELETRÔNICO LTDA

Rua Barão de Duprat nº 312  
Sto Amaro - Tel. 246-1162 - CEP. 04743  
à 300 mtrs do Largo 13 de Maio

ESTAMOS À SUA ESPERA



**Rebel**

**GERADOR DE FUNÇÕES E ÁUDIO LGF 100**

- Formas de onda: Senoidal, Triangular, Quadrada, Dente de Serra e Pulsante, na frequência de 1 Hz a 100 KHz em 5 faixas.
- Saída: Uma saída TTL para carga de até 20 ci e uma saída linear com nível DC ajustável de + 4 volts a - 4 volts e nível AC de 0 a 8 volts.
- Controle de largura de pulso, distorção senoidal menor que 1%, simetria da onda quadrada menor 1 µs.
- Garantia do equipamento: 24 meses.
- Garantia de troca por similar nacional de outro fabricante no prazo de 30 dias.

**PREÇO - Cz\$13.000,00 OFERTA - Cz\$9300,00**



**Rebel**

**GERADOR DE BARRAS COLORIDO LPG 700**

- Sistema de operação: Pal-m, NTSC, N-linha.
- Gera 27 padrões de teste, padrões de convergência, padrões de varredura, barras totais, barras parciais, sinais U e V de transmissão, R-Y B-Y, escala de luminância e crominância.
- Saídas: Video, sincronismo, subportadora e rádio frequência.
- Garantia do equipamento: 24 meses.
- Garantia de troca por similar nacional de outro fabricante no prazo de 30 dias.

**PREÇO - Cz\$18000,00 OFERTA - Cz\$13500,00**



**Hobby Tec**

**HOBBY-TEC - GERADOR DE BARRAS GB 03**

- Possibilita localizar rapidamente defeitos em receptores de Tv, permite efetuar ajustes de linearidade, pureza, convergência, níveis de branco e preto etc.
- Gera linhas horizontais, linhas verticais e barras na escala padrão de cinza.
- Alimentação 110/220 volts - Garantia de 3 meses.

**PREÇO - Cz\$2.300,00**

**HOBBY-TEC - GERADOR DE ÁUDIO GA 150**

- Permite levantamento de curvas de respostas em circuitos amplificadores, filtros, equalizadores etc., proporcionando uma forma rápida e segura para localização e conserto de estágios defeituosos. Frequência de saída de 15 Hz a 150 KHz - Impedância de saída 600 ohms - Alimentação 110/220 volts.

**PREÇO - Cz\$2.300,00**

**HOBBY-TEC - FONTE DE ALIMENTAÇÃO FA 152**

- Indispensável para técnicos, hobbistas e estudantes que necessitem de qualquer tensão de alimentação entre 1,5 e 15 volts no regime de até 2 ampêres.
- Para alimentação de rádios, gravadores e montagens diversas. Baixo ripple - Baixo ruído - Ótima regulação de linha e de carga - Protegida contra curtos - Regulagem por circuito integrado - Garantia de 3 meses.

**PREÇO - Cz\$2.400,00**



**Hobby Tec**

**HOBBY-TEC - REATIVADOR DE CINESCÓPIO RC 30**

- Indispensável ao técnico reparador, permite a reativação do cinescópio em preto e branco e em cores que tenha voltagem de filamento de 6,9 ou 12 volts.

**PREÇO - Cz\$2.600,00**

**HOBBY-TEC - PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES TT 100**

- Indispensável na bancada do reparador, testa diodos, transistores e determina o ganho HFE, possibilitando formar pares casados para o circuito.

**PREÇO - Cz\$3000,00**

**CAIXAS METÁLICAS DESMONTÁVEIS**

Modelo	Largura	Altura	Comprimento	Preço Cz\$
AP-01	80	40	70	84,00
AP-02	100	50	70	108,00
AP-03	120	60	100	132,00
AP-04	140	70	100	156,00
AP-05	160	80	100	180,00
AP-06	180	80	140	216,00
AP-07	200	80	140	220,00
AP-08	220	100	180	300,00
AP-09	250	120	200	360,00
AP-10	300	120	200	420,00
AP-11	400	140	220	504,00

- Todas as medidas são em mm.
- Confeccionadas em chapa de 1mm de espessura.
- Pintura preta texturizada na tampa e cor bege para o painel.

**amplison®**

**COM. E REPRESENTAÇÕES LTDA.**

Rua 24 de Maio, 188 - cj. 214

Fone: (011) 223-9442

Cep. 01041 - São Paulo - SP

**ATENDEMOS REEMBOLSO POSTAL.**

Vendas por vale postal, cheque nominal ou ordem de pagamento com desconto de 15% e entrega em 15 dias úteis. Pedido mínimo Cz\$ 500,00 - Despesas postais ou frete por conta do comprador.





Fábio Serra Flosi

## PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES

AUTOR – Raimondo Cuocolo.  
IDIOMA – Português.  
EDIÇÃO – 1987.  
EDITOR – Livros Érica Editora Ltda.  
Rua Jarinu, 594. CEP 03306 – São Paulo – SP.  
FORMATO – 16 X 23cm.  
NÚMERO DE PÁGINAS – 196.  
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 132.  
PREÇO – Cz\$ 420,00 (em 29/8/87).



CONTEÚDO – Os periféricos magnéticos (equipamentos eletrônicos de entrada, saída e armazenamento de dados) de um sistema com microcomputador, são analisados no que se refere à sua construção, operação e princípio de funcionamento. São fornecidos esquemas de partes eletrônicas, vista explodidas de partes mecânicas etc.

SUMÁRIO – Introdução ao conceito de sistema; hardware de um micro compatível com o IBM – PC; firmware (pequenos programas aplicativos); software básico e aplicativo; a interface

homem/computador; software básico (uma investigação do sistema operacional em disco MS – DOS); noções sobre interfaces e barramentos internos ao sistema; introdução aos controladores/formatadores de periféricos magnéticos; conceitos de codificação e gravação (NRZ, FM, MFM, RLL); introdução aos principais componentes dos periféricos magnéticos; discos flexíveis seus controladores no PC; discos winchester e seus controladores; fita magnética e seus controladores; discos ópticos.

## dBASE III PLUS INTERATIVO

AUTOR – José Antonio Alves Ramalho.  
IDIOMA – Português.  
EDIÇÃO – 1987.  
EDITOR – Editora Atlas S.A. Rua Conselheiro Nébias – 1384 – CEP 01203 – São Paulo – SP.  
FORMATO – 15 X 21cm.  
NÚMERO DE PÁGINAS – 332.  
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 54.  
PREÇO – Cz\$ 520,00 (em 29/8/87).



CONTEÚDO – A utilização do SOFTWARE dBASE III PLUS é explicada sob forma ITERATIVA, ou seja, as informações de um banco de dados são manipuladas através de comandos digitados diretamente no teclado de um microcomputador IBM PC/XT/AT, ou qualquer outro 100% compatível, de modo que sua execução é imediata.

A obra é dividida em duas partes: TUTORIAL e REFERENCIAL. Isto permite que ela seja útil tanto aos leitores que nunca tiveram contato com o dBASE III PLUS, como às pessoas que, já conhecendo o dBASE II e o dBASE III, estejam interessadas em aprender os novos comandos e recursos do dBASE III PLUS.

O autor promete, para breve, um outro livro, o dBase III PROGRAMAÇÃO, onde serão analisados, com detalhes, os comandos usados mais especificamente em programação. SUMÁRIO – PARTE I (TUTORIAL): do BASE II ao dBASE III PLUS; operação do PC e do DOS; instalação e parametrização do PLUS; criação de arquivos; criação de telas; variáveis e funções; ordenação do arquivo; arquivos QUERY e CATALOG; ligação e totalização de arquivos; criação de relatórios; PARTE II (REFERENCIAL): comandos; funções; apêndice A – glosário; apêndice B – mensagens de erro; apêndice C – impressoras.

## 68000 – FAMÍLIA DE MICROPROCESSADORES – 32 BITS (VOLUME 1 - HARDWARE)

AUTOR – Wagner Ideali.  
IDIOMA – Português.  
EDIÇÃO – 1987.  
EDITOR – Livros Érica Editora Ltda.  
Rua Jarinu, 594 – CEP 03306 – São Paulo, SP.  
FORMATO – 16 X 23cm.  
NÚMERO DE PÁGINAS – 127.  
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 88.  
PREÇO – Cz\$ 320,00 (em 29/8/87).



**CONTEÚDO** - Dividido em cinco capítulos, o livro analisa o HARDWARE relacionado com a família 68000 de microprocessadores de 32 bits.

No primeiro capítulo é apresentado um resumo sobre memórias semicondutoras, onde são analisados os tipos mais comuns (incluindo mapeamento) em sistemas com o 68000.

No capítulo seguinte é feito um estudo detalhado sobre a arquitetura do 68000 e do 68008 (funções, sinais, características gerais etc.).

O terceiro capítulo analisa os outros microprocessadores dessa família, tais como: 6810, 6812 e 6820.

Os periféricos mais comuns da família 6800 foram incluídos no quarto capítulo (o 68901 é estudado em detalhes).

No quinto capítulo é apresentado o diagrama esquemático de um microcomputador baseado no 68000 e 68008.

**SUMÁRIO** - Introdução; memória; microprocessadores 68000 e 68008; processadores 68010, 68012 e 68020; periféricos para um sistema que utiliza a família 68000; microcomputador baseado no 68000 e 68008; Apêndice A - especificações mecânicas; Apêndice B - diferenças básicas existentes entre os microprocessadores membros da família 68000; interface dos processadores da família 68000 com periféricos da família 6800.

**OBSERVAÇÃO** - O autor promete, para breve, o volume 2 onde será abordado o SOFTWARE (linguagem

ASSEMBLER) do 68000 e demais membros da família.

## MSX - MÚSICA

**AUTOR** - José Maurício de Oliveira Bussab.

**IDIOMA** - Português.

**EDIÇÃO** - 1987.

**EDITOR** - Editora Mc Graw-Hill, Ltda. Rua Tabapuã - 1.105 - CEP 04533 - São Paulo - SP.

**FORMATO** - 17 X 24cm.

**NÚMERO DE PÁGINAS** - 114.

**NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES** - 30.

**PREÇO** - Cz\$ 320,00 (em 5/9/87).



**CONTEÚDO** - O autor explica como empregar os microcomputadores da linha MSX (EXPERT, por exemplo), para tocar, compor ou servir de instrumento musical. A obra é orientada para os leitores que, possuindo os conhecimentos elementares de programação BASIC - MSX, têm interesse em música, em física da música etc. Também é recomendada aos músicos, amadores ou profissionais que, já programando na linguagem BASIC - MSX, estão interessados em aplicações que façam a união dessas duas áreas: música e informática.

**SUMÁRIO** - Som, música e o comando PLAY; mais comandos PLAY; o PSG (Programmable Sound Generator) e o comando SOUND; a frequência; timbre e harmônicos; o envelope ou envoltória; ruído; projetos; considerações finais.

**OBSERVAÇÃO** - Aos leitores interessados na linguagem BASIC dos microcomputadores da linha MSX, reco-

mendamos o livro MSX - GUIA DO USUÁRIO, da mesma editora; apresentado na seção PUBLICAÇÕES TÉCNICAS da Revista nº 168/86.

## CURSO DE TECNICA DIGITAL Y SISTEMAS

**AUTORES** - Enrique Daniel Silva, Juan Pablo Valente.

**IDIOMA** - Espanhol.

**EDIÇÃO** - 1986.

**EDITOR** - HASA (Editorial Hispano Americana S.A.) Adolfo Alsina - 731 - Buenos Aires (1087) - Argentina.

**FORMATO** - 15 X 21,5cm.

**NÚMERO DE PÁGINAS** - 165.

**NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES** - 227.



**CONTEÚDO** - Trata-se de um curso básico onde os conceitos fundamentais e as aplicações da Eletrônica Digital são tratados de um modo simples mas abrangente, com o intuito de atender, também leitores de outras áreas (eletrotécnicos, analistas de sistemas etc.). São apresentados cento e sessenta e nove gráficos e circuitos, cinquenta e oito tabelas, quarenta e três exercícios de recapitulação.

**SUMÁRIO** - Sistemas de numeración; álgebra de Boole; lógica combinacional; el flip-flop como elemento de memória; registros y contadores; conversión analógica digital y digital analógica; tecnologías de fabricación; memorias con semi-conductores.

**OBSERVAÇÃO** - Esta obra também não se encontra disponível no mercado brasileiro, no momento. Assim, os leitores interessados devem pedir informações diretamente para o editor.

## PRÊMIOS

A novidade deste mês é a premiação de projetos publicados na Seção Projetos dos Leitores. Atendendo a pedidos de leitores passamos a premiar também os projetos dessa seção. Você encontrará todo o regulamento na própria Seção Projetos dos Leitores. Informamos que já estamos encerrando a seleção dos projetos para a próxima Edição Fora de Série, já que, saindo em janeiro, até no máximo em meados de novembro teremos selecionado os participantes. Os que vierem depois ficarão para a seguinte ou serão divulgados nas edições normais.

Mais uma vez pedimos que nos enviem projetos objetivos, indicando todos os componentes no próprio diagrama e explicando sua finalidade. Não aceitaremos projetos copiados: deve ser uma idéia inédita, do próprio participante.

## CONSULTAS IMPOSSÍVEIS

Tem aumentado a frequência de consultas impossíveis que nos são dirigidas. Avisamos aos leitores que só podemos responder no máximo 3 questões por carta, e que sejam relativas a artigos publicados na própria Revista. Não temos condições de indicar modificações específicas de nossos projetos ou de aparelhos comerciais, não podemos indicar características de componentes ou equivalências que não sejam dos utilizados nos nossos próprios projetos, não podemos fazer projetos particulares e nem atender a pedidos de desenhos de placas de circuitos impressos. Também informamos que a Saber Promoções só vende os produtos que são anunciados por ela na Revista. Não temos loja de componentes, nem atendemos a pedidos de vendas de componentes, pelo reembolso, que não sejam os anunciados.

## MIXER EXPANSÍVEL

Alertamos os leitores que pretendem montar (ou que já tenham montado) o Mixer Expansível (Revista 177 - pg. 8) que os controles de cada canal,

da forma como foram desenhados no diagrama, são interdependentes. Para sanar este problema, basta ligar em série com cada cursor um resistor de aproximadamente 47k, conforme mostra a figura 1.

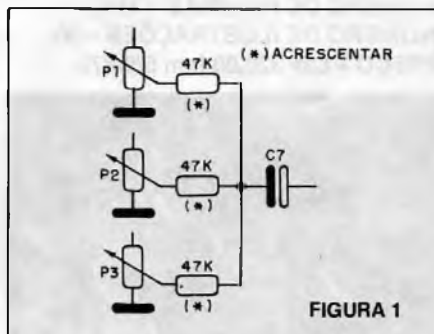


FIGURA 1

Com este procedimento não haverá mais o problema de um canal influir no outro no momento do ajuste.

## FORA DE SÉRIE Nº 2 - CORREÇÕES

Leitores que colaboram na Edição Fora de Série nº 2 nos escrevem alertando para alguns enganos em seus projetos, alguns devido nossa produção (pelo que pedimos desculpas) e alguns provenientes dos próprios originais. Façam as alterações nos seus exemplares:

### 1. Meça hFE com o Multímetro

Na figura 2 temos a correção que deve ser feita.

A corrente de fuga é nula (zero), ou quase, nos transistores em bom estado.

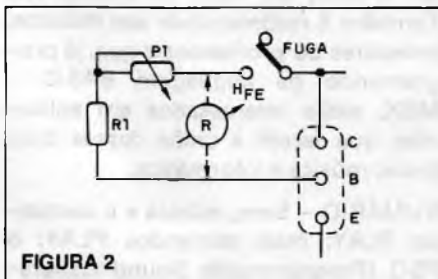


FIGURA 2

### 2. Sintetizador de Voz o Apple

A correção do projeto nº 56 é a seguinte:

5000 - A2 00 BD 00 50 9D 00 BE

50DB - C6 04 D0 EC C8 D0 E3 A6

E os que estiverem usando o disk drive deverão adicionar ao programa

em assembler (com as devidas correções acima) o seguinte programa em Basic:

```
10 PRINT CHR$(4); "BLOAD
APPLEVOX"
20 POKE 40993,96
30 PRINT CHR$(4); "CATALOG"
40 CALL 20480
```

Procedimento: a) digite o programa; b) guarde o (SAVE VOX), o APPLE VOX deverá estar no disco; c) Para utilizá-lo digite (RUN VOX).

## INTERCÂMBIO BRASIL/ARGENTINA - PARA LEITORES

Como os leitores devem ter notícia, a Revista Saber Eletrônica também é editada em castelhano na Argentina, sendo distribuída para diversos países latino-americanos. Visando iniciar um intercâmbio de técnicos, estudantes e hobistas de eletrônica abrimos aquela edição para a publicação de anúncios de leitores brasileiros que queiram trocar correspondência com técnicos, estudantes e hobistas de outros países latinos. É só enviar para nós seu nome e endereço indicando que deseja participar do intercâmbio que publicaremos na nossa edição Argentina.

## LOJAS E OFICINAS

Informamos que estamos preparando uma nova lista de nomes e endereços de lojas e oficinas de eletrônica (que vendam materiais) para publicação na nossa Revista. Envie o nome de sua loja ou oficina, ou da loja que você compra componentes em sua cidade, com o endereço completo que publicaremos gratuitamente em nossa Revista numa seção especial que está sendo preparada.

## PEQUENOS ANÚNCIOS

Do modo que abrimos nossas páginas para os leitores que desejam trocar correspondência com leitores latinos, também abrimos nossas páginas para pequenos anúncios. Os anúncios não devem ter finalidade comercial e devem ser reduzidos. Observe o padrão dos que estamos publicando:

- Quero conhecer colegas que gostam de fazer experiências com peças e equipamentos eletrônicos, pois tenho a intenção de formar um clube de eletrônica em Campinas - RICHARD G. P. SILVA - Rua Santa Inez - cond. Sta Helena B - apto. 13 - Vila Pe. Anchieta - 13100 - Campinas - SP.

- Compro, vendo, troco: componentes, montagens e esquemas de transmissores de AM/FM com alcance de 1 a 25km. Faço montagens de transmissores de alcance de 25km em FM - JOSÉ CARLOS HENRIQUE -

Rua Monteiro de Barros, 823 - 13280 - Vinhedo - SP.

- Desejo trocar correspondências com outros leitores - HENRI FONTANA - Av. Itaboraí, 1108 - 04135 - Bosque da Saúde - SP.

### SEÇÃO DE DEFEITOS

Alguns leitores têm solicitado que aumentemos a Seção de Defeitos de TV dada sua importância para os técnicos do interior, e mesmo das capitais, que desejam ter uma troca maior

de experiência.

Pois bem: não vamos simplesmente aumentar a seção, mas ampliar seu raio de ação. Pedimos então que os leitores nos enviem também defeitos de outros aparelhos, além de televisores, como amplificadores, rádios, rádio-relógios etc.

Também colocaremos sugestões interessantes sobre soluções de problemas, como por exemplo a recepção de sinais em localidades distantes, substituição de peças que não existem mais, improvisações etc.

