

SABER

ANO XXIX/Nº 251
DEZEMBRO/1993
CR\$ 880,00



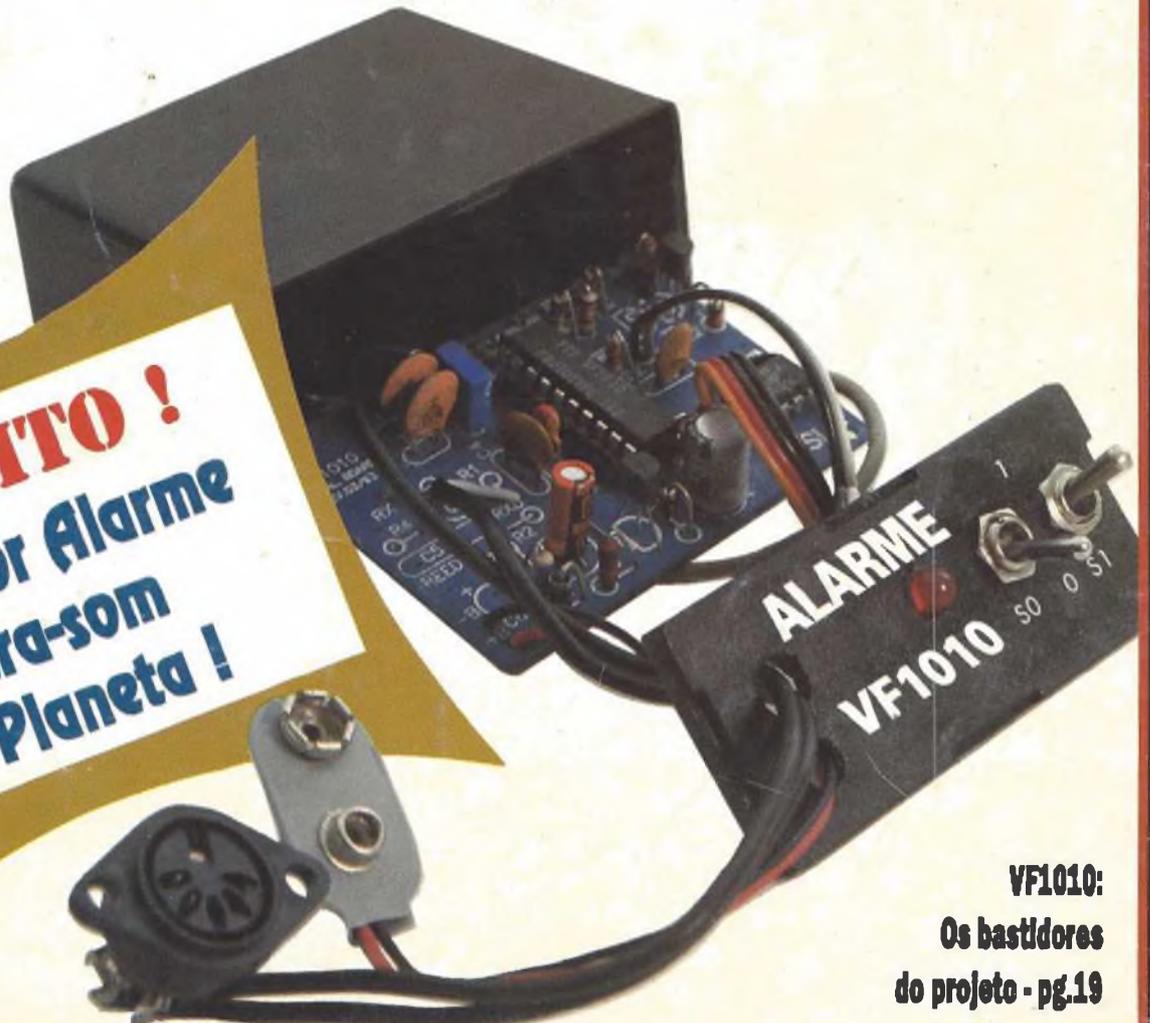
ELETRÔNICA

A REVISTA DO PROFISSIONAL DE ELETRÔNICA

**INTERPRETANDO
CARACTERISTICAS DE ANTENAS**

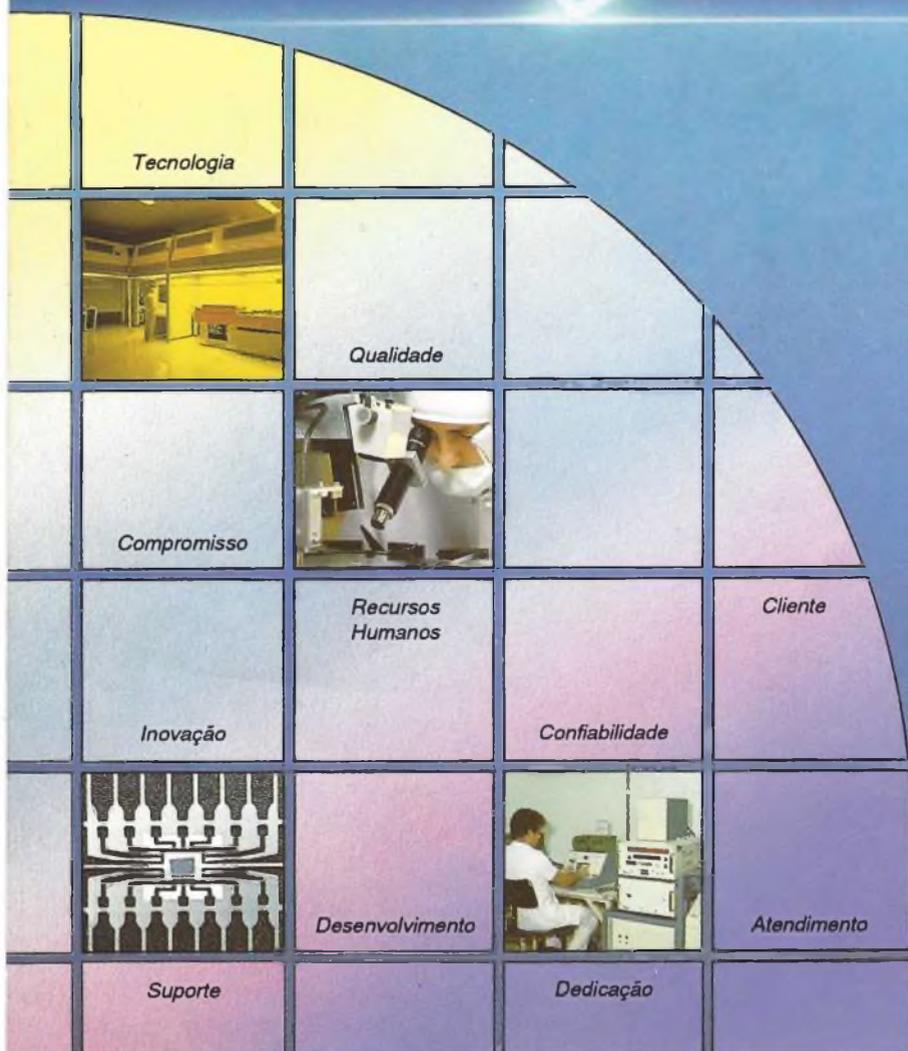
**INTERFACE OPTICA
DE POTENCIA**

INÉDITO !
O Melhor Alarme
Ultra-som
do Planeta !



VF1010:
Os bastidores
do projeto - pg.19

NOSSOS SEMICONDUTORES
NÃO SÃO FEITOS SÓ DE SILÍCIO...



SID
MICROELETRÔNICA

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

CITRAN ELETRÔNICA LTDA.
Tel: (011) 272-1833

CITRONIC S.A.
Tel: (011) 222-4766

KARIMEX COMPONENTES LTDA.
Tel: (011) 524-2366

KARISUL
Tel: (0512) 43-3699

LF IND. E COM. DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
Tel: (011) 229-9644

MUNDISON COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA.
Tel: (011) 227-4088

PANAMERICANA COMERCIAL IMPORTADORA LTDA.
Tel: (011) 222-3211

SHERMAN DISTRIB. DE PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA.
Tel: (011) 814-3008

TELERÁDIO ELETRÔNICA LTDA.
Tel: (011) 544-1722

SABER

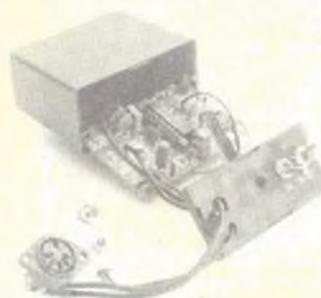
ELETRÔNICA



Nº 251 - DEZEMBRO/1993

CAPA

03 - VF1010 - Detector de Intrusão em Automóveis



VF1010 - Detector de Intrusão em Automóveis

SEÇÕES

- 24 - Seção do Leitor
- 26 - Informativo Industrial
- 28 - Notícias & Lançamentos
- 77 - Reparação Saber Eletrônica
(fichas de nºs 491 a 498)
- 81 - Guia de Compras Brasil