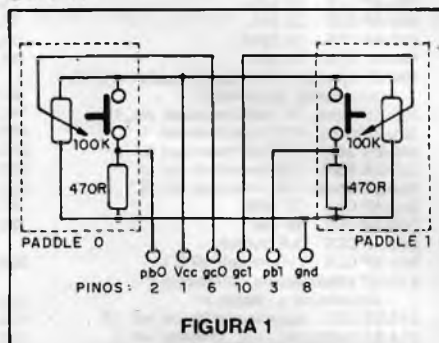
Escrevam!

# PADDLES PARA CONTROLES DE JOGOS NO APPLE

**Apresentamos um interessante circuito que permite a adaptação de paddles (joysticks) com um potenciômetro para cada jogador em microcomputadores da linha Apple. Com isso, jogos interessantes podem ser elaborados naquele computador.**

**Stefano Spalding Baron**

No circuito apresentado, os potenciômetros devem ser preferivelmente de fio, por serem mais duráveis. Os interruptores são de pressão do tipo NA (botão de campainha) e os resistores de 470 ohms x 1/8 ou 1/4W. (figura 1)

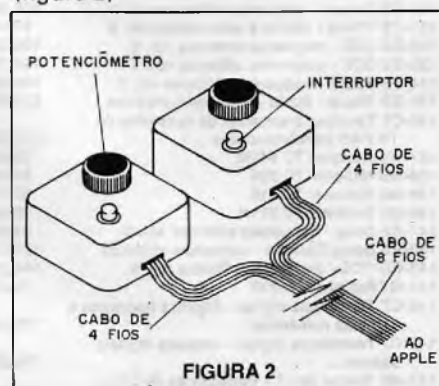


Como caixa pode ser usada uma saboneteira plástica comum, ou então uma caixa de tipo próprio para montagens eletrônicas, encontrada nas casas de material eletrônico.

O conector é um soquete DIL de 16 pinos para a soldagem de fios (no protótipo foi usado um da marca CELIS com uma tampinha com um furo para a passagem do cabo e de cor cinza), mas nada impede que se use um com pinos torneados ou mesmo um

comum, mas veja que neste último será um pouco mais trabalhosa a conexão dos fios.

O cabo deve ser do tipo multiveias, com 8 fios com 1 metro, que será bifurcado em dois cabos de 4 fios que serão ligados às duas caixas uma em cada qual existe um paddle. Cada paddle será composto de um potenciômetro, um interruptor e um resistor. (figura 2)



O soquete do computador fica no canto direito superior de quem olha o teclado em sua direção. É bem fácil de se identificar este soquete já que em alguns computadores até existe a identificação "GAME I/O" ou simplesmente "GAME".

Existem algumas versões em que perto deste soquete existe outro vazio. Se este for o seu caso, trate de adquirir um integrado 558 e encaixar ali, com o chanfro na direção do teclado, como todos os demais integrados do computador. Este integrado é o que faz a conversão analógico-digital e é de difícil obtenção em alguns casos, daí algumas fábricas não o colocarem.

Damos a seguir um pequeno programa para testar os Paddles:

```

10 TEXT : HOME
20 VTAB 6 : PRINT " PADDLE 0"
30 VTAB 6 : HTAB 15 : PRINT
  "PADDLE 1"
40 VTAB 8 : PRINT "      " : REM
  4 ESPAÇOS
50 IF PEEK (-16287) > 127 THEN
  INVERSE
60 VTAB 8 : PRINT PDL (0)
70 NORMAL
80 VTAB 8 : HTAB 15 : PRINT
  "      " : REM 4 ESPAÇOS
90 IF PEEK (-16286) > 127 THEN
  INVERSE
100 VTAB 8 : HTAB 15 : PRINT
  PDL (1)
110 NORMAL
120 GOTO 40
  
```

# CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR EM SUA BANCADA!



## ESPECIFICAÇÕES DOS CÓDIGOS

CT = curso técnico  
 ES = coleção de esquemas  
 EQ = equivalências de diodos, transistores e C.I.  
 GC = guia de consertos (árvore de defeitos)  
 PE = projetos eletrônicos e montagens  
 GT = guia técnico específico do fabricante e do modelo - teórico e específico  
 AP = apostila técnica específica do fabricante e do modelo  
 EC = equivalências e características de diodos, transistores e C.I.  
 MC = características de diodos, transistores e C.I.

## CÓDIGO/TÍTULO

Cz\$

04-ES Esquemas de gravadores cassete vol. 2		92-MS Sanyo CTP 3701 - manual de serviço	105,00	148-MS National TC 161M	83,00
07-ES Esquemas de auto-rádios vol.3		93-MS Sanyo CTP 3702/3703 - manual de serviço	105,00	149-MC Ibrape vol. 2 - transistores de	
11-ES Esquemas de seletores de canais		95-MS Sanyo CTP 4801 - manual de serviço	105,00	baixo sinal p/ radiofrequência e	
19-ES Esquemas de TV P&B vol. 8		96-MS Sanyo CTP 6305 - manual de serviço	105,00	efeito de campo	195,00
29-ES Colorado P&B - esquemas elétricos	97,00	97-MS Sanyo CTP 6305N - manual de serviço	105,00	150-MC Ibrape vol.3 - transist. de pot.	195,00
30-ES Telefunken P&B - esquemas elétricos	97,00	98-MS Sanyo CTP 6701 - manual de serviço	105,00	151-ES Quasar - esquemas elétricos vol.2	105,00
31-ES General Electric P&B - esq. elétricos	60,00	99-MS Sanyo CTP 6703 - manual de serviço	105,00	152-EQ Circ. integ. lineares - substituição	97,00
32-ES A Voz de Ouro ABC - áudio & vídeo	60,00	100-MS Sanyo CTP 6704/05/06 - man. de serviço	105,00	153-GT National - alto-falantes e	
33-ES Semp - TV, rádio e radiofones	60,00	101-MS Sanyo CTP 6708 - manual de serviço	105,00	sonofletores	210,00
34-ES Sylvania Empire - serviços técnicos	60,00	102-MS Sanyo CTP 6710 - manual de serviço	105,00	155-ES CCE - esquemas elétricos vol. 9	105,00
36-MS Semp Max Color 20 - TVC	60,00	103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-Semp Toshiba-Telefunken	210,00	156-PE Amplificadores - grandes projetos -	
37-MS Semp Max Color 14 & 17 - TVC	60,00	104-ES Grundig - esquemas elétricos	120,00	20, 30, 40, 70, 130, 200W	120,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561	75,00	105-MS National TC 141M	83,00	157-CT Guia de consertos de rádios portáteis	
42-MS Telefunken TVC 361/471/472	75,00	106-GT National TC 141M	83,00	e gravadores transistorizados	97,00
43-MS Denison DN 20 TVC	60,00	107-MS National TC 207/208/261	83,00	158-MS National SS9000 - ap. de som	45,00
44-ES Admiral-Colorado-Sylvania - TVC	75,00	108-GT National - Technics receiver		159-MS Sanyo CTP 3720/21/22	105,00
46-MS Philips KL1 TVC	60,00	109-GT National - Technics tape-deck e		160-MS Sanyo CTP 6720/21/22	105,00
47-ES Admiral-Colorado-Denison-National-Semp-Philco-Sharp	75,00	toca-discos		161-ES National TVC - esquemas elétricos	225,00
48-MS National TVC 201/203	97,00	110-ES Sharp-Sanyo-Sony-Nissei-Semp Toshiba-National-Greynolds - aparelhos de som	97,00	162-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 3	83,00
49-MS National TVC TC 204	97,00	111-ES Philips - TVC e TV P&B	293,00	163-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 4	83,00
54-ES Bosch - auto-rádios, toca-fitas e FM	105,00	112-ES CCE - esquemas elétricos vol. 5	105,00	170-GT National TC 214	75,00
55-ES CCE - esquemas elétricos	135,00	113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken - TVC	210,00	172-CT Multitester - técnicas de medições	195,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e C.I. Philco	60,00	114-ES Telefunken TVC, TV P&B, ap. de som		173-AP CCE - CM 880 - auto-rádio	75,00
64-ES Philco - TV P&B		115-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 1	83,00	174-AP CCE - SS 150 System	75,00
65-GT National mod. TC 204		116-MS Sanyo - aparelhos de som vol. 2	83,00	177-AP CCE - DLE 400 - rádio relógio	75,00
66-ES Motoradio - esquemas elétricos	105,00	117-ES Motoradio - esq. elétricos vol. 2	105,00	178-AP CCE - TS 30 - secretária eletrônica	
67-ES Faixa do cidadão - PX 11 metros	97,00	118-ES Philips - aparelhos de som vol. 2	105,00	179-ES Sony - diag. esquem. - áudio	255,00
69-MS National TVC TC 182M	83,00	119-MS Sanyo - forno de microondas	83,00	182-AP CCE - BQ 50/60	75,00
70-ES Nissei - esquemas elétricos	97,00	120-CT Tecnologia digital - princípios fundamentais	120,00	190-AP CCE - CR 380C	75,00
72-ES Semp Toshiba - áudio & vídeo	105,00	121-CT Têc. avançadas de consertos de TVC	255,00	191-AP CCE - MS 10	75,00
73-ES Evadin - esquemas elétricos	83,00	122-ES Philips - aparelhos de som vol. 3	97,00	192-MS Sanyo CTP 6723 - man. de serviço	105,00
74-ES Gradiente vol. 1 - esquemas elétricos	105,00	124-EQ Equiv. de transistores japoneses		193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV)	105,00
75-ES Delta - esquemas elétricos vol. 1	97,00	125-ES Polyvox - esquemas elétricos	105,00	195-AP CCE - MX 6060	75,00
76-ES Delta - esquemas elétricos vol. 2	97,00	126-ES Sonata - esquemas elétricos	97,00	196-AP CCE - CS 820	75,00
77-ES Sanyo - esquemas de TVC	225,00	127-ES Gradiente vol.2 - esquemas elétricos	105,00	197-AP CCE - CM 520B	75,00
79-MS National TVC TC 206	83,00	128-ES Gradiente vol.3 - esquemas elétricos	105,00	198-AP CCE - CM 990	75,00
80-MS National TVC TC 182N/206N/206B	75,00	129-ES Toca-fitas - esq. elétricos vol. 7	83,00	199-CT Ajustes e calibrações - rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	97,00
83-ES CCE - esquemas elétricos vol. 2	105,00	130-ES Quasar - esquemas elétricos vol. 1	105,00	200-ES Sony - TV P&B importado vol. 1	195,00
84-ES CCE - esquemas elétricos vol. 3	105,00	131-ES Philco - rádios e auto-rádios vol. 2	97,00	201-ES Sony - TVC importado vol. 1	225,00
85-ES Philco - rádios & auto-rádios	97,00	132-ES CCE - esquemas elétricos vol. 6	105,00	202-ES Sony - TV P&B importado vol. 2	225,00
86-ES National - rádios & rádio-gravadores	75,00	133-ES CCE - esquemas elétricos vol. 7	105,00	203-ES Sony - TVC importado vol. 2	255,00
88-ES National - gravadores cassete	75,00	134-ES Bosch - esquemas elétricos vol. 2	105,00	204-ES Sony - TVC importado vol. 3	255,00
89-ES National - stereos	75,00	135-ES Sharp - áudio - esquemas elétricos	210,00	205-AP CCE - CS 840D	83,00
91-ES CCE - esquemas elétricos vol 4	105,00	136-CT Técnicas avançadas de consertos de TV P&B transistorizados	255,00	206-AP CCE - SS 400	83,00
		137-MS National TC 142M	83,00	210-AP CCE - DLE 350/450	
		138-MS National TC 209	83,00	211-AP CCE - TVC modelo HPS 14	255,00
		139-MS National TC 210	83,00	212-GT Videocassete - princípios fundamentais - National	255,00
		140-MS National TC 211N	83,00	213-ES CCE - esquemas elétricos vol. 10	105,00
		141-ES Delta - esquemas elétricos vol. 3	97,00	214-ES Motoradio - esq. elétricos vol. 3	105,00
		142-ES Semp Toshiba - esquemas elétricos	195,00	215-GT Philips - KLB - guia de consertos	135,00
		143-ES CCE - esquemas elétricos vol. 8	105,00	216-ES Philco - TVC - esq. elétricos	225,00
		144-GT National TC 210	75,00	217-ES Gradiente vol. 4 - esq. elétricos	105,00
		145-CT Tecnologia digital - Álgebra Booleana e sistemas numéricos	120,00	218-GC Guia de consertos - Mitsubishi	135,00
		146-CT Tecnologia digital - circuitos digitais básicos	195,00	219-CT Curso básico - National	135,00
		147-MC Ibrape vol. 1 - transistores de baixo sinal para áudio e comutação	195,00	221-AP CCE - videocassete mod. VPC 8000 (manual técnico)	255,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.  
 Preencha a "Solicitação de Compra" da última página.  
 OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

# GUIA PHILIPS DE SUBSTITUIÇÃO DE SEMICONDUTORES

Seqüência da série de publicações iniciada na revista nº 161 (março/86)

**Diodos**

Tipo e ser substituído Possível Substituição	Invólucro	I <sub>F(AV)</sub> (I <sub>F</sub> ) A	V <sub>RRM</sub> (V <sub>R</sub> ) V	I <sub>FSM</sub> T <sub>max</sub> A	I <sub>FM</sub> I <sub>max</sub> mA	C <sub>d</sub> max pF	V <sub>F</sub> max V	α	I <sub>F</sub> mA
D BY477	80D-56	0,062	23000	-	typ400	-	-	-	-
D BY478	80D-56	0,082	27500	-	typ400	-	-	-	-
N BY 509	80D-61	0,064	12500	-	typ200	-	-	-	-
BYV12	80D-57	1,5	200	30	500	-	-	-	-
BYV95A	80D-57	1,5	200	35	250	-	-	-	-
BYV13	80D-57	1,5	400	30	500	-	-	-	-
BYV95B	80D-57	1,5	400	35	250	-	-	-	-
BYV14	80D-57	1,5	600	30	500	-	-	-	-
BYV95C	80D-57	1,5	600	35	250	-	-	-	-
BYV15	80D-57	1,5	800	30	500	-	-	-	-
BYV96D	80D-57	1,5	800	35	400	-	-	-	-
BYV16	80D-57	1,5	1000	30	500	-	-	-	-
BYV96E	80D-57	1,5	1000	30	400	-	-	-	-
N BYV21-30	DO-4133	20	36	800	-	typ900	0,15	-	-
N BYV21-45	DO-4133	20	54	800	-	typ900	0,15	-	-
N BYV30-200(R)	DO-4131	12	200	140	100	-	1,35	-	-
N BYV30-300(R)	DO-4(3)	12	300	140	100	-	1,35	-	-
N BYV30-400(R)	DO-4(3)	12	400	140	100	-	1,35	-	-
N BYV92-200	DO-5(1)	35	200	500	100	-	1,4	-	-
N BYV92-300	DO-5(1)	35	300	500	100	-	1,4	-	-
N BYV92-400	DO-5(1)	35	400	500	100	-	1,4	-	-
N BYV95A	80D-57	1,5	200	35	250	-	-	-	-
N BYV95B	80D-57	1,5	400	35	250	-	-	-	-
N BYV95C	80D-57	1,5	600	35	250	-	-	-	-
N BYV96D	80D-57	1,5	800	35	400	-	-	-	-
N BYV96E	80D-57	1,5	1000	35	400	-	-	-	-
D BYV19-800(R)	80D-38	7	800	40	450	-	-	-	-
D BYV19-1000(R)	80D-38	7	1000	40	450	-	-	-	-
N BYW25	DO-5(2)	40	800	550	450	-	-	-	-
D BYW29-50	80D-59	7	50	80	35	-	-	-	-
D BYW29-100	80D-59	7	100	80	35	-	-	-	-
D BYW29-150	80D-59	7	150	80	35	-	-	-	-
D BYW30-50	DO-4	12	50	200	35	-	-	-	-
D BYW30-100	DO-4	12	100	200	35	-	-	-	-
D BYW30-150	DO-4	12	150	200	35	-	-	-	-
D BYW31-50	DO-4	25	50	320	50	-	0,85	-	-
D BYW31-100	DO-4	25	100	320	50	-	0,85	-	-
D BYW31-150	DO-4	25	150	320	50	-	0,85	-	-
BYW32	-	2	200	40	300	-	-	-	-
BYV95A	80D-57	1,5	200	35	250	-	-	-	-
BYW33	-	2	300	40	300	-	-	-	-
BYV95B	80D-57	1,5	400	35	250	-	-	-	-

**Diodos**

Tipo e ser substituído Possível Substituição	Invólucro	I <sub>F(AV)</sub> (I <sub>F</sub> ) A	V <sub>RRM</sub> (V <sub>R</sub> ) V	I <sub>FSM</sub> T <sub>max</sub> A	I <sub>FM</sub> I <sub>max</sub> mA	C <sub>d</sub> max pF	V <sub>F</sub> max V	α	I <sub>F</sub> mA
DB6-07A	DO-4	10	700	125	-	-	-	-	-
BY242-1200R	DO-4	12	1200	125	-	-	-	-	-
DB6-11A	DO-4	10	1100	140	-	-	-	-	-
BY242-1200	DO-4	12	1200	125	-	-	-	-	-
DB6-14A	DO-4	10	1400	140	-	-	-	-	-
BY242-1200	DO-4	12	1200	125	-	-	-	-	-
DB6-16A	DO-4	10	1600	140	-	-	-	-	-
BY242-1200	DO-4	12	1200	125	-	-	-	-	-
DB1117-82A(R)	DO-4	25	200	350	-	-	-	-	-
BY296-300(R)	DO-4	30	300	400	-	-	-	-	-
DB1117-84A(R)	DO-4	25	400	250	-	-	-	-	-
BY296-600(R)	DO-4	30	600	400	-	-	-	-	-
DB1117-87A(R)	DO-4	25	700	250	-	-	-	-	-
BY296-1200(R)	DO-4	30	1200	400	-	-	-	-	-
DB1117-11A(R)	DO-4	25	1100	250	-	-	-	-	-
BY296-1200(R)	DO-4	30	1200	400	-	-	-	-	-
DB1117-14A(R)	DO-4	25	1400	250	-	-	-	-	-
BY296-1600(R)	DO-4	30	1600	400	-	-	-	-	-
DB17-16A	DO-4	25	1600	250	-	-	-	-	-
BY296-1600	DO-4	30	1600	400	-	-	-	-	-
DB1135-01A(R)	DO-5	52	200	600	-	-	-	-	-
BY297-300(R)	DO-5	47	300	800	-	-	-	-	-
DB1135-04A(R)	DO-5	52	400	600	-	-	-	-	-
BY297-600(R)	DO-5	47	600	800	-	-	-	-	-
DB1135-07A(R)	DO-5	52	700	600	-	-	-	-	-
BY297-800(R)	DO-5	47	300	800	-	-	-	-	-
DB1135-11A(R)	DO-5	52	1100	600	-	-	-	-	-
BY297-1200(R)	DO-5	47	300	800	-	-	-	-	-
DB1135-14A(R)	DO-5	52	1400	600	-	-	-	-	-
BY297-1600(R)	DO-5	47	1600	800	-	-	-	-	-
DB33-16A	DO-5	52	1600	600	-	-	-	-	-
BY297-1600	DO-5	47	1600	800	-	-	-	-	-
DBM355(B)	DO-4	20	50-200	500	50	-	0,85	-	-
BYW31(B)	DO-4	25	50-150	320	50	-	0,85	-	-
DBM357(B)	DO-5	35	50-200	500	50	-	0,95	-	-
BYW92(B)	DO-5	35	50-150	500	50	-	0,95	-	-
DB10E	DO-41	1	800	30	-	-	-	-	-
BYX10	DO-14	0,5	1600	15	-	-	-	-	-
DB20A	DO-27	2	50	-	-	-	-	-	-
125080	80D-57	2	(400)	50	6000	-	-	-	-
DB20B	DO-27	2	100	-	-	-	-	-	-
125080	80D-57	2	(400)	50	6000	-	-	-	-
DB20D	DO-27	2	200	-	-	-	-	-	-
125080	80D-57	2	(400)	50	6000	-	-	-	-
DB20E	DO-27	2	400	-	-	-	-	-	-
125080	80D-57	2	(400)	50	6000	-	-	-	-

**Diodos**

Tipo e ser substituído Possível Substituição	Invólucro	I <sub>F(AV)</sub> (I <sub>F</sub> ) A	V <sub>RRM</sub> (V <sub>R</sub> ) V	I <sub>FSM</sub> T <sub>max</sub> A	I <sub>FM</sub> I <sub>max</sub> mA	C <sub>d</sub> max pF	V <sub>F</sub> max V	α	I <sub>F</sub> mA
C BYX30-200(R)	DO-4	14	(200)	250	200	-	-	-	-
C BYX30-300(R)	DO-4	14	(300)	250	200	-	-	-	-
C BYX30-400(R)	DO-4	14	(400)	250	200	-	-	-	-
D BYX30-500(R)	DO-4	14	(500)	250	200	-	-	-	-
D BYX30-600(R)	DO-4	14	(600)	250	200	-	-	-	-
D BYX32-600(R)	80D-8	150	600	1600	-	-	-	-	-
D BYX32-800(R)	80D-8	150	800	1600	-	-	-	-	-
D BYX32-1000(R)	80D-8	150	1000	1600	-	-	-	-	-
D BYX32-1200(R)	80D-8	150	1200	1600	-	-	-	-	-
D BYX32-1600(R)	80D-8	150	1600	1600	-	-	-	-	-
C BYX35	80D-29	0,05	37500	15	-	-	45	-	-
C BYX36-150	80D-40	0,8	150	30	-	-	-	-	-
C BYX36-300	80D-40	0,8	300	30	-	-	-	-	-
C BYX36-600	80D-40	0,8	600	30	-	-	-	-	-
D BYX38-300(R)	DO-4	6	300	50	-	-	-	-	-
D BYX38-600(R)	DO-4	6	600	50	-	-	-	-	-
D BYX38-1200(R)	DO-4	6	1200	50	-	-	-	-	-
D BYX39-600(R)	DO-4	9,5	(600)	125	-	-	-	-	-
D BYX39-800(R)	DO-4	9,5	(800)	125	-	-	-	-	-
D BYX39-1000(R)	DO-4	9,5	(1000)	125	-	-	-	-	-
D BYX39-1200(R)	DO-4	12	300	125	-	-	-	-	-
D BYX42-600(R)	DO-4	12	600	125	-	-	-	-	-
D BYX42-1200(R)	DO-4	12	1200	125	-	-	-	-	-
C BYX45-600(R)	DO-1	1,5	600	40	-	-	-	-	-
C BYX45-800(R)	DO-1	1,5	800	40	-	-	-	-	-
C BYX45-1000(R)	DO-1	1,5	1000	40	-	-	-	-	-
D BYX46-200(R)	DO-4	22	(200)	300	200	-	-	-	-
D BYX46-300(R)	DO-4	22	(300)	300	200	-	-	-	-
D BYX46-400(R)	DO-4	22	(400)	300	200	-	-	-	-
D BYX46-500(R)	DO-4	22	(500)	300	200	-	-	-	-
D BYX46-600(R)	DO-4	22	(600)	300	200	-	-	-	-
D BYX49-300(R)	80D-38	6	300	40	-	-	-	-	-
D BYX49-600(R)	80D-38	6	600	40	-	-	-	-	-
D BYX49-1200(R)	80D-38	4	1200	40	-	-	-	-	-
D BYX50-200(R)	DO-4	7	200	80	100	-	-	-	-
D BYX50-300(R)	DO-4	7	300	80	100	-	-	-	-
C BYX52-300(R)	DO-5(1)	48	300	800	-	-	-	-	-
C BYX52-600(R)	DO-5(1)	48	600	800	-	-	-	-	-
C BYX52-1200(R)	DO-5(1)	48	1200	800	-	-	-	-	-
D BYX55-350	80D-10	1,2	350	40	350	8	-	-	-

**Diodos**

Tipo e ser substituído Possível Substituição	Invólucro	I <sub>F(AV)</sub> (I <sub>F</sub> ) A	V <sub>RRM</sub> (V <sub>R</sub> ) V	I <sub>FSM</sub> T <sub>max</sub> A	I <sub>FM</sub> I <sub>max</sub> mA	C <sub>d</sub> max pF	V <sub>F</sub> max V	α	I <sub>F</sub> mA
HB15K50	DO-35	30	150	350	35	-	0,9	-	-
BYW92-150	DO-35	35	150	500	50	-	0,85	-	-
ITP900	DO-35	(0,2)	75	-	4	-	1	200	-
NAV10	DO-35	(0,3)	160	-	6	-	2,5	0,92	100
ITP901	DO-35	(0,2)	-	-	6	-	1	400	-
NAV10	DO-35	(0,3)	60	-	6	-	2,5	0,92	100
M35-100(R)	DO-4	25	100	300	-	-	-	-	-
BY296-300(R)	DO-4	30	300	400	-	-	-	-	-
M35-200(R)	DO-4	25	200	300	-	-	-	-	-
BY296-300(R)	DO-4	30	300	400	-	-	-	-	-
M35-400(R)	DO-4	25	400	300	-	-	-	-	-
BY296-600(R)	DO-4	30	600	400	-	-	-	-	-
M35-600(R)	DO-4	25	600	300	-	-	-	-	-
BY296-400(R)	DO-4	30	400	400	-	-	-	-	-
M35-800(R)	DO-4	25	800	300	-	-	-	-	-
BY296-1200(R)	DO-4	30	1200	400	-	-	-	-	-
M30	NE	-	3000						

# GUIA PHILIPS DE SUBSTITUIÇÃO DE SEMICONDUTORES

Seqüência da série de publicações iniciada na revista nº 161 (março/86)

Diodes

Tipo a ser substituído Possível Substituição	Invólucro	I <sub>F</sub> (AV) (If) A	V <sub>RRM</sub> (V <sub>R</sub> ) V	I <sub>FSM</sub> T <sub>max</sub> A	t <sub>rr</sub> max ns	C <sub>d</sub> max pF	V <sub>F</sub> max V	α	IF mA
D BYX55-600	800-18	1,2	600	40	350	-	-	-	-
D BYX56-600(R)	DO-5(1)	48	(600)	800	-	-	-	-	-
D BYX55-600(R)	DO-5(1)	48	(800)	800	-	-	-	-	-
D BYX56-1000(R)	DO-5(1)	48	(1000)	800	-	-	-	-	-
D BYX71-350(R)	800-38	7	350	60	450	-	-	-	-
D BYX71-600(R)	800-38	7	600	60	450	-	-	-	-
X BYX72-150(R)	800-38	10	150	100	-	-	-	-	-
X BYX72-300(R)	800-38	10	300	100	-	-	-	-	-
X BYX72-500(R)	800-38	10	500	100	-	-	-	-	-
BYX82	-	1,5	200	50	8000	typ20	-	-	-
1N5060	800-57	2	(400)	50	6000	-	-	-	-
BYX83	-	1,5	400	50	8000	typ20	-	-	-
1N5060	800-57	2	(400)	50	6000	-	-	-	-
BYX84	-	1,5	600	50	8000	typ20	-	-	-
BYM54	800-57	2	(600)	50	2500	-	-	-	-
1N5061	800-57	2	(600)	50	6000	-	-	-	-
BYX85	-	1,5	800	50	8000	typ20	-	-	-
BYM55	800-57	2	(800)	50	2500	-	-	-	-
1N5062	800-57	2	(800)	50	6000	-	-	-	-
BYX86	-	1,5	1000	50	8000	typ20	-	-	-
BYM56	800-57	2	(1000)	50	2500	-	-	-	-
D BYX90	800-18B	0,2	7500	25	-	-	-	-	-
D BYX91-90X	006 CERAM	0,2	115000	25	-	-	-	-	-
D BYX91-120X	-	0,2	150000	25	-	-	-	-	-
D BYX91-150X	-	0,2	190000	25	-	-	-	-	-
D BYX91-180X	-	0,2	225000	25	-	-	-	-	-
D BYX96-300(R)	DO-4	30	300	400	-	-	-	-	-
D BYX96-600(R)	DO-4	30	600	400	-	-	-	-	-
D BYX96-1200(R)	DO-4	30	1200	400	-	-	-	-	-
D BYX96-1600(R)	DO-4	30	1600	400	-	-	-	-	-
D BYX97-300(R)	DO-5(2)	47	300	800	-	-	-	-	-
D BYX97-600(R)	DO-5(2)	47	600	800	-	-	-	-	-
D BYX97-1200(R)	DO-5(2)	47	1200	800	-	-	-	-	-
D BYX97-1600(R)	DO-5(2)	47	1600	800	-	-	-	-	-
D BYX98-300(R)	DO-4	10	300	75	-	-	-	-	-
D BYX98-600(R)	DO-4	10	600	75	-	-	-	-	-
D BYX98-1200(R)	DO-4	10	1200	75	-	-	-	-	-
D BYX99-300(R)	DO-4	15	300	180	-	-	-	-	-
D BYX99-600(R)	DO-4	15	600	180	-	-	-	-	-
D BYX99-1200(R)	DO-4	15	1200	180	-	-	-	-	-
DI16-04A	-	10	400	140	-	-	-	-	-
BYX42-600	DO-4	12	600	120	-	-	-	-	-

Diodes

Tipo a ser substituído Possível Substituição	Invólucro	I <sub>F</sub> (AV) (If) A	V <sub>RRM</sub> (V <sub>R</sub> ) V	I <sub>FSM</sub> T <sub>max</sub> A	t <sub>rr</sub> max ns	C <sub>d</sub> max pF	V <sub>F</sub> max V	α	IF mA
BYX34	-	2	400	40	300	-	-	-	-
BYV95A	800-57	1,5	400	25	250	-	-	-	-
BYX35	-	2	900	40	300	-	-	-	-
BYV95C	800-57	1,5	600	35	250	-	-	-	-
BYX36	-	2	600	40	300	-	-	-	-
BYV95C	800-57	1,5	600	35	250	-	-	-	-
BYM52	-	2	200	50	6000	typ50	-	-	-
1N5060	800-57	2	(400)	50	6000	-	-	-	-
BYM53	-	2	400	50	6000	typ50	-	-	-
1N5060	800-57	2	(400)	50	6000	-	-	-	-
D BYM54	800-57	2	(600)	50	2500	-	-	-	-
1N5061	800-57	2	(600)	50	6000	-	-	-	-
D BYM55	800-57	2	(800)	50	2500	-	-	-	-
1N5062	800-57	2	(800)	50	6000	-	-	-	-
D BYM56	800-57	2	(1000)	50	2500	-	-	-	-
BYM77 *	DO-4	20	50-200	500	50	-	0,85	-	-
BYM31 *	DO-4	25	50-150	320	50	-	0,85	-	-
BYM81 *	DO-4	12	50-200	200	50	-	0,85	-	-
BYM30 *	DO-4	12	50-150	200	35	-	0,85	-	-
BYM82	-	3	200	80	10000	1000	-	-	-
1N5060	800-57	2	(400)	50	6000	-	-	-	-
BYM83	-	3	400	80	10000	1000	-	-	-
1N5060	800-57	2	(400)	50	6000	-	-	-	-
BYM84	-	3	600	80	10000	1000	-	-	-
BYM54	800-57	2	(600)	50	2500	-	-	-	-
BYM81	800-57	2	(600)	50	6000	-	-	-	-
BYM85	-	3	800	80	10000	1000	-	-	-
BYM55	800-57	2	(800)	50	2500	-	-	-	-
1N5062	800-57	2	(800)	50	6000	-	-	-	-
BYM86	-	3	1000	80	10000	1000	-	-	-
BYM56	800-57	2	(1000)	50	2500	-	-	-	-
M BYM92-50	DO-5	35	50	500	50	-	0,95	-	-
M BYM92-100	DO-5	35	100	500	50	-	0,95	-	-
M BYM92-150	DO-5	35	150	500	50	-	0,95	-	-
M BYM95A	800-57	3	200	70	250	-	-	-	-
M BYM95B	800-57	3	400	70	250	-	-	-	-
M BYM95C	800-57	3	600	70	250	-	-	-	-
M BYM96D	800-64	3	800	70	400	-	-	-	-
M BYM96E	800-64	3	1000	70	400	-	-	-	-
D BYX10	DO-14	0,5	1400	15	-	-	-	-	-
C BYX23-600	DO-1	1,4	600	40	-	-	-	-	-
C BYX22-1200	DO-1	1,4	1200	40	-	-	-	-	-
D BYX25-600(R)	DO-4	20	(600)	380	-	-	-	-	-
D BYX25-800(R)	DO-4	20	(800)	380	-	-	-	-	-
D BYX25-1000(R)	DO-4	20	(1000)	380	-	-	-	-	-

Diodes

Tipo a ser substituído Possível Substituição	Invólucro	I <sub>F</sub> (AV) (If) A	V <sub>RRM</sub> (V <sub>R</sub> ) V	I <sub>FSM</sub> T <sub>max</sub> A	t <sub>rr</sub> max ns	C <sub>d</sub> max pF	V <sub>F</sub> max V	α	IF mA
DLR11	P126	(1,2)	100	30	300	-	-	-	-
BYV95A	800-57	1,5	200	30	400	-	-	-	-
DLR12	P126	(1,2)	200	30	300	-	-	-	-
BYV95A	800-57	1,5	200	30	400	-	-	-	-
DLR13	P126	(1,2)	300	30	300	-	-	-	-
BYV95B	800-57	1,5	400	30	400	-	-	-	-
DLR14	P126	(1,2)	400	30	300	-	-	-	-
BYV95B	800-57	1,5	400	30	400	-	-	-	-
DLR16	P126	(1,2)	600	30	300	-	-	-	-
BYV95C	800-57	1,5	600	30	400	-	-	-	-
DLR17	P126	(1,2)	800	30	300	-	-	-	-
BYV96D	800-57	1,5	800	30	400	-	-	-	-
DLR18	P126	(1,2)	1000	30	300	-	-	-	-
BYV96E	800-57	1,5	1000	30	400	-	-	-	-
BYX55-350	P126	(1,2)	350	60	300	-	-	-	-
BYX55-600	800-18	1,2	350	60	350	0	-	-	-
BYX55-600	800-18	1,2	600	60	-	-	-	-	-
BYX55-600	800-18	1,2	600	60	350	0	-	-	-
BYX126	P126	(1,15)	650	100	300	-	-	-	-
BYV226	800-18	1,75	650	50	-	-	-	-	-
BYX127	P126	(1,15)	1250	100	-	-	-	-	-
BYV227	800-10	1,75	1250	50	-	-	-	-	-
BYX206	P126	(0,6)	400	30	300	-	-	-	-
BYV206	DO-14	0,4	350	15	300	-	-	-	-
BYX207	P126	(0,6)	600	30	300	-	-	-	-
BYV207	DO-14	0,4	600	15	300	-	-	-	-
BYX208	P126	(0,6)	800	30	400	-	-	-	-
BYV208-000	DO-15	0,75	800	20	350	-	-	-	-
RGP150	DO-15	1,5	200	-	-	-	-	-	-
BYV95A	800-57	1,5	200	30	400	-	-	-	-
RGP150C	DO-15	1,5	400	-	-	-	-	-	-
BYV95B	800-57	1,5	400	30	400	-	-	-	-
RGP153	DO-15	1,5	600	-	-	-	-	-	-
BYV95C	800-57	1,5	600	30	400	-	-	-	-
RGP15K	DO-15	1,5	800	-	-	-	-	-	-
BYV96D	800-57	1,5	800	35	400	-	-	-	-
RGP15M	DO-15	1,5	1000	-	-	-	-	-	-
BYV96E	800-57	1,5	1000	35	400	-	-	-	-
RGP300	DO-27A	3	200	-	-	-	-	-	-
BYM95A	800-57	3	200	30	400	-	-	-	-
RGP300C	DO-27A	3	400	-	-	-	-	-	-
BYM95B	800-57	3	400	30	400	-	-	-	-
RGP30J	DO-27A	3	600	-	-	-	-	-	-
BYM95C	800-57	3	600	30	400	-	-	-	-
RGP30K	DO-27A	3	800	-	-	-	-	-	-
BYM96D	800-64	3	800	60	400	-	-	-	-
RGP30M	DO-27A	3	1000	-	-	-	-	-	-
BYM96E	800-64	3	1000	60	400	-	-	-	-

Diodes

Tipo a ser substituído Possível Substituição	Invólucro	I <sub>F</sub> (AV) (If) A	V <sub>RRM</sub> (V <sub>R</sub> ) V	I <sub>FSM</sub> T <sub>max</sub> A	t <sub>rr</sub> max ns	C <sub>d</sub> max pF	V <sub>F</sub> max V	α	IF mA
CR20J	DO-21	2	600	-	-	-	-	-	-
BYM54	800-57	2	(600)	50	2500	-	-	-	-
1N5081	800-57	2	(600)	50	6000	-	-	-	-
CR20K	DO-21	2	800	-	-	-	-	-	-
BYM55	800-57	2	(800)	50	2500	-	-	-	-
1N5082	800-57	2	(800)	50	6000	-	-	-	-
CR20M	DO-21	2	1000	-	-	-	-	-	-
BYM56	800-57	2	(1000)	50	2500	-	-	-	-
CR85(R)	DO-4	4	50	50	200	-	-	-	-
1N3879(R)	DO-4	6	50	80	200	-	1,4	-	-
CR11(R)	DO-4	4	150	50	200	-	-	-	-
1N3881(R)	DO-4	6	200	80	200	-	1,4	-	-
CR3(R)	DO-4	4	250	50	200	-	-	-	-
1N3882(R)	DO-4	6	300	60	200				





# Informativo Industrial

## NOVO MULTÍMETRO DIGITAL ICEL

A Icel-Kaise, o maior fabricante de multímetros em nosso País, lança o seu mais novo modelo de multímetro digital: o modelo SK-6511.