MONTAGENS

- 16 - Rejuvenescedor de cinescópios
- 22 - Relé programável de luz
- 73 - Fonte temporizada de 1,2 a 25 V x 3 A

SABER PROJETOS

- 41 - Dois Filtros de alto Q para 60 Hz
- 43 - Inversor para fluorescentes
- 45 - Alarme de Nível para aquário
- 46 - Pesquisador de oscilações CMOS
- 48 - Voz de Telefone
- 50 - Interface Óptica de potência
- 52 - 10+10 W - Amplificador com
o TDA2005M/S
- 54 - Projetos de Leitores

SABER "SERVICE"

- 57 - Fonte Chaveada Sharp - C2006
- 65 - Práticas de "Service"
- 71 - Qual é o culpado?

DIVERSOS

- 19 - VF1010 - A estória por trás do produto
- 30 - Conheça o LM317T - SID
- 33 - Interpretando características
de antenas de TV

EDITORA SABER LTDA.



Diretores

Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

REVISTA SABER ELETRÔNICA

Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
A. W. Franke

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

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

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerni

Fotolito
Studio Nippon

Impressão
W. Roth S.A.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

Consultoria de Marketing/Circulação
CASALE PRODUÇÕES COMERCIAIS

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

Empresa proprietária dos direitos de reprodução:
EDITORA SABER LTDA.

Edições Licenciadas

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

MÉXICO

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

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

ANER

ANATEC

Chegamos ao final de mais um ano neste nosso conturbado país. Um ano que começou cheio de esperanças (como aliás todos os anos) e diante o qual vimos muito de positivo e negativo. Trapalhadas e acertos. Impostos que nasceram e morreram.

A Economia começou a reagir, muito embora, no nosso setor específico, a Indústria tenha se transformado em mera atividade importadora ou, no máximo, montadora de subconjuntos importados.

Uma das poucas indústrias de componentes que não abandonou a produção local é a SID, que continua investindo e acreditando, muito embora também ela tenha tido que se voltar para o exterior, só que não como fonte de suprimento, mas como reforço ao seu mercado consumidor.

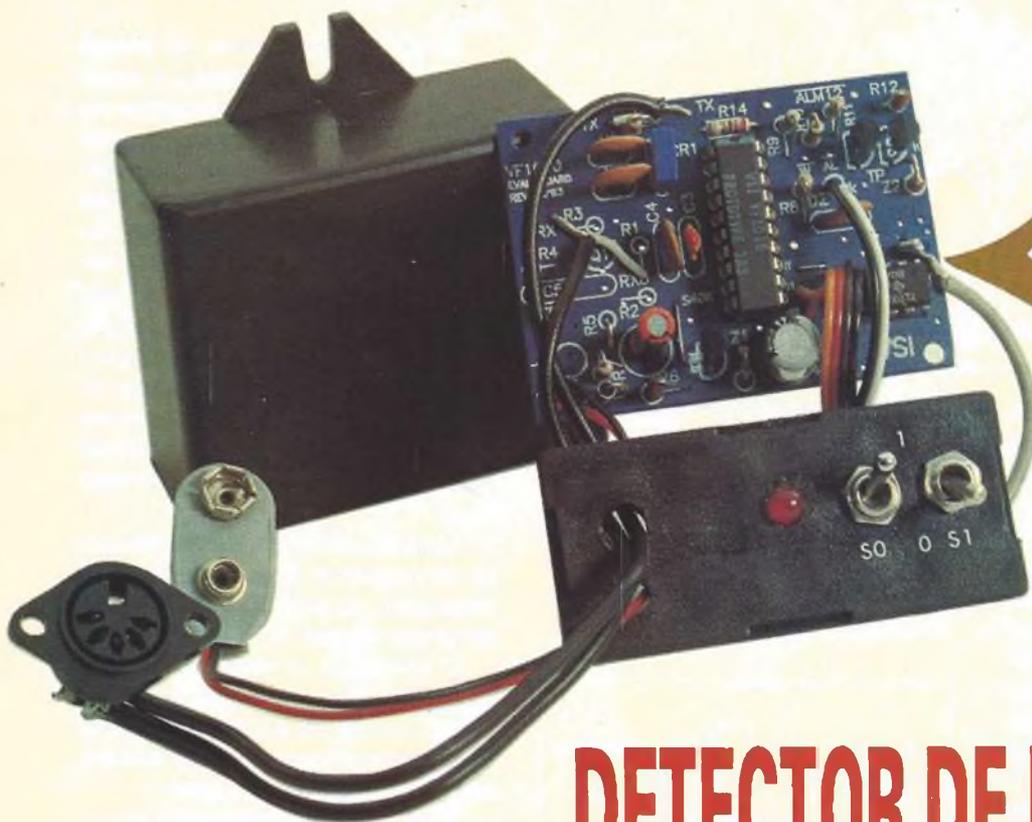
Estamos ainda, numa fase de acomodação do mercado eletrônico à nova realidade, e é cedo ainda para avaliar as conseqüência em toda a sua extensão, podendo-se, no máximo tentar adivinhá-las. É cedo para ser otimista ou pessimista.

Resta-nos, porém, a esperança de melhores dias.

A todos os nossos leitores, colaboradores, anunciantes, a nossos amigos em geral, desejamos um Bom Natal e um Feliz Ano de 1994.

Franke

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



Newton C.Braga

DETECTOR DE INTRUSÃO EM AUTOMÓVEIS COM VF1010

O número de automóveis furtados em todo o mundo e no Brasil aumenta assustadoramente. Apenas no Estado de São Paulo, em 1992, foram roubados 50 000 veículos. Em outros países a situação não é diferente, e mesmo no primeiro mundo, como na Alemanha, o número de carros roubados no mesmo ano foi de 130 000! A procura de meios para diminuir o número de carros roubados tem sido constante por parte dos fabricantes de automóveis e das próprias indústrias de auto-peças. Os sistemas, desta forma, passam por aperfeiçoamentos constantes, mas ao mesmo tempo os ladrões se adaptam aos novos alarmes criados. A solução que atualmente encontra a maior aceitação, pela sua versatilidade, é o Detector de Intrusão, que consiste num dispositivo que detecta qualquer tipo de invasão no compartimento de passageiros como também em outras partes, desde que sejam instalados os sensores. Para a elaboração de um sistema de intrusão em automóveis, atendendo às exigências da Indústria automobilística, a VSI - Vértice Sistemas Integrados - desenvolveu o VF1010, um circuito integrado inédito, dedicado especialmente para a elaboração de detectores de intrusão em ambientes automotivos. Colocado à disposição dos leitores que desejarem industrializar um sistema de alarme de altíssimo desempenho, este componente, que também encontra aplicações em outros campos, será abordado neste artigo.

Diversas são as características do VF1010 que o tornam um produto inédito no mercado e com custo competitivo, o que o torna ideal para os fabricantes de acessórios que desejam implementar na sua linha um Alarme de Intrusão de desempenho a altura das exigências da indústria automobilística.

Reunindo as vantagens que um componente dedicado oferece em termos de custo e desempenho a um sistema de altíssima confiabilidade, ele permite a realização de projetos de Alarmes de Intrusão extremamente compactos, com baixíssimo consumo e muito eficientes.

ALARMES DE INTRUSÃO

O princípio de operação do VF1010 está baseado nos ultra-sons e tem semelhança com o usado pelos morcegos. Enviando pulsos de ultra-sons de curta duração, os quais podem refletir-se em obstáculos dado seu pequeno comprimento de onda,

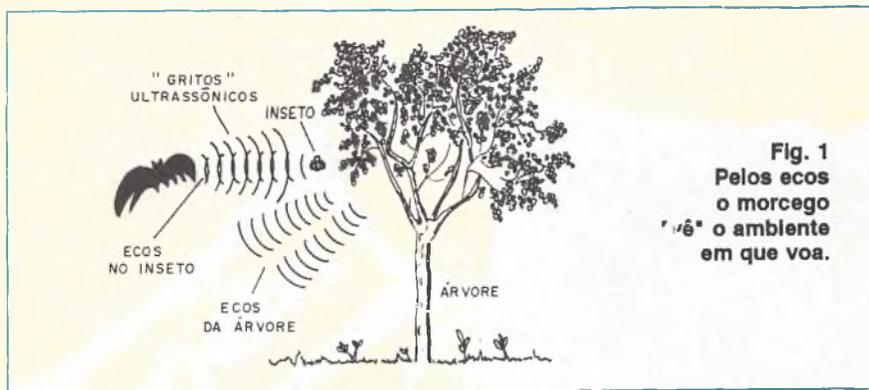


Fig. 1
Pelos ecos
o morcego
" vê " o ambiente
em que voa.

o morcego percebe os ecos e consegue formar um "padrão" de imagem do ambiente que o cerca, como ilustra a figura 1. No automóvel, que é um ambiente acústico de características próprias, o VF1010 produz por meio de um transdutor pulsos de ultrasons de modo repetitivo, os quais "enchem" esse ambiente e são refletidos segundo um padrão que depende não só de sua forma, como também da disposição dos objetos em seu interior.