Dotado de escala com seleção automática, este multímetro tem display de 3 1/2 dígitos e operação com integração em rampa dupla. Alimentado com duas pilhas de 1,5 V tem um consumo de apenas 4 mW. Além de indicação automática de polaridade, este multímetro também faz teste de continuidade e de diodos.

Suas características elétricas de medida são dadas na tabela a seguir.

Mais informações podem ser obtidas através de seu distribuidor: HEME COM. DE EQUIP. ELETR. LTDA. - Rua Major Sertório, 463 - 1º andar - cj. 12 - 01222 - São Paulo - SP - Fone (011) 259-1355.



### RESISTÊNCIA

ESCALA	PRECISÃO	RESOLUÇÃO	TENSÃO DE TESTE	MÁX. TENSÃO
200 OHMS	$\pm (2\% \text{ LEIT} + 4 \text{ D}(\text{gitos}))$	100m OHMS	$< 0,45\text{V}$	Contínua 250V
2K OHMS		1 OHM		
20K OHMS		10 OHMS		Alternada 250V
200K OHMS		100 OHMS		
2M OHMS		1K OHMS		
20M OHMS	0 a 10M + (5% LEIT + 4 Dfg.) 10 a 20M $\pm (10\% \text{ LEIT} + 4 \text{ Dfg.})$	10K OHMS		RMS

### TENSÃO ALTERNADA (40Hz a 500Hz)

ESCALA	PRECISÃO	RESOLUÇÃO	IMP. ENTRADA	MÁX. TENSÃO
2V	$\pm (2,3\% \text{ LEIT} + 8 \text{ D}(\text{gitos}))$	1mV	$> 12\text{M OHM}$	500 VRMS
20V		10mV	$> 11\text{M OHM}$	
200V		100mV		
500V		1V		

### TENSÃO CONTÍNUA

ESCALA	PRECISÃO	RESOLUÇÃO	IMP. ENTRADA	MÁX. TENSÃO
200mV	$\pm (2\% \text{ LEIT} + 4 \text{ D}(\text{gitos}))$	100 $\mu\text{V}$	$> 100\text{ OHMS}$	500V
2V	$\pm (0,7\% \text{ LEIT} + 4 \text{ D}(\text{gitos}))$	1mV	$> 12\text{M OHMS}$	
20V	$\pm (1,3\% \text{ LEIT} + 4 \text{ D}(\text{gitos}))$	10mV	$> 11\text{M OHMS}$	
200V		100mV		
500V		1V		

## MÓDULOS HELIOWATT – CONVERSÃO DE ENERGIA SOLAR EM ELETRICIDADE

Os módulos Heliowatt da Heliodinâmica são fabricados utilizando-se um processo de encapsulamento que obedece rigorosamente às estritas especificações internacionais exigidas do JPL (Jet Propulsion Laboratories).

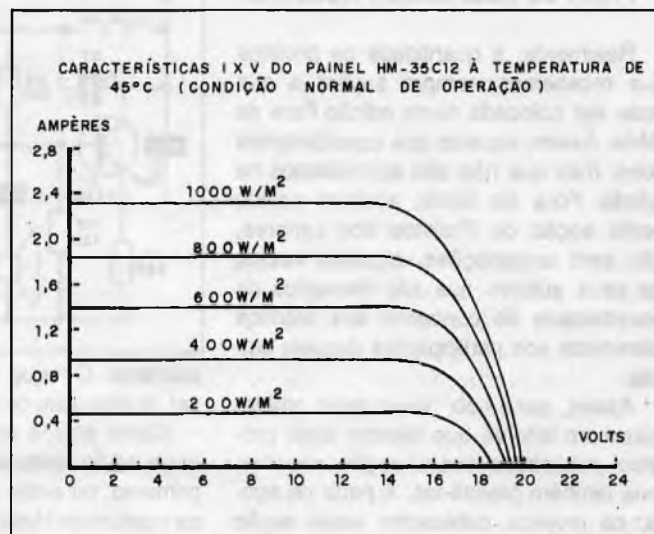
Os módulos são obtidos em três tipos básicos cujas características são dadas na tabela abaixo:

Tipo		HM-35C12	HM-17C12	HM-8C12
Constituição (células de Silício monocristalino Ø 100mm)		36 células inteiras	36 meias células	36 quartos de células
Potência *	Wp	35,0	17,3	8,6
Corrente *	A	2,15	1,07	0,53
Tensão *	V	16,2	16,2	16,2
Corrente de curto-circuito *	A	2,30	1,15	0,57
Tensão em circuito aberto *	V	21,0	21,0	21,0
Capacidade média de geração **	Ah/dia	12,0	6,0	3,0
Dimensões em milímetros (C x L x A)	mm	1010x402x45	549x402x45	549x245x45
Peso	kg	7,0	4,3	3,0
Condições de operação		Temperatura -55°C a +60°C Umidade relativa 0 a 100% Altitude até 7000m Resistência a ventos até 200 km/h		

\* Especificações médias, sob condições de insolação AM-1,5, 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatura de 25°C, sujeitas a variações de 10%.

\*\* Sob insolação média anual de 5.580 Wh/m<sup>2</sup> dia. Dados sujeitos a modificações sem aviso prévio.

Os módulos são submetidos a um rigoroso teste final que consiste no levantamento da curva I x V de cada um, utilizando equipamento de simulação altamente sofisticado e acurado – Spire Modelo 240 – com interface digital para computador e análise em tempo real das mais significativas características. Na curva demonstrada a seguir temos as características de um destes painéis:



Os módulos Heliowatt podem ser usados como fontes alternativas de energia em localidades que não dispõem de distribuição da rede normal, alimentando equipamentos de telecomunicações, sistemas de iluminação, televisores, sistemas de repetidoras de TV, sinalizadores luminosos, sistemas de telemetria etc.

Mais informações sobre este produto escreva para: HELIODINÂMICA – Caixa Postal 8085 – 01051 – São Paulo – SP – Tel: (011) 493-3888.

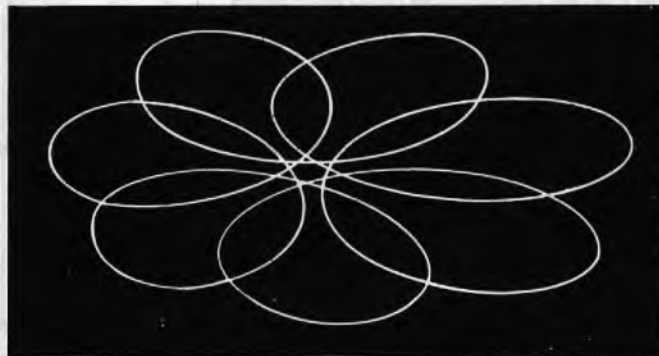
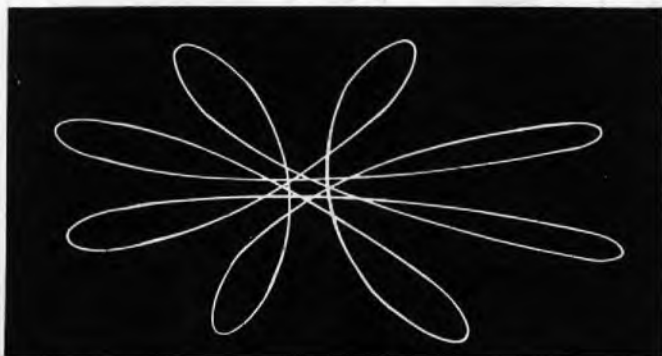
## LASER OPTO DE HÉLIO NEÔNIO PARA APLICAÇÕES RECREATIVAS

A OPTO ELETRÔNICA SÃO CARLOS apresenta seu LASER GUN, um equipamento que é fruto de nova tecnologia em Soft Laser Helio Neonio com feixe vermelho para as mais diversas aplicações em propaganda e diversão. Trata-se de equipamento nacional, desenvolvido e produzido com tecnologia brasileira. É fácil de instalar, com alta versatilidade na geração de figuras, possibilidade

de projeção em qualquer superfície, garantia, assistência técnica permanente e representação em todo país.

Mais informações podem ser obtidas escrevendo para:

OPTO ELETRÔNICA SÃO CARLOS S/A – Rua Joaquim A. R. de Sousa, 601 – 13560 – São Carlos – SP – Tel: (0162) 72-3881.



# ...Projetos dos Leitores...

## AGORA TAMBÉM TEM PRÊMIOS PARA OS MELHORES PROJETOS!

Realmente, a quantidade de projetos que recebemos sempre supera a que pode ser colocada numa edição Fora de Série. Assim, aqueles que consideramos bons, mas que não são aproveitados na edição Fora de Série, acabam saindo nesta seção de Projetos dos Leitores, não sem reclamações, algumas vezes, de seus autores que são afastados da possibilidade de concorrer aos prêmios oferecidos aos participantes daquela edição.

Assim, para não haver mais problemas com leitores que tiverem seus projetos publicados nesta seção, resolvemos também premiá-los. A partir de agora, os projetos publicados nesta seção também concorrerão a prêmios segundo o seguinte critério:

- 1) Os prêmios serão anunciados nas próprias edições Fora de Série.
- 2) Serão escolhidos 2 (dois) projetos da seção "Projetos dos Leitores", dentre os publicados nas 6 (seis) últimas edições da Saber Eletrônica, anteriores à cada Fora de Série.
- 3) Os premiados serão comunicados na mesma edição em que aparecerem os vencedores dos projetos da edição Fora de Série.

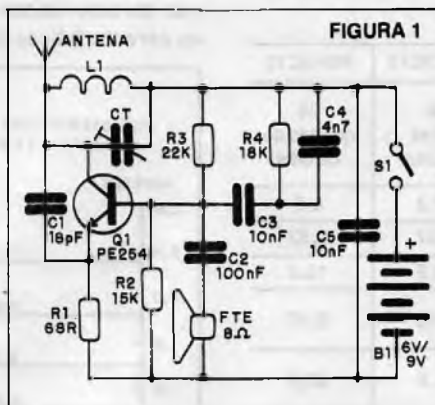
Deste modo, acreditamos que os leitores que tiverem seus projetos publicados nesta seção não mais ficarão em desvantagem.

### 1. TRANSMISSOR DE FM

JOSÉ CARLOS CUSTÓDIO DA SILVA, de Nova Xavantina - MT, nos envia um interessante projeto de transmissor de FM que utiliza um pequeno alto-falante como microfone. (figura 1)

O circuito pode ser alimentado com tensões de 6 ou 9V, sendo que com 9V obtemos maior alcance. A bobina osciladora L1 consta de 5 espiras de fio 26 em forma de 0,8cm de diâmetro sem núcleo. O trimer CT, de ajuste de frequência, é comum, de base de porcelana ou plástico, com qualquer valor na faixa máxima de 30 pF.

Os capacitores usados devem ser todos cerâmicos de boa qualidade, princ-



palmente C1 que preferivelmente deve ser do tipo plate ou disco.

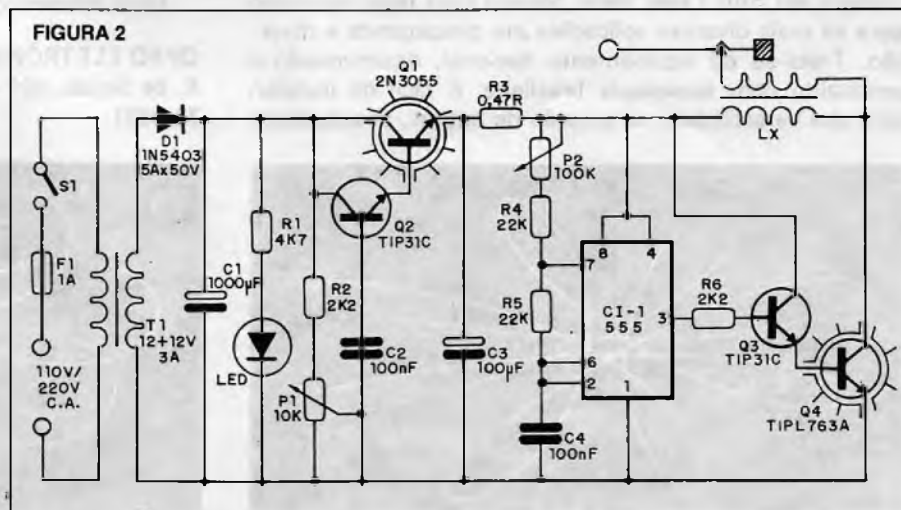
Como antena pode ser usado um pedaço de fio rígido de 10 a 30cm de comprimento, ou então uma antena telescópica comum de rádio portátil.

### 2. MOTOR IÔNICO EM VERSÃO INTEGRADA

EDSON NUNES DAL COL, de Acesa - MG, elaborou uma nova versão do Motor Iônico publicado na Revista Saber nº 166. (figura 2)

Nesta versão, a frequência do inversor de alta tensão é dada por um astável 555, o qual é controlado por meio do potenciômetro P2 de 100k.

Os demais componentes do circuito permanecem praticamente inalterados. O transistor de comutação TEXAS TIPL 763A deve ser montado em bom radiador de calor e LX consiste numa bobina de ignição para automóvel.



O transformador de alimentação deve ter secundário de 12+12V, com pelo menos 3A de corrente, e o transistor Q1 da fonte de alimentação também deve ser montado num bom radiador de calor.

O resistor R3 de 0,47 ohms deve ter pelo menos 2W de dissipação (fio) enquanto que os demais resistores são todos de 1/4W. Para mais detalhes, principalmente do sistema de propulsão sugerimos a leitura dos artigos publicados na Saber Eletrônica nº 166 e na 167.

### TIMER SONORO

Este timer foi idealizado para ser utilizado em laboratório de prótese dentária, ou quando se necessita de períodos audíveis de tempo sem o incômodo de consultas a relógios, cronômetros ou mecanismos de temporização manual de corda. Seu autor é OLAVO A. LAINO de Laranjeiras - RJ. (figura 3)

Neste projeto são usados dois circuitos integrados 555. Acionando-se S1, o primeiro C1 é disparado e a saída (pino 3) é mantida em nível alto. Enquanto a saída permanece neste nível, por período que depende de P1, R3 e C3, o outro integrado fica inoperante. Decorrido o tempo programado, que vai de 5 segundos a 45 minutos aproximadamente, ocorre uma transição de HI para LO no primeiro integrado fazendo com que o segundo seja acionado pelo pino 2. Esse segundo timer entra em ação e, recebendo alimentação através do pino 3, soa a sirene com som grave e que vai se tornando

agudo num intervalo de tempo determinado por R5 e C5. Pode-se interromper o som da sirene premindo-se o interruptor de pressão S3 (normalmente aberto). Novo período pode ser obtido apertando-se S2. Os valores dos componentes de temporização podem ser alterados para maiores ou menores tempos. Os resistores são de 1/8 ou 1/4W e os capacitores eletrolíticos para 16V.

Obs.1: a primeira temporização (partindo do timer desligado) é obtida sempre pela ação de S1. Ajustado o tempo, liga-se esta chave. As outras temporizações podem ser dadas por S2 desde que o aparelho não seja desligado por S1 ou cortada sua alimentação.

Obs.2: pode-se monitorar a temporização programada através de led ligado ao pino 3 de CI-1 em série com um resistor de 1k.

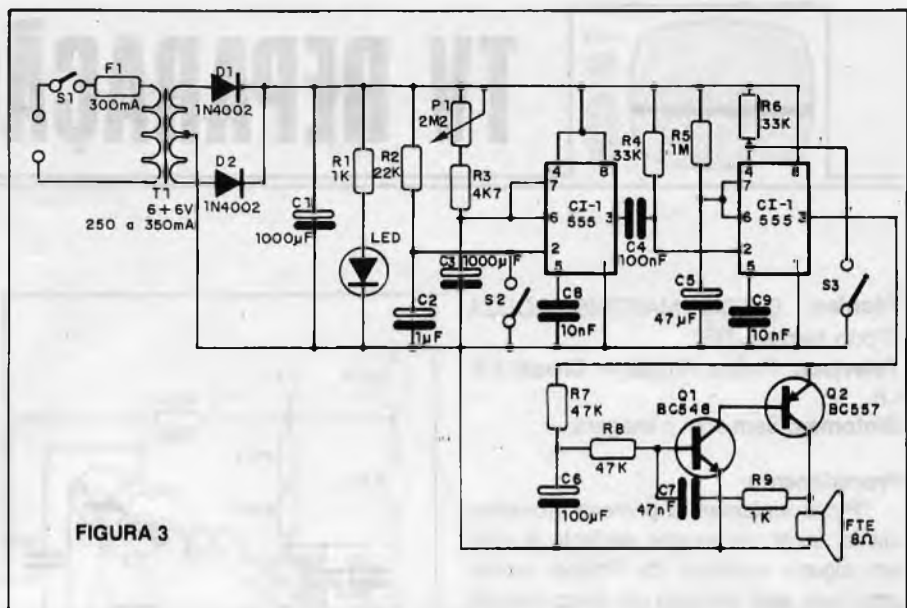


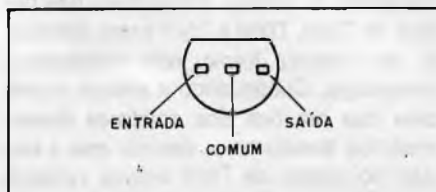
FIGURA 3

# REGULADORES DE TENSÃO DA SÉRIE 78L (TEXAS INST.)

A maioria dos leitores conhece os integrados reguladores de tensão da série 78 e mesmo 79, destinados a alimentar circuitos com drenagem de corrente até 1,5A, no entanto o uso de tais integrados em aplicações de menor corrente consiste num desperdício, pois para aplicações de menor porte existem os reguladores da série 78L que abordamos neste artigo.

Apresentamos uma série importante de reguladores de tensão de pequeno porte, produzidos pela Texas Instruments (Brasil), que se destinam a cargas de até 100 mA. Tais reguladores podem substituir com vantagens os reguladores da série 78 normal nas aplicações de menor corrente.

Estes reguladores são fabricados na faixa de tensões que vai de 2,6 a 15V, sendo disponíveis em encapsulamento TO-226 com a disposição mostrada na figura.



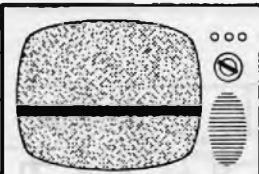
Começamos por dar as características destes integrados:

- Corrente de saída até 100 mA;
- Não necessita de componentes externos;
- Possui proteção térmica interna contra sobrecarga;

- Possui limitação interna de corrente em caso de curto-circuito;
- Disponíveis na faixa de tensão de 2,6 a 15V;
- Dissipação de potência (máx.): 775 mW;
- Corrente máxima de saída: 100 mA.

Tipos	Tensão de saída (V)	Faixa de tensões de entrada (V)
78L02	2,6	4,75 - 20
78L05	5,0	7 - 20
78L06	6,2	8,5 - 20
78L08	8,0	10,5 - 23
78L09	9,0	11,5 - 24
78L10	10,0	12,5 - 25
78L12	12,0	14,5 - 27
78L15	15,0	17,5 - 30

Os integrados reguladores desta série são disponíveis com tolerâncias de 5% e 10% na tensão de saída.



# TV REPARAÇÃO

Os autores dos "defeitos e soluções" publicados nesta seção serão premiados com brindes doados por empresas de eletrônica. Mande o seu!

**Técnico:** ELTON MARTINS SOUZA (Porto Alegre - RS).

**Televisor:** Philips R1720 - Chassi L5-LA.

**Sintomas:** Sem som e imagem.

### Procedimento

"Pelos sintomas, a primeira providência foi fazer um exame da fonte já que, em alguns modelos da Philips, existe uma fonte que alimenta um único circuito de saída horizontal que é responsável pela produção de tensão para outras etapas.

Comecei a pesquisar usando um multímetro, medindo as tensões dos transistores que constituem o oscilador e o pré-amplificador horizontal. No caso, encontrei tensões anormais no transistor

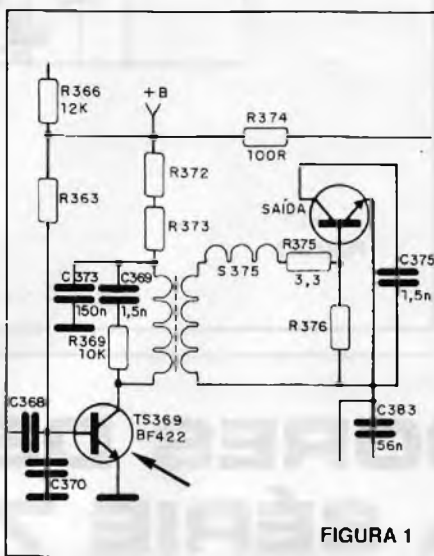


FIGURA 1

TS369 cujo coletor encontrava-se com 0 Volt, quando na realidade deveria ter 98V.

Observando o esquema constatei que essa anormalidade poderia ter origem a partir de duas situações: ou há curto entre o coletor e o emissor ou então os resistores de carga estão abertos (R372 e R373). No caso fiz o teste dos resistores encontrando ambos OK. Ao testar o transistor com o ohmímetro observei que a junção coletor-emissor do transistor TS369 encontrava-se em curto, causando a queda de tensão de alimentação e paralisando assim o funcionamento do circuito.

Com a troca do transistor, o problema do televisor foi solucionado, voltando a funcionar normalmente." (figura 1)

**Técnico:** ADALBERTO VIEIRA DA COSTA (Esperança - PB).

**Televisor:** Philco 381.

**Sintomas:** Ponto luminoso na tela ao desligar o televisor.

### Procedimento

"Parti inicialmente para uma verificação do capacitor C504, que é ligado à grade do cinescópio. Como não cheguei a conclusão alguma, passei a desconfiar dos potenciômetros (linearidade e contraste), mas também não encontrei nenhuma anormalidade. Passei então a testar todos os componentes, já que precisava encontrar o defeito a todo custo. Passando então a este procedimento, não encontrei nenhuma anormalidade.

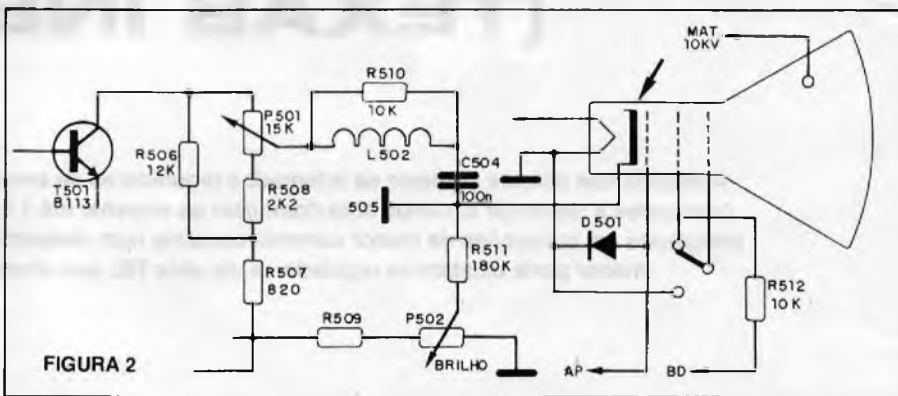


FIGURA 2

Restava então como último recurso o próprio cinescópio, já que se trata de etapa de poucos componentes. Feita a substituição do cinescópio o televisor foi

ligado havendo o funcionamento normal - ao ser desligado o televisor, não mais persistia o ponto luminoso na tela." (figura 2)

**Técnico:** GILNEI CASTRO MULLER (Santa Maria - RS).

**Televisor:** Philco TV-384.

**Sintomas:** Ao ligar o televisor: imagem, som e cores normais. Depois de 5 minutos de funcionamento: som e imagem normais e a cor apresentava uma variação numa frequência constante de um tom entre o verde e amarelo. Esta variação era semelhante à luz de um piscapisca e chegava a produzir uma sensação desagradável nos olhos do telespectador que tentasse olhar por mais tempo, sem desviar o olhar da tela.

### Procedimento

"A princípio achei que a causa do problema fosse uma variação interna na condução do canhão verde. Medi a resistência ôhmica de todos os resistores ligados às grades do TRC, localizados na placa anexa ao soquete e saída de RGB, principalmente em cima de IC-603, demodulador e dos transistores amplificadores RGB. Verifiquei a resistência ôhmica dos transistores T605, T606 e T607, estando os três exatamente iguais.

Em seguida, liguei o televisor nova-

mente e aguardei o tempo necessário para a manifestação do defeito. Assim que começou a variação das cores novamente, passei a medir as tensões em todos os pinos do IC603 e constatei que estavam muito próximas das indicadas no diagrama, e que o integrado não era o causador do defeito. As tensões nas bases de T605, T606 e T607 eram normais, e da mesma forma nos respectivos emissores. Continuando a efetuar a medida das tensões dos coletores destes mesmos transistores, percebi que a tensão no coletor de T606 estava variando

para um pouco abaixo da tensão normal indicada no diagrama, e que a variação tendia a acompanhar a variação na cor. Imagino que este transistor alterou-se internamente de tal forma que no circuito se comportava como um oscilador. Retirei o T606 do circuito e, ao medí-lo isoladamente, constatei que a frio estava com a continuidade normal.

A resolução do problema foi a seguinte: apesar do T606 estar aparentemente bom "a frio" resolvi trocá-lo por outro equivalente. A tensão no coletor normalizou-se e as cores não mais cintilaram, mantendo-se normais. Todos os

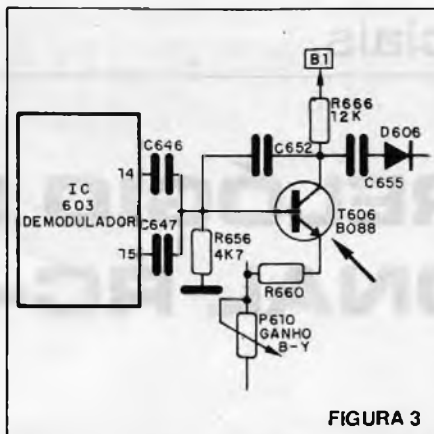


FIGURA 3

componentes anexos ao T606 estavam normais, pois devido às características do defeito, poderia atribuir-se a causa a uma alteração de resistor de polarização do próprio transistor. Mas, era somente o transistor causador da anormalidade. Antes de concluir, quero dizer aos companheiros de profissão que na falta do BO-88 podemos substituí-lo por um BF458 ou BF459 ou ainda o 2N3440, sendo que, para este último temos de tomar cuidado para não inverter seus terminais no circuito pois ele é metálico com encapsulamento diferente do original." (figura 3)

**Técnico:** JOSÉ ÂNGELO MOLINA (Mirassol - SP).

**Televisor:** National TC 211N.

**Sintomas:** Som e imagem normais, mas após alguns minutos de aquecimento apresentava um defeito intermitente no estágio vertical. A imagem fechava rapidamente (piscando) em sentido vertical e abria novamente voltando ao normal, o que tornava difícil sua localização.

**Procedimento**

"Esperando que tal defeito se manifestasse, medi tensões em Q402 que estavam corretas, mas em Q403 a base (0,8V) e o emissor (0,2V) caíram para 0V. Retirando Q403 do circuito fiz um teste de suas junções (base-emissor, base-coletor e emissor-coletor), constatando que estava bom. Recoloquei o transistor no lugar e parti para IC501, cujo pino 9 também caía de 1,9 V para 0V.

Entre o pino 10 e o 9 há o amplificador

driver vertical, que me levou a achar que o defeito estava ali: o integrado com problemas cortava o sinal para a base de Q3.

Substituí o integrado e, para minha surpresa, o aparelho continuou com o defeito. Continuando com a investigação cheguei à conclusão que só poderia ser Q403 o responsável por tudo. Substituí por um novo e o defeito sumiu.

Por curiosidade, peguei o transistor retirado e coloquei as pontas de prova entre a base e emissor e em seu coletor (ligado à aleta de alumínio) aqueci com o ferro de soldar: constatei então que com o aquecimento a junção base-emissor entrava em curto.

**Conclusão**

A troca do Q403 seria bem mais econômica que do IC501, não devendo o técnico ser iludido por medições com o multímetro em junções de transistores que aparentemente parecem estar bons." (figura 4)

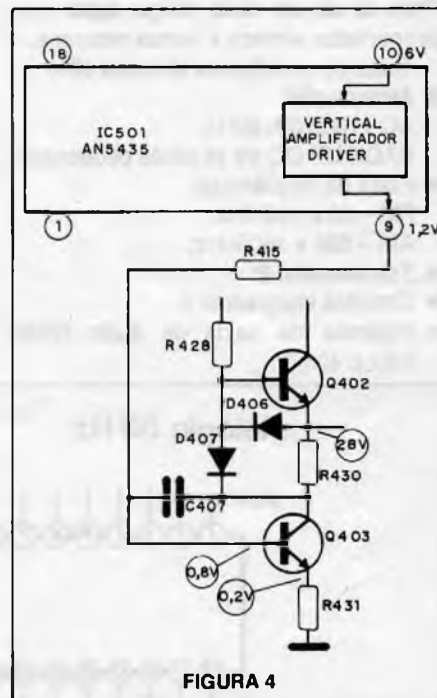


FIGURA 4

**Técnico:** CARLOS EDUARDO DOS SANTOS FERREIRA (Santa Cruz - RJ).

**Televisor:** Telefunken 515 - Chassi 802.

**Sintomas:** Sem som e imagem mas com forte vibração (ronco).

**Procedimento**

"Depois de ter o aparelho aberto, veri-

fiquei que a vibração vinha do transformador comutador TR701. Deduzi que o defeito estava localizado em algum componente ligado em seu secundário.

Passei então a medir as tensões das fontes V1, V2, V3 e V5, encontrando valores de 0V. Fiz um teste dinâmico em

todos os diodos da fonte e todos revelaram estar em bom estado.

Prosseguindo com o teste, encontrei a causa em C722 em curto e C723 esgotado. Trocados estes componentes o televisor voltou a funcionar normalmente." (figura 5)

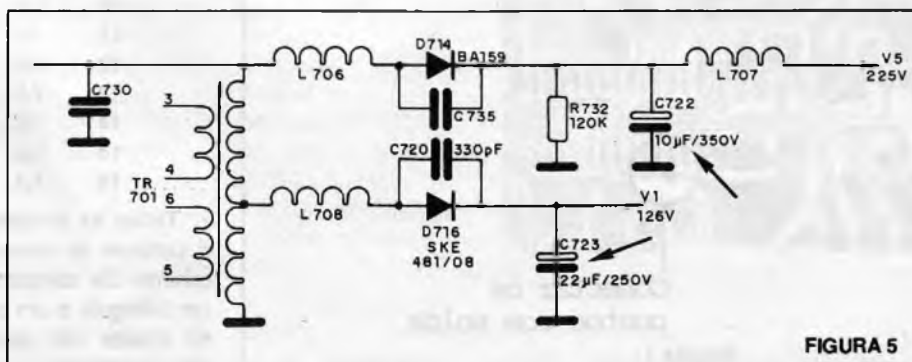


FIGURA 5

# RÁDIO RELÓGIO DIGITAL NATIONAL RC-6094

A NATIONAL fabrica este rádio relógio nas cores bege, cobalto e vermelho. Trata-se de um rádio relógio digital com despertador, soneca e outros recursos.

Suas características técnicas são:

- Alimentação:  
AC 110/220V, 60Hz  
BACK UP DC 9V (6 pilhas pequenas);
- Faixa de freqüências:  
FM – 88 a 108MHz;  
AM – 525 a 1605kHz;
- Transistores: 2;
- Circuitos integrados: 3;
- Potência de saída de áudio (RMS máx.): 40mW;

- Consumo: 5W;
- Alto-falante: 8cm x 16 ohms;
- Dimensões: 237 x 80 x 149mm (L x A x P);
- Peso: 1kg (sem pilhas).

O circuito também pode funcionar na rede de 50Hz, bastando para isso que se faça a alteração mostrada na figura 1.

Na figura 2 temos o diagrama completo deste rádio relógio, destacando-se o integrado IC-1 que tem a função "relógio despertador" do tipo RVIL8560B.

Junto ao diagrama temos as diversas pinagens dos integrados além das chaves e bobinas.

O ajuste da freqüência do back-up, ou seja, o dispositivo que mantém o relógio funcionando (sem ativação do display) em caso de falta de energia, é feito do seguinte modo:

a) Ligue uma fonte de alimentação de 9V DC ao anodo de D10 (+) e ao terra (-).

b) Ligue a entrada de um osciloscópio ou freqüencímetro ao pino 27 de IC-1. O terra do freqüencímetro ou osciloscópio deve ir ao terra do relógio.

c) Ajuste VR2 para uma leitura de 900 Hz em qualquer dos instrumentos. Após o ajuste lacre VR2 com esmalte ou cola.

São as seguintes as tensões medidas nos integrados IC2 e IC3:

IC2:	AM	FM	(V)
1	7,0	4,0	
2	7,5	4,7	
3	7,5	4,7	
4	7,2	0,9	
5	7,5	4,7	
6	7,5	4,8	
7	7,0	4,1	

IC3:	AM	FM	(V)
1	1,1	2,5	
2	1,1	2,5	
3	0	0	
4	7,5	7,5	
5	7,5	7,5	
6	1,1	0	
7	1,1	0	
8	1,4	1,3	
9	0	0	
10	1,2	1,2	
11	0	0	
12	3,5	3,5	
13	7,5	7,5	
14	7,5	7,5	
15	7,5	7,5	
16	1,4	1,4	

Todas as tensões foram obtidas com o controle de volume no mínimo e sinal mínimo. Os componentes indicados com um triângulo e um ponto de exclamação no interior não devem ser substituídos por equivalentes.

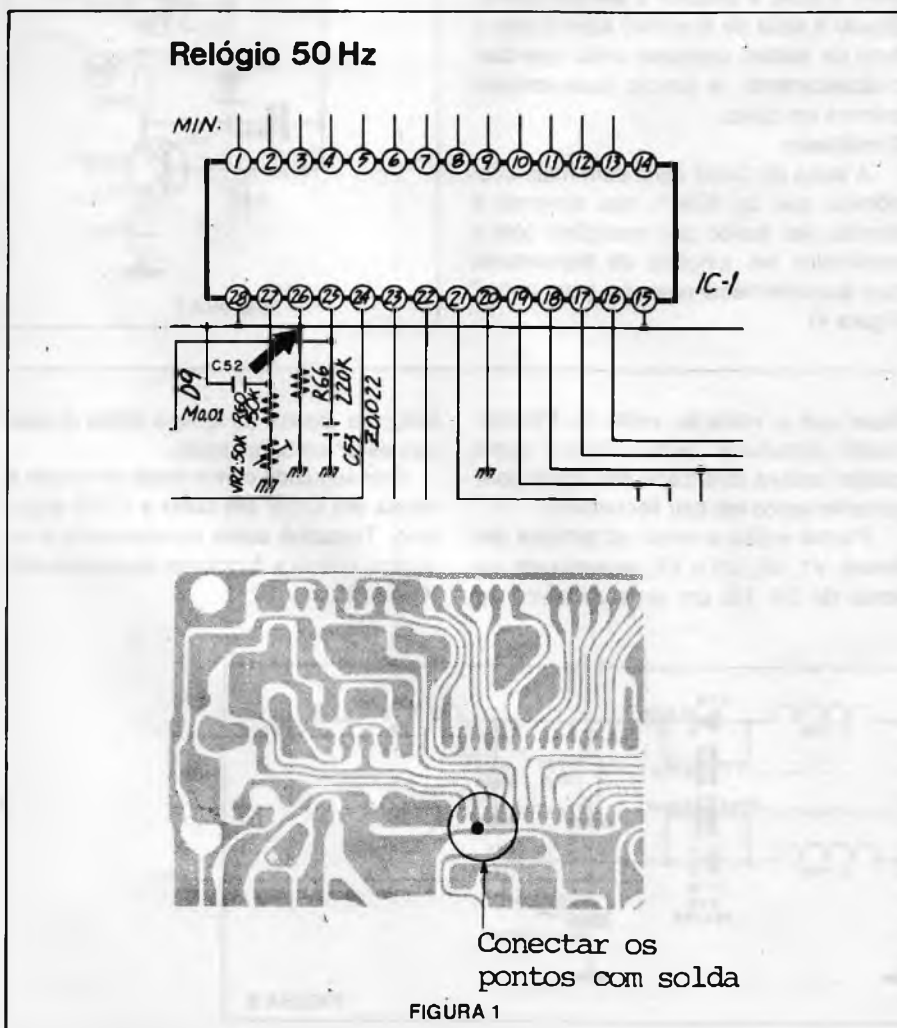
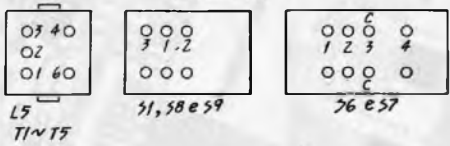
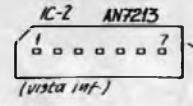
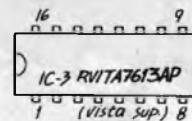
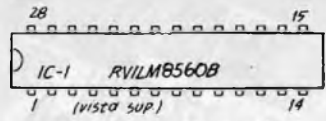
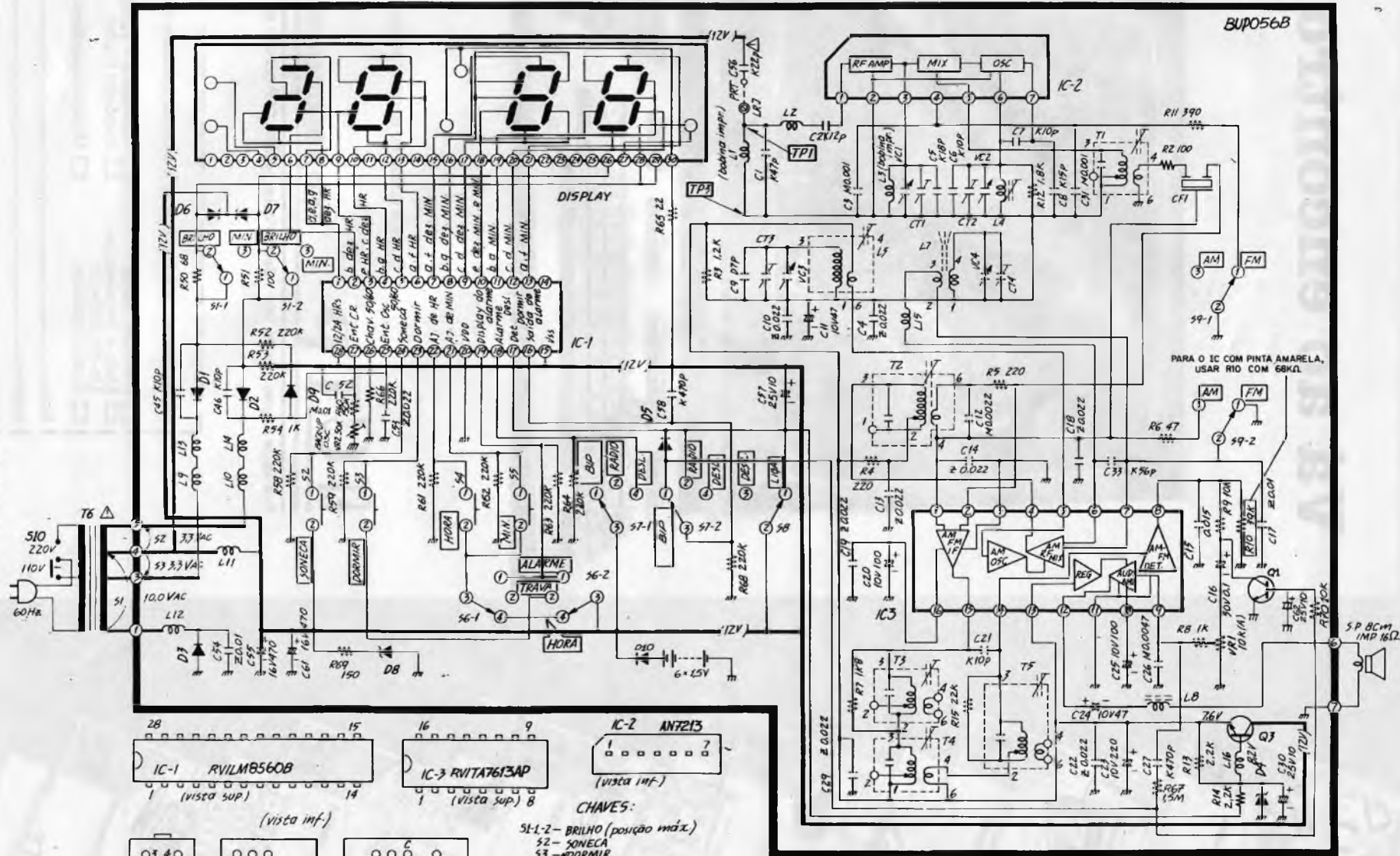
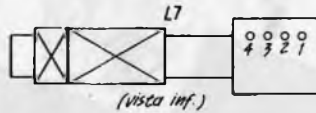


FIGURA 2



- CHAVES:
- 51-1-2 - BRILHO (posição máx.)
  - 52 - SONECA
  - 53 - DORMIR
  - 54 - HORA
  - 55 - MINUTO
  - 56-1-2 - AJUSTE DE FUNÇÃO (hora)
  - 57-1-2 - SELETOR DE ALARME (bip)
  - 58 - RÁDIO (Liga)
  - 59-1-2 - SELETOR DE FAIXA (FM)



PARA O IC COM PINTA AMARELA, USAR RIO COM 68KΩ.



# Vá ao encontro do



Envie o cupon ou escreva ainda hoje para:

## EF CTP

CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL

Rua Major Angelo Zanchi, 303 - Caixa Postal 14637 - CEP 03698 - SP

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

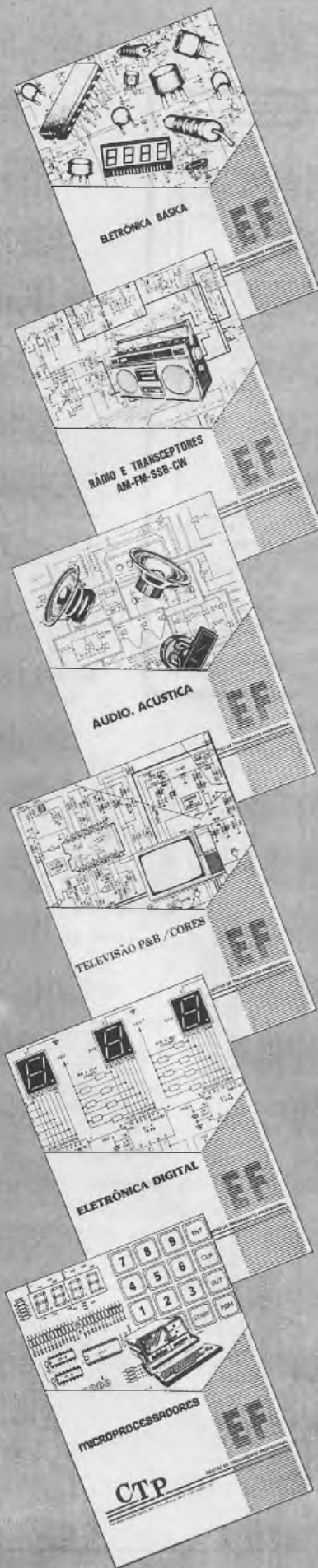
- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Básica                  | <input type="checkbox"/> Televisão B/P e Cores |
| <input type="checkbox"/> Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW | <input type="checkbox"/> Eletrônica Digital    |
| <input type="checkbox"/> Áudio e Acústica                   | <input type="checkbox"/> Microprocessadores    |

Nome:.....

Endereço:.....

Bairro:.....Estado:.....

CEP:.....Cidade:.....



# futuro... aprendendo

## ELETRÔNICA

AGORA FICOU MAIS FÁCIL

- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCETORES AM-FM-SSB-CW
- ÁUDIO E ACÚSTICA
- TELEVISÃO P/B E CORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- MICROPROCESSADORES

Nosso curso de Eletrônica modulado, é o mais moderno e altamente especializado em tecnologia eletrônica, condizente com as condições particulares de nosso país, pois foi preparado por técnicos e engenheiros que militam nas indústrias nacionais, orientados por professores do **Centro de Treinamento Profissional**, especializados na metodologia do ensino à distância.

Utilizando uma técnica própria para o ensino modulado, ele permite à qualquer pessoa que saiba ler e escrever iniciar pela Eletrônica Básica e, aos que já possuem esse conhecimento, estudar os demais módulos na seqüência que desejar, ou necessitar, para uma rápida especialização.

Além dos Kits integrantes do curso, que o aluno recebe para montar vários aparelhos, permitindo assim, pôr em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, o CTP fornece aos alunos, durante o curso, placas de CI e planos de montagens de:

RECEPTOR DE FM/VHF (para captar polícia, aeroporto, rádio amador etc.)  
TRANSMISSOR DE FM  
OSCILOSCÓPIO ADAPTADO AO TV (permite medições como um multímetro)  
E muitos outros de grande utilidade.

Receberá, ainda, livros técnicos que tratam da instalação, montagem e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos, que lhe permitem executar pequenos trabalhos; garantindo assim, uma remuneração para custear totalmente o curso.

Veja bem! Baseado nisto, você poderá ter uma qualificação profissional sem onerar em nada o seu orçamento

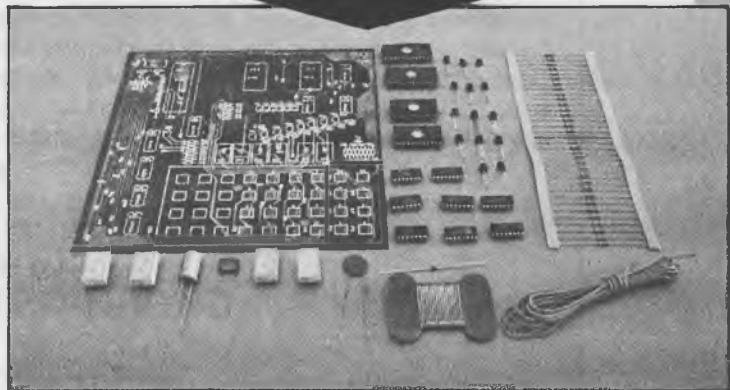
NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO  
PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

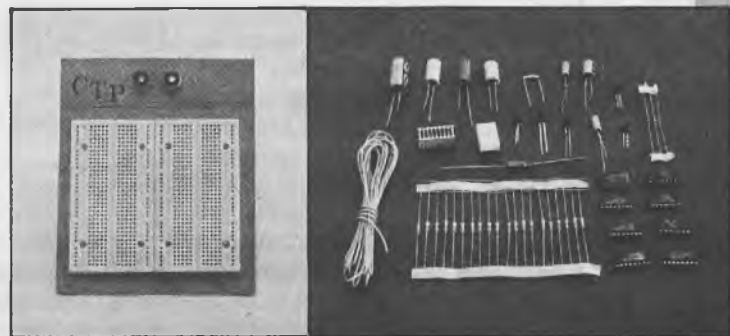
- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Básica                  | <input type="checkbox"/> Televisão B/P e Cores |
| <input type="checkbox"/> Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW | <input type="checkbox"/> Eletrônica Digital    |
| <input type="checkbox"/> Áudio e Acústica                   | <input type="checkbox"/> Microprocessadores    |

Nome:.....  
Endereço:.....  
Bairro:.....Estado:.....  
CEP:.....Cidade:.....

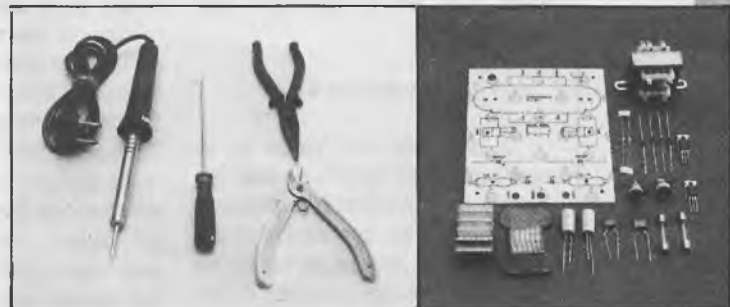
KITS INTEGRANTES:



Microcomputador

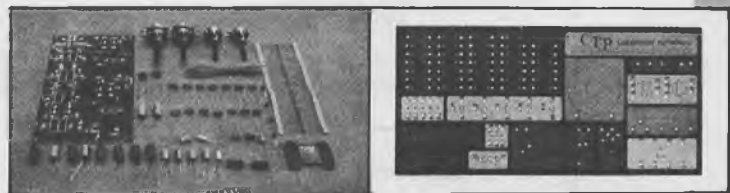


Placa Experimental



Jogo de Ferramentas

Fontes de Alimentação



Pré e Amplificador

Laboratório Eletrônico

Se preferir, peça informações pelo fone: (011)296-7733

Vimos na lição anterior que uma junção semicondutora do tipo PN apresentava propriedades elétricas importantes e que poderiam ser aproveitadas na elaboração de dispositivos eletrônicos destacando em primeiro lugar os diodos. Na verdade, tão úteis são os diodos que hoje não temos um único tipo a nossa disposição para projetos eletrônicos. Muitos são os tipos de diodos que apresentam propriedades adicionais, além daquelas estudadas na lição anterior, e que os tornam próprios para funções específicas. Nesta lição veremos alguns tipos mais comuns de diodos e onde eles serão usados. As aplicações mais pormenorizadas ficarão para uma abordagem nas próximas lições.

## LIÇÃO 27 OS DIODOS NA PRÁTICA

Como podemos usar as propriedades das junções semicondutoras?

A possibilidade de conduzir a corrente num único sentido e, em alguns casos, respondendo às solicitações e inversões numa velocidade muito grande leva os diodos semicondutores a uma infinidade de aplicações na eletrônica.

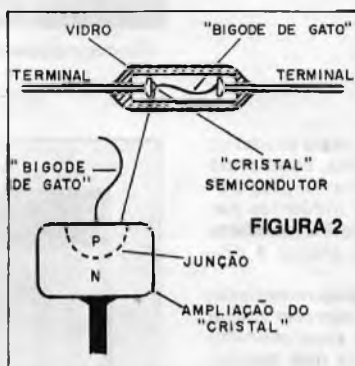
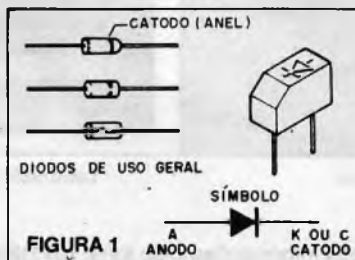
Encontramos os diodos em rádios, fontes de alimentação, circuitos lógicos, televisores, microcomputadores e em todos os casos em que suas propriedades possam ser necessárias. Entender bem como cada tipo de diodo se comporta é muito importante para sua futura aplicação num projeto.

### 27.1 – Diodos de Sinal

A denominação "diodo de sinal", ou ainda "diodo de uso geral", é dada a diodos de pequeno porte que são destinados a trabalhar com pequenas correntes (até 100 mA tipicamente) e tensões que não superam os 100 volts.

Na figura 1 temos alguns diodos de uso geral ou sinal.

Diversas são as técnicas que

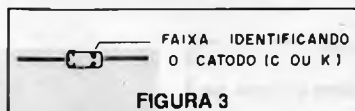


nos levam a este tipo de componente. Podemos começar com o diodo de "contato de ponto" cuja estrutura é mostrada na figura 2.

Neste diodo existe um pedaço de material semicondutor do tipo N que pode ser de silício ou germânio, no qual se difunde, a partir de um fino contato, uma região P formando assim a junção. O fino contato é um arame denominado "bigode de gato".

O conjunto é fechado num invólucro que pode ser de vidro, e em alguns casos pintado com tinta opaca para evitar a ação da luz externa sobre a junção.

Para identificar os terminais (anodo e catodo) é comum a co-



locação de uma faixa. (figura 3)

As curvas características para os diodos de silício e germânio são mostradas na figura 4.

Observe como o diodo de germânio começa a conduzir no sentido direto com uma tensão menor que o silício. Por este mo-

modo, em aplicações que trabalham com sinais muito fracos, como a detecção de sinais de rádio, o diodo de germânio é preferido ao de silício.

Em alguns casos os diodos de sinal apresentam características que permitem sua operação em alta velocidade. Estes diodos podem então passar da não condução para a condução, e vice-versa, em tempos curtíssimos. Tais diodos são usados em comutação recebendo então o nome de "diodos de comutação rápida" ou simplesmente "diodos de comutação".

Outras técnicas podem ser utilizadas para a construção de diodos de sinal. Na figura 5 temos um exemplo disso. A junção é obtida pelo crescimento do material P sobre um pedaço de material N.

Conforme a técnica empregada na construção, o diodo apresentará propriedades específicas.

Os diodos de sinal, assim como os demais, são identificados por números de código. Para os tipos americanos, os diodos começam com "1N". Temos então tipos como os: 1N34, 1N60, 1N4148, 1N914 etc.

Já no código europeu de semicondutores os diodos de germânio começam com a letra "A" ou "O" e a letra seguinte, se for um "A" indica que se trata de "uso geral". Os de silício começam com a letra "B" e a seguinte, se for um "A", também indica "uso geral".

Temos então:

# CURSO DE ELETRÔNICA

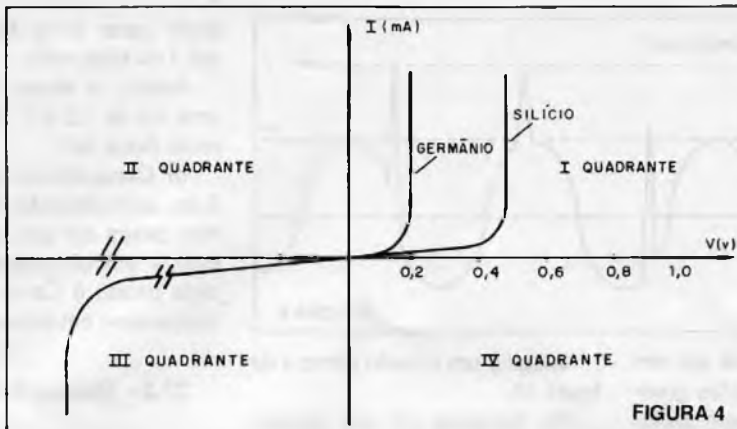


FIGURA 4

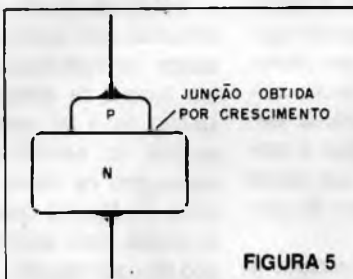


FIGURA 5

Germânio = AA119, OA70, OA85, AAZ15 etc.  
Silício = BA100, BA216, BAX16 etc.

Estes códigos normalmente só trazem informações que nos permitem no máximo saber se o diodo é de silício ou germânio e se é de uso geral ou não. Para mais informações, que são necessárias, o técnico deve consultar uma folha de características.

Estas características se referem então aos máximos (correntes, tensões etc.) que o diodo pode suportar, além das condições recomendadas de uso.

No item seguinte veremos como interpretar as características para os diodos de uso geral:

## 27.2 As Características dos Diodos

Duas são as informações principais que devemos ter sobre um diodo de uso geral para as aplicações mais comuns.

Analisando a curva da figura 6 vemos dois pontos importantes:

O primeiro refere-se à tensão em que a junção "se rompe" no

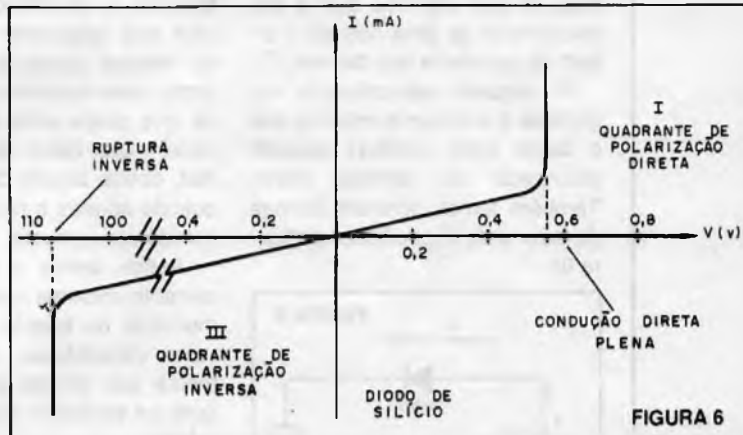


FIGURA 6

sentido inverso e, portanto, o diodo passa a conduzir a corrente. Normalmente, quando isso acontece num diodo comum, ele "queima". Não podemos passar desta tensão no sentido inverso sob pena de danificar o diodo. Esta tensão pode ser indicada pelos fabricantes de diversas formas:

Uma delas é como Tensão Inversa de Pico, ou em inglês Peak Inverse Voltage - PIV.

Se aplicarmos uma tensão senoidal num diodo, conforme mostra a figura 7, o valor "PIV" é correspondente ao pico.

É levando em conta esta ten-

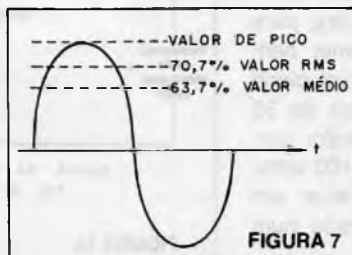


FIGURA 7

são que, quando recomendamos um diodo que deva trabalhar na rede de 110V, recebendo pois esta tensão, o especificamos para uma "PIV" de pelo menos 200 volts.

Isso é necessário porque, como vimos, para uma tensão de 110V rms o valor de pico estará em torno de 155 volts. Um diodo, para funcionar de modo seguro, deve ter pelo menos um pouco mais de tensão inversa de pico especificada.

Outra maneira de especificar

este máximo inverso é como VRRM, o que em inglês corresponde à abreviação de Repetitive Peak Reverse Voltage. Trata-se do máximo valor instantâneo que a tensão aplicada no sentido inverso pode ter incluindo eventuais transientes, desde que estes se repitam.

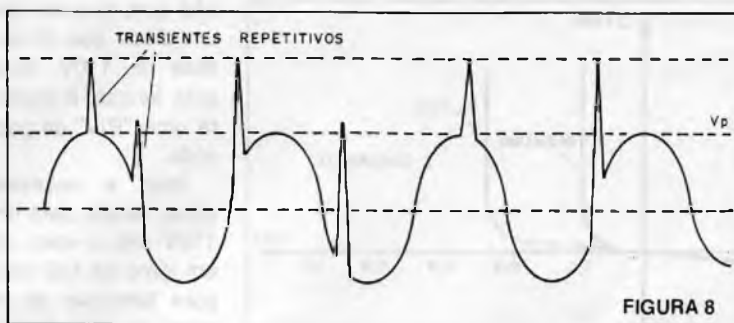
Na figura 8 temos um exemplo em que aparece um pico de transiente repetitivo.

Outra forma mais simples é a especificação VR, ou tensão inversa (do inglês Reverse Voltage), que corresponde ao valor contínuo máximo que pode ser aplicado no sentido inverso para a tensão no diodo.

Em todos os casos a unidade é o volt (V) e não deve ser superada nas condições de funcionamento do componente.

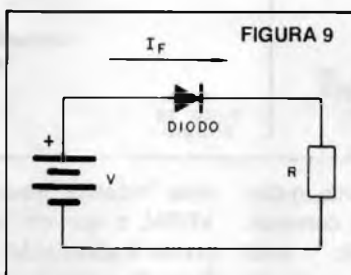
Veja que a especificação deve levar em conta a presença ou não de transientes, o funcionamento em corrente alternada etc.

# CURSO DE ELETRÔNICA



De qualquer forma, para um determinado tipo, todas estas grandezas terão valores bem próximos, o que significa que o conhecimento de uma nos dá a ordem de grandeza das demais.

A segunda especificação importante é a corrente máxima que o diodo pode conduzir quando polarizado no sentido direto. Também temos diversas formas de fazer esta especificação. (figura 9)



Uma delas é como  $I_F$  (F de forward = direta) ou corrente direta.

Esta indica a corrente máxima que pode circular normalmente pelo diodo em termos contínuos.

Para o caso de correntes variáveis, pode-se encontrar a especificação  $I_{FV}$  que corresponde ao valor médio da corrente máxima que pode circular no sentido direto.

Para o valor de pico máximo temos a especificação  $I_{FRM}$ , para um diodo, é normalmente bem maior que o valor  $I_F$ . Num diodo em que  $I_F$  máximo seja de 35 volts, por exemplo, o valor correspondente  $I_{FRM}$  é de 100 volts.

Veja que o valor  $I_{FRM}$ , para um diodo, é normalmente bem maior que o valor  $I_F$ . Num diodo em que  $I_F$  máximo seja de 35 volts, por exemplo, o valor correspondente  $I_{FRM}$  é de 100 volts.

Por que devemos levar em conta os valores diversos num projeto?

Imagine um circuito como o da figura 10.

No momento em que estabelecemos a alimentação, o capacitor está totalmente descarregado. Nestas condições ele representa uma resistência muito baixa que drena uma corrente elevada, muito maior do que a normal, obtida depois de sua carga quando apenas o resistor for percorrido por corrente.

Assim, temos a considerar a corrente máxima que circula no momento da ligação e que é um valor instantâneo, da corrente média que circula quando o circuito se estabiliza que é um valor médio.

Outras informações que podem aparecer nos catálogos dos fabricantes de diodos, e que levam importância em função da aplicação são:

a) Tensão direta dada por  $V_F$  (F de forward) que normalmente é indicada para uma dada corrente ( $I_F$ ). Quando polarizamos o diodo no sentido direto, conforme vimos, há uma queda de tensão na junção que depende de sua natureza. Esta queda também é função da intensidade da corrente e

pode variar entre fração de volt até 1 ou mais volts.

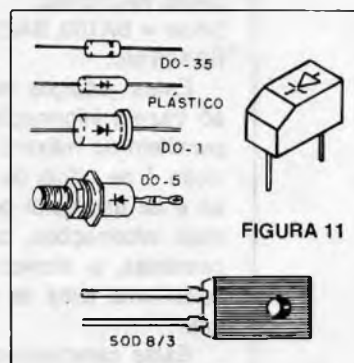
Assim, o diodo 1N4148 tem uma  $V_F$  de  $1,0 V @ 10 mA$  de corrente direta ( $I_F$ ).

b) Capacitância das junções. Esta especificação é importante nos casos em que utilizamos os diodos em comutação rápida. A sigla usada é Cd e o valor normalmente é em picofarads (pF).

## 27.3 – Diodos Retificadores

Estes são diodos destinados a trabalhar com correntes intensas, sendo normalmente encontrados em fontes de alimentação. Sua junção deve ter uma grande superfície no sentido de ajudar a passagem de fortes correntes e seus invólucros podem ter até recursos para ajudar na dissipação do calor gerado.

Na figura 11 temos alguns diodos retificadores típicos.



As tensões inversas máximas destes diodos podem variar desde algumas dezenas de volts até centenas ou mesmos milhares de volts.

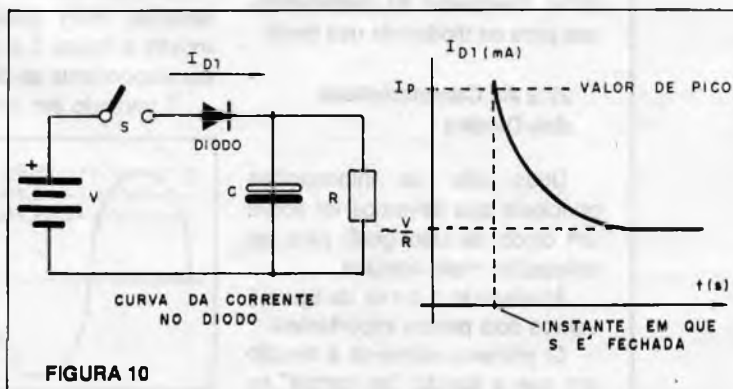


FIGURA 10

# CURSO DE ELETRÔNICA

Para as tensões e correntes destes diodos encontramos as mesmas especificações dos diodos de sinal.

Como estes diodos se destinam a retificação tipicamente, com grandes superfícies de junção, sua operação é lenta, o que impede seu emprego com correntes de alta frequência.

Existem no entanto diodos especiais para retificação cuja construção interna permite uma maior rapidez de passagem do estado de não condução para plena condução e vice-versa. Estes são os diodos "rápidos", ou "de alta velocidade".

Para estes diodos também temos duas nomenclaturas básicas. Os tipos americanos começam com "1N", como por exemplo os da conhecida série "1N4000".

Esta série é formada por 7 diodos cujas correntes máximas diretas são de 1A, mas que possuem tensões que variam de 50V (VRRM) até 1000V que correspondem de 25 a 500V de tensão eficaz máxima ( $V_{ef}$ ), conforme mostra a tabela abaixo.

Os tipos europeus começam com a letra "B", já que para a retificação os diodos de silício são melhores que os de germânio. Assim, todos os tipos normais para altas correntes são feitos deste material. A letra seguinte é o "Y" que é indicativo da função de retificar.

Temos então como exemplo os seguintes tipos: BY127, BY126, BY100, BYX55 etc. Neste último tipo, o "X" é indicati-

vo de "alta potência" já que se trata de um diodo de grande corrente.

## Resumo

- Existem muitos tipos de diodos que diferem quanto à construção e aplicação;
- Os diodos de sinal são diodos de pequenas correntes e altas velocidades em alguns casos;
- Os diodos de sinal podem ser de silício ou germânio;
- Os diodos são especificados por duas grandezas máximas;
- A corrente máxima que pode circular no sentido direto;
- A tensão máxima que pode ser aplicada no sentido inverso;
- Os diodos retificadores operam com correntes elevadas;
- Os diodos retificadores são normalmente de silício;
- Os tipos americanos começam com a indicação "1N";
- Os tipos europeus de germânio começam com "A" e os de silício com "B".

## Tirando Dúvidas

– O que significa sinal?

Resposta: Tensões alternantes, como por exemplo a que corresponde a um sinal de áudio, um sinal de rádio, de pequena intensidade, ou mesmo as tensões que correspondem a vozes ou a sons complexos possuindo assim uma frequência fixa, assim como uma intensidade média que pode ser determinada num inter-

valo de tempo são consideradas sinais. Assim, é comum falarmos em sinais de áudio, sinais de rádio, conforme sua frequência, ao designarmos as tensões de pequena intensidade mas que variam no tempo, eventualmente transportando uma informação e que aparecem nos circuitos eletrônicos.

– O que são transientes?

Resposta: A tensão da rede de alimentação, por exemplo, é alternante com forma de onda senoidal, conforme mostra a figura 12.

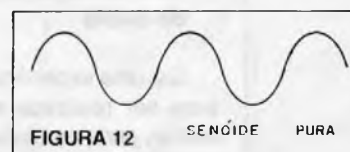


FIGURA 12 SENÓIDE PURA

Entretanto, distúrbios podem ser introduzidos na rede quando ligamos um motor, ou mesmo devido a descarga elétrica de um raio. Nestas condições podem surgir "picos" instantâneos, ou seja, pulsos de curta duração mas que tenham valores muito maiores que a tensão da própria rede, conforme mostra a figura 13.

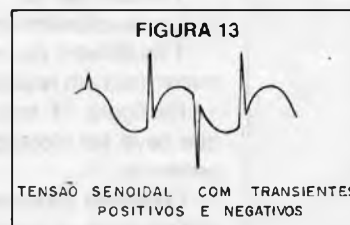


FIGURA 13 TENSÃO SENOIDAL COM TRANSIENTES POSITIVOS E NEGATIVOS

Muitos aparelhos possuem proteções contra estes pulsos, mas nos casos em que não, componentes podem ser danifi-

	$V_{RRM}$	$V_{ef}$	CORRENTE	
			meia onda	onda completa
1N4001	50	25	0,6	1,25
1N4002	100	50	0,6	1,25
1N4003	200	100	0,6	1,25
1N4004	400	200	0,6	1,25
1N4005	600	300	0,6	1,25
1N4006	800	400	0,6	1,25
1N4007	1 000	500	0,6	1,25

$V_{RRM}$  = tensão inversa de pico máxima  
 $V_{ef}$  = tensão máxima em circuito retificador de meia onda com carga capacitiva

# CURSO DE ELETRÔNICA

cados. Microcomputadores e outros aparelhos delicados poderiam ter seus componentes queimados se um pulso destes, que em alguns casos pode superar facilmente os 1 000 V, os atingir. Dispositivos mais robustos como lâmpadas, motores etc. não sofrem tanto, pois a duração do pulso é tão pequena que a energia que levam não causaria dano por sobrecarga.

## Experiência 27 Levantando a Curva Característica de um Diodo de Silício

Eis uma experiência excelente para ser realizada em um laboratório, onde os alunos de cursos técnicos poderão "levantar" a curva característica de um diodo no seu primeiro quadrante, e também no terceiro, atestando tudo o que vimos na teoria.

Para esta experiência precisamos de seguinte material:

1 diodo de silício (1N4002, 1N4004, BY127 ou 1N4148);

1 fonte de 3V ou 2 pilhas pequenas com suporte;

1 resistor de 1k;

1 potenciômetro linear de 1k;

1 multímetro ou então um VU-meter mais um resistor de 1k.

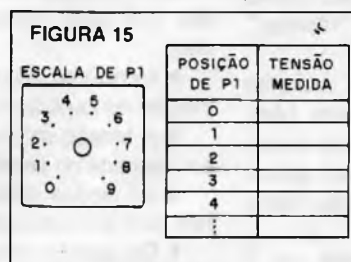
Na figura 14 temos o circuito que deve ser montado para a experiência.

Conforme podemos ver, deveremos medir a tensão no diodo

quando polarizado no sentido direto com tensões entre 0 V e, aproximadamente, 1V. O multímetro deve então estar na sua escala mais baixa de tensões (Volts 0-1,5 DC), e o VU, se for usado, torna-se um sensível voltímetro com a ligação do resistor de 1k.

O procedimento para a experiência é o seguinte:

Numa folha de papel em branco marcamos em duas colunas as posições do potenciômetro a partir da escala graduada da figura 15 e a leitura correspondente.

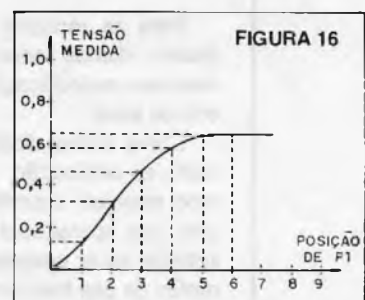


Assim, a partir da posição 0 vamos marcando os valores lidos no instrumentos, mesmo que no caso do VU sejam arbitrários, pois ele não precisa estar calibrado.

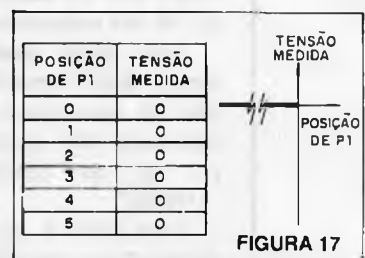
Obtida a tabela fazemos um gráfico, conforme mostra a figura 16, em que marcamos os pares posição x tensões.

Este gráfico, que corresponde à curva característica do diodo, deve ter a aparência da figura 16.

Veja que, polarizando o diodo no sentido direto, obtemos os pontos de apenas um quadrante.



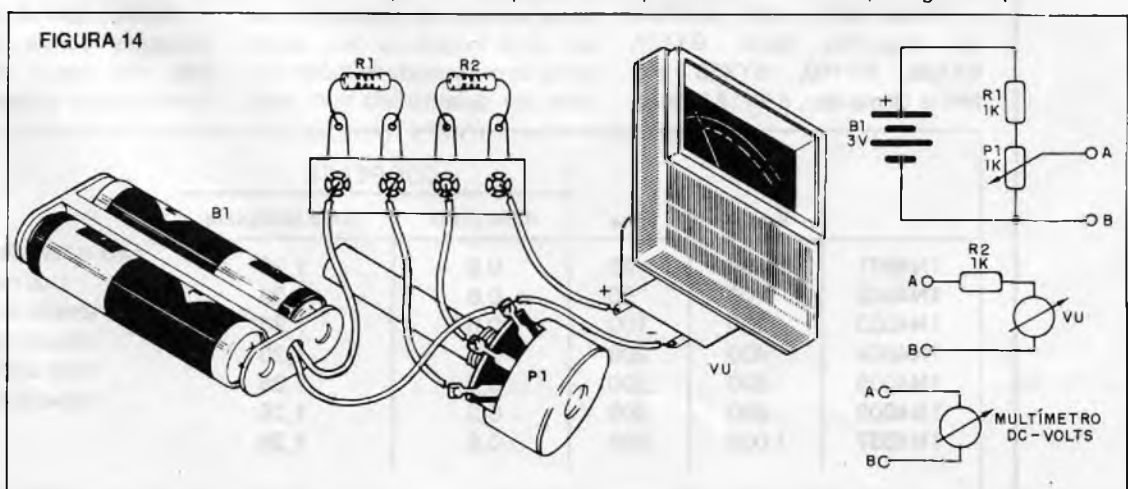
Se invertermos a polaridade da pilha, passamos a polarizar o diodo no sentido inverso. Neste caso, obteremos o gráfico e a tabela correspondente ao terceiro quadrante. (figura 17)



Veja neste caso que, dada a sensibilidade do instrumento usado, teremos praticamente correntes nulas a não ser que o diodo esteja com problemas.

## Questionário

1. De que tipos podem ser os diodos de sinal?
2. O diodo 1N4148 é de que procedência levando em conta sua codificação?
3. O que significa  $I_F$ ?



# CURSO DE ELETRÔNICA

4. Qual deve ser a mínima  $V_{RRM}$  para um diodo que vai ser usado na retificação de uma tensão alternante de 50V rms?

5. O que ocorre com um diodo se superarmos a sua tensão inversa de pico?

6. Por que os diodos retificadores normalmente não são rápidos?

7. Que tipo de diodo é o BY127?

8. O que são transientes?

## Respostas da lição anterior

1. Junção.

2. É uma região da junção em que se manifestam forças elétricas que impedem a recombinação de cargas.

3. Nula.

4. N.

5. Baixa resistência.

6. A junção rompe-se.

7. 0,2V aproximadamente.

## Informações

Damos a seguir duas tabelas de tipos de diodos com suas características. Estes são diodos de fabricação nacional, da IBRAPE e FAIRCHILD, sendo usados em muitos de nossos projetos.

## DIODOS DE BAIXO SINAL - IBRAPE

### USO GERAL E COMUTAÇÃO

Nº	TIPO	ENCAPS	$V_R$ (V)	$I_F$ (mA)	$t_{rr}$ (ns)	$C_d$ (pF)	$V_F$ (V)	$I_F^a$ (mA)	APLICAÇÕES TÍPICAS
01	BA220	SOD27	10	200	4	2,5	0,95	100	Uso Geral
02	BA221	SOD27	30	200	4	2,5	1,05	200	Uso Geral
03	BA316	SOD27	10	100	4	2	1,1	100	Uso Geral
04	BA317	SOD27	30	100	4	2	1,1	100	Uso Geral
05	BA318	SOD27	50	100	4	2	1,1	100	Uso Geral
06	BAS11	SOD27	300	350	1000	15	1,1	300	Avalanche uso Geral
07	BAV10	SOD27	60	300	6	2,5	1,25	500	Velocidade ultra-elevada
08	BAV18	SOD27	50	250	50	5	1,25	200	Alta velocidade
09	BAV19	SOD27	100	250	50	5	1,25	200	Alta velocidade
10	BAV20	SOD27	150	250	50	5	1,25	200	Alta velocidade
11	BAV21	SOD27	200	250	50	5	1,25	200	Alta velocidade
12	BAW21A	SOD27	70	400	300	35	1,0	200	Avalanche controlada
13	BAW21B	SOD27	90	400	300	35	1,0	200	Avalanche controlada
14	BAW62	SOD27	75	200	4	2	1,0	100	Comutação alta velocidade
15	BAX12A	SOD27	90	400	50	35	1,0	200	Avalanche para telefonia
16	BAX14	SOD27	20	500	50	35	1,0	300	Uso geral/retificação
17	BAX18A	SOD27	75	500		35	0,91	200	Uso geral/retificação
18	1N914	SOD27	75	75	4	4	10	10	Alta velocidade
19	1N916	SOD27	75	75	4	2	1,0	10	Alta velocidade
20	1N4148	SOD27	75	200	4	4	1,0	10	Alta velocidade
21	1N4150	SOD27	50	300	6	2,5	1,0	200	Velocidade ultra-elevada
22	1N4151	SOD27	50	200	2	2	1,0	50	Velocidade ultra-elevada
23	1N4154	SOD27	25	200	2	4	1,0	30	Velocidade ultra-elevada
24	1N4446	SOD27	75	200	4	4	1,0	20	Alta velocidade
25	1N4448	SOD27	75	200	4	4	1,0	100	Alta velocidade

## DIODOS RETIFICADORES RÁPIDOS - FAIRCHILD

### DO-41

TIPO	$V_R$ MÁX (V)	$I_O$ MÁX (A)	$I_{FS}$ MÁX (A)	$V_F$ MÁX (V)	@	$I_F$ (A)	$I_R$ MÁX ( $\mu$ A)	@	$V_R$ (V)	$t_{rr}$ (ns)
1N4933	50	1,0	30	1,2		1,0	5,0		50	200
1N4934	100	1,0	30	1,2		1,0	5,0		100	200
1N4935	200	1,0	30	1,2		1,0	5,0		200	200
1N4936	400	1,0	30	1,2		1,0	5,0		400	200
1N4937	600	1,0	30	1,2		1,0	5,0		600	200



## LUZ EM DOIS NÍVEIS

*Esta é uma montagem que não é novidade para muitos, mas que, sem dúvida, merece ser abordada neste momento em que estudamos os diodos em nosso Curso de Eletrônica. O que melhor poderíamos mostrar sobre o uso de diodos do que uma montagem em que o único componente eletrônico é ele próprio?*

Newton C. Braga

O que propomos é uma montagem que permitirá que, sem modificações em sua instalação, você faça uma lâmpada comum (incandescente) brilhar com duas intensidades: fraca e forte.

Nestes dias em que o custo da energia está cada vez mais alto, a possibilidade de termos uma iluminação suave, com menos gasto, quando não precisarmos de um ambiente totalmente claro é muito importante.

Na sala de estar, por exemplo, podemos ter luz forte para ler e uma luz mais suave para descansar, conversar ou ver televisão. Na varanda podemos ter luz suave na condição de espera de pessoas, e luz forte quando elas efetivamente chegarem ou saírem. Veja que, reduzindo à metade o brilho da lâmpada, praticamente reduzimos em 50% o consumo de energia!

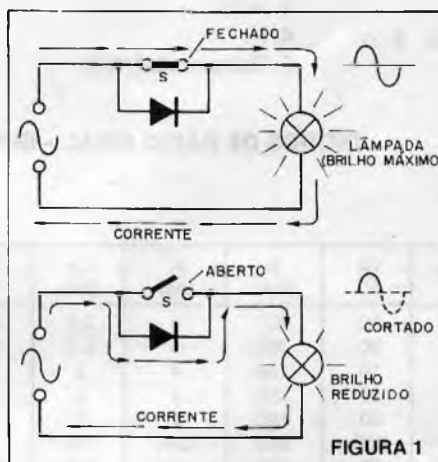
### COMO FUNCIONA

O princípio de funcionamento do diodo todos conhecem. Levando em conta que o diodo conduz a corrente num único sentido, utilizamos este componente para cortar metade dos semiciclos da corrente alternada da rede de alimentação.

Assim, com um diodo e um interruptor a mais temos as seguintes possibilidades: com o interruptor aberto, a corrente passa totalmente para a lâmpada e ela recebe energia total, brilhando com máxima intensidade.

Quando abrimos o interruptor, o diodo é o único caminho para a corrente. Como ele só pode conduzir a corrente num sentido, apenas metade dos semiciclos, os que polarizam o diodo no sentido direto, podem passar. O resultado é que a lâmpada recebe menor intensidade de corrente média e assim brilha, também com menor intensidade. (figura 1)

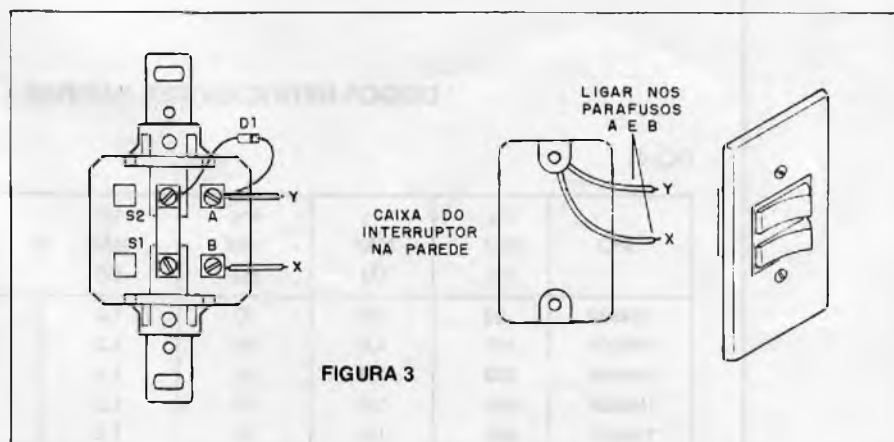
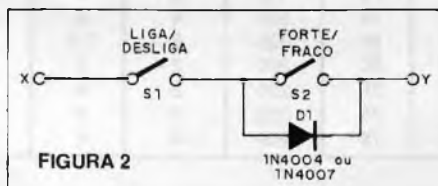
Veja que os semiciclos cortados não passam pelo diodo, não havendo consumo de energia! Só pagamos pelos semiciclos que são conduzidos.



### MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo de nosso simples aparelho.

O diodo usado pode ser um 1N4004 ou 1N4007 que nos permite trabalhar com lâmpadas de até 100W na rede de 110V ou 200W na rede de 220V. Para a



rede de 220V não recomendamos o 1N4004, mas sim o 1N4007, ou então o BY127.

Na figura 3 temos o modo de ligação do diodo num interruptor convencional duplo.

Tiramos da parede o interruptor simples já existente, que controla a lâmpada do teto, e substituímos por este. Os fios da parede correspondem aos fios X e Y que são ligados conforme mostra a mesma figura.

Veja que a polaridade do diodo não importa, pois tanto faz conduzir os semiciclos positivos como os negativos que a lâmpada acende do mesmo modo. O que importa é que sejam conduzidos metade dos semiciclos e isso a simples presença do diodo garante.

Importante: não use este sistema com lâmpadas fluorescentes nem lâmpadas mistas (vapor de mercúrio), ou ainda com aparelhos eletrônicos.

### LISTA DE MATERIAL

D1 - 1N4004, 1N4007, BY127 - diodo de 1A com tensão de pelo menos 200V para a rede de 110V ou 400V para a rede de 220V.

S1, S2 - Interruptores de parede.

Diversos: ferramentas.

# SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Desejo receber pelo Reembolso Postal, as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preço da última edição em banca mais despesas postais:

Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant
46		69		90		101		111		121		131		141		153		163		173	
52		70		91		102		112		122		132		142		154		164		174	
59		71		92		103		113		123		133		143		155		165		175	
60		77		93		104		114		124		134		144		156		166		176	
61		79		94		105		115		125		135		147		157		167		177	
62		81		95		106		116		126		136		148		158		168		178	
63		82		97		107		117		127		137		149		159		169			
64		83		98		108		118		128		138		150		160		170			
65		87		99		109		119		129		139		151		161		171			
68		89		100		110		120		130		140		152		162		172			
Rev. Exp. e Brinc. com				2		6		11		15											
Eletrônica Junior				3		9		13		16											

ATENÇÃO: pedido mínimo 5 revistas.

179

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal os seguintes Livros Técnicos:

QUANT.	REF.	TÍTULO DO LIVRO	Cz\$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cz\$300,00.

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

QUANT.	PRODUTO	Cz\$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cz\$300,00.

Nome

Endereço

Nº  Fone (p/ possível contato)

Bairro  CEP

Cidade  Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/1987

Assinatura \_\_\_\_\_

dobre

ISR-40-2137/83  
U.P. CENTRAL  
DR/SÃO PAULO

## CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



**publicidade  
e  
promoções**

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre



ENDEREÇO:

REMETENTE:

corte

cole

# LIVROS TÉCNICOS

POR REEMBOLSO POSTAL

## INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL

Harold E. Solisson  
Giacomo Gardini - Norberto de Paula Lima  
687 pg. - Cz\$ 1.450,00  
Sistemas e técnicas de medição e controle operacional.

## DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/Português

Ronan Elias Frutuoso  
480 pg. - Cz\$ 1.110,00  
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

## LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE

Don Inman - Kurt Inman  
300 pg. - Cz\$ 726,00  
A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento da linguagem BASIC, na programação em linguagem de máquina. A transição é feita a partir do BASIC, em pequenos passos. São usados, desde o início, sons, gráficos e cores para tornar mais interessantes os programas de demonstração. Cada nova instrução é detalhada e os programas de demonstração são discutidos passo a passo em seções por função.

## MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS

Francisco Ruiz Vassallo  
224 pg. - Cz\$ 300,00  
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo o técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de frequências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

## ENERGIA SOLAR - Utilização e empregos práticos

Emílio Cometta  
136 pg. - Cz\$ 270,00  
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

## MANUAL COMPLETO DE VIDEOCASSETTE (Manutenção e Funcionamento)

John D. Lenk  
358 pg. - Cz\$ 560,00  
O autor dá um sistema prático e simplificado de manutenção e operação de uma amostra significativa dos gravadores de videocassetes, tanto no sistema Beta como VHS. Com quase 300 ilustrações, concentra-se num método básico padronizado de manutenção e diagnóstico, descrevendo os fundamentos da gravação de TV e de fita, aplicados aos aparelhos de videocassete. As descrições incluem muitos exemplos das ferramentas especiais e acessórios necessários aos vários modelos de VCR.

## TRANSCODER

Eng. David Marco Risnik  
88 pg. - Cz\$ 437,00  
Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMAS. Videocassetes, microcomputadores e videogames do sistema NTSC (americano) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PAL-M (brasileiro). Um livro elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobbistas de eletrônica, composto de uma parte teórica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção em aparelhos similares.

## DICIONÁRIO TÉCNICO INGLÊS-PORTUGUÊS

Ronan Elias Frutuoso  
128 pg. - Cz\$ 170,00  
Manuais, publicações técnicas e livros em inglês podem ser muito melhor entendidos com a ajuda deste dicionário. Abrangendo termos da eletrônica, telecomunicações, telefonia, informática, eletrotécnica e computação, é uma publicação indispensável a todo técnico, estudante ou engenheiro.

## 301 CIRCUITOS

Diversos Autores  
375 pg. - Cz\$ 687,00  
Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originalmente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos: Som, Vídeo, Fotografia, Microinformática, Teste e Medição etc. Para cada circuito é fornecido um resumo da aplicação e do princípio de funcionamento, a lista de material, as instruções para ajuste e calibração (quando necessárias) etc. Cinquenta e dois deles são acompanhados de um "lay-out" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapado para orientar o montador. No final, existem apêndices com características elétricas dos transistores utilizados nas montagens, pinagens e diagramas em blocos internos dos CIs, além de um índice temático (classificação por grupos de aplicações).

## ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias)

Sergio Garau  
298 pg. - Cz\$ 440,00  
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retomar os elementos fundamentais da eletrônica digital, enfatizando a análise de circuitos e tecnologia das estruturas integradas mais comuns.

## MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley - John J. Dulin  
502 pg. - Cz\$ 565,00  
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

## DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMEICÂNICO

Gino Del Monaco - Vittorio Ra  
511 pg. - Cz\$ 515,00  
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplos aplicativos, inúmeras tabelas, normas UNI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com as da ABNT. Um livro indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

## ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo)

Gianfranco Figini  
202 pg. - Cz\$ 382,00  
A teoria de 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, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

## A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Westgate  
120 pg. - Cz\$ 135,00  
Um livro prático, em linguagem simples que permite a realização de reparos nos sistemas elétricos de automóveis. O livro ensina a realizar também pequenos reparos de emergência no sistema elétrico, sem a necessidade de conhecimentos prévios sobre o assunto.

## MANUTENÇÃO E REPARO DE TV EM CORES

Werner W. Diefenbach  
120 pg. - Cz\$ 620,00  
A partir das características do sinal de imagem e de som, o autor ensina como chegar ao defeito e como repará-lo. Tomando por base que o possuidor de um aparelho de TV pode apenas dar informações sobre a imagem e o som, e que os técnicos inicialmente não possuem elementos para análise mais profunda de um televisor, esta é, sem dúvida, uma obra de grande importância para os estudantes e técnicos que desejam um aprofundamento de seus conhecimentos na técnica de reparação de TV em cores.

## FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA

Francisco Ruiz Vassallo  
186 pg. - Cz\$ 330,00  
Eis aqui um livro que não pode faltar ao estudante, projetista ou mesmo curioso da eletrônica. As principais fórmulas necessárias aos projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem sua rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 117 fórmulas com exemplos práticos e também gráficos, servindo como um verdadeiro manual de consulta.

## GUIA DO PROGRAMADOR

James Shen  
170 pg. - Cz\$ 455,00  
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Utilize a "Solicitação de Compra" da última página.



# GANHE ALTOS SALÁRIOS E TENHA UM FUTURO GARANTIDO. SEJA UM PROFISSIONAL EM ELETRO- ELETRÔNICA

**RÁDIO • ÁUDIO • TV • FM • TV A CORES • ELETRÔNICA INDUSTRIAL**  
Montagens • Instalações • Consertos • Projetos Eletro-Eletrônicos  
Industrialização e Vendas de Serviços, Aparelhos e Instrumentos



## CAPACITE-SE DE UMA VEZ E PARA SEMPRE

Seja um Profissional Capacitado, solidamente Treinado, ganhando ALTOS SALÁRIOS em grandes Empresas, estudando no mais FÁCIL, MODERNO, COMPLETO, PRÁTICO E EXCLUSIVO "Método Autoformativo com Seguro Treinamento e Elevada Remuneração" (MASTER) de Ensino Livre à Distância. O Sistema MASTER permite que você estude sem sair de casa e também tenha opcionalmente, Aulas Práticas nas Oficinas e Laboratórios do CIÊNCIA e de importantes Empresas, obtendo assim uma formação técnica, tornando-se um Profissional de alto nível.

## TODA A ELETRO-ELETRÔNICA EM 4 ETAPAS:

Durante o Curso em ELETRO-ELETRÔNICA, você receberá 12 Remessas de Materiais Didáticos por Etapa, mais 4 Convites para intensas Aulas Práticas em nossas Oficinas e Laboratórios. Uma vez formado em cada Etapa, você terá direito a Treinamento Extra e Receberá seu Certificado de Estudos e uma BOLSA DE ESPECIALIZAÇÃO em uma das Empresas, com as quais mantemos acordo.

Convidamos a visitar a Escola e conhecer nossas Instalações, em horário comercial de 2ª a sábado.

# Instituto Nacional CIÊNCIA

PARA SOLICITAR PESSOALMENTE  
AV. SÃO JOÃO, 253 (CENTRO)  
PARA MAIS RÁPIDO ATENDIMENTO SOLICITAR PELA:  
CAIXA POSTAL 896  
CEP: 01051 - SÃO PAULO - SP

## O CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA INCLUI:

O mais completo Material Didático, compreendendo mais de 400 textos de Estudos e Consultas, fartamente ilustrados e com uma infinidade de Práticas, Instalações e Consertos • 140 Circulares Técnicas • 30 Manuais Técnicos de Empresas • 28 Pastas de Trabalhos Práticos, compostas por mais de 6.000 páginas.

Além disso, você recebe para praticar em casa os seguintes Materiais Técnicos: • 24 Ferramentas • 1 Super Kit Experimental Gigante "MULTI-PRÁTICA EM CASA", para você Montar, Testar e Fazer Funcionar: Osciladores, Amplificadores, Rádios, Instrumentos, etc. • 1 Gravador K-7 acompanhado de 6 fitas • 2 Instrumentos Analógicos • 1 Laboratório de Placas de C.I. • 6 Alto-Falantes e Tweeters • 12 Caixas Plásticas e Metálicas para seus instrumentos • 1 Gerador de AF e RF • 1 Multímetro Digital • 1 Gerador de Barras para TV "MEGABRÁS" • 1 TV a Cores COMPLETO. E mais: Kits e Prêmios fora da Programação do CIÊNCIA e Presentes oferecidos por Empresas que apoiam nossa Obra Educacional e Tecnológica.

## TODO ALUNO DO "TES" TEM DIREITO A:

- Receber em datas e Remessas certas, as Ferramentas, Kits, Instrumentos, Materiais para seu Treinamento em casa e no CIÊNCIA
- Participar, GRATUITAMENTE de AULAS PRÁTICAS, com o auxílio de renomados professores nas Oficinas e Laboratórios do CIÊNCIA
- Aprender, trabalhando com APARELHOS DE TODAS AS MARCAS
- Assistir a Palestras ministradas por Engenheiros de importantes Empresas
- Estágios remunerados em indústrias Eletro-Eletrônicas
- no TREINAMENTO FINAL, ao formar-se em Técnico em Eletrônica Superior (TES), você terá GRATIS: Hospedagem, Refeições, Passeios e Viagens às Empresas

## BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS:

Os resultados desta CARREIRA TÉCNICA estão Legalmente Garantidos. Faremos de você um Profissional Executivo em Eletrônica Superior, altamente remunerado, conquistando um alto padrão Sócio-Econômico. Para que nossa OBRA EDUCACIONAL se cumpra com perfeição, entregamos os valiosos Kits, Equipamentos, Textos e Manuais Técnicos de importantes Empresas: CEPA • CETEISA • ELECTRODATA • FAME • GENERAL ELECTRIC • HASA • HITACHI • KIURITSU • MEGABRÁS • MOTOROLA • NIGMAR • PANAMBRA • PHILCO • PHILIPS • R.C.A. • RENZ • SANYO • SHARP • SIEMENS • SONY • TAURUS • TEXAS • TOSHIBA e outros. As mais famosas BOLSAS DE ESPECIALIZAÇÃO para os Graduados com Estágios em Empresas e no CEPA. Esta magnífica OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo que importantes instituições, Empresas e Centros de Pesquisa brindam com tanto entusiasmo ao INC, pelo sólido prestígio ganho em base a cumprimento, ideais de serviço e autêntica responsabilidade.

## ATENÇÃO ESPECIAL PARA PAIS E EMPRESAS:

Enviamos Relatórios Mensais da Evolução nos Estudos, Práticas e Treinamentos Extras de seus Filhos ou Funcionários.

**INC** SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA.  
(Preencher em Letra de Forma)

SE

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_