Por meio de um segundo transdutor (receptor) os ecos são captados e processados por um complexo circuito interno que os transforma numa imagem fixa do interior do carro nas condições em que ele está. Esta operação de "fotografar" o interior do carro é feita 23 vezes por segundo. A invasão do veículo produz alterações no padrão de imagem que o circuito tem registrado, o que é suficiente para que ele faça a detecção, enviando então um comando externo para acionamento dos sistemas de segurança, como por exemplo a buzina, a inibição da ignição envio de um pulso de rádio a distância etc.

É interessante observar que a análise do padrão de imagem obtido no interior do veículo é feita com "inteligência". O sistema usado permite que o VF1010 diferencie uma verdadeira invasão do carro de outras alterações que podem ocorrer de modo natural no padrão de imagem do interior do veículo, como por exemplo variações de temperatura ou a presença de um objeto imóvel num banco ou noutra lugar do carro, que em outras condições poderia ser confundido com um intruso. Enfim, o circuito se "adapta" ao padrão de imagem criado no interior do carro quando o alarme é ativado e dispara se houver alteração desse padrão.

COMO FUNCIONA O VF1010

O VF1010 é um detector sonar de intrusão, que é diferente dos tipos ultra-sônicos que disparam pela interrupção de um feixe de ultra-som emitido em direção a um receptor, conforme mostra a figura 2.



Fig. 2 - Os sistemas comuns operam pela interrupção do ultra-som que chega ao sensor.

Conforme vimos, no sistema sonar o ambiente é preenchido pela emissão ultra-sônica e são detectadas as variações de um padrão de eco.

No caso do VF1010, **A VSI- Vértice Sistemas Integrados** - desenvolveu um circuito integrado dedicado de baixíssimo consumo e que exige pouquíssimos componentes externos para se elaborar este sistema detector de intrusão.

A versatilidade do circuito permite que inclusive seja usado em outras aplicações que, analisando o princípio de funcionamento do circuito básico, os leitores poderão desenvolver. Dentre elas destacamos:

- Detecção de intrusão em pequenos ambientes (hall de entrada, pequenas lojas etc);
- Detecção de intrusão em vitrines e locais de exposição de objetos;
- Acionamento de armadilhas para captura de pequenos animais (coleta

de informações em pesquisas científicas);

O VF1010 gera trens de pulsos de 40 kHz que são aplicados a transdutores piezoelétricos instalados no interior dos veículos. Os sinais refletidos são captados por um segundo transdutor e processados no mesmo circuito integrado. Estes sinais são digitalizados e processados por um DSP. Os sinais obtidos do DSP são então levados a um discriminador que pode então diferenciar as variações no padrão de imagem do interior do veículo, diferenciando-o de alterações naturais provocadas por exemplo pela mudança de temperatura, umidade etc.

Uma característica importante deste componente é que ele é auto-adaptativo, ou seja, não se necessita de ajuste algum!

O sistema é colocado, no veículo, forma o padrão de imagem interno desse veículo ao ser ligado e passa a reconhecer variações do mesmo, sem a necessidade de ajuste.

Este fato é extremamente importante em termos de instalação, pois é sabido que o grande problema que os equipamentos automotivos encontram é justamente a dificuldade de se obter uma mão de obra competente para sua correta instalação. A realização de qualquer tipo de ajuste num sistema é uma verdadeira catástrofe, neste caso. E não é preciso dizer que se um equipamento for mal instalado e não operar a contento, a culpa, na maioria dos casos, não vai cair sobre o instalador, mas sim sobre o fabricante!

Dentre os recursos que podemos destacar no VF1010 temos os seguintes :

- Níveis programados de sensibilidade
- Auto - adaptação ao interior de diferentes tipos de veículos
- Diferencia intrusão de variações naturais das condições internas do



VF1010 e ressoador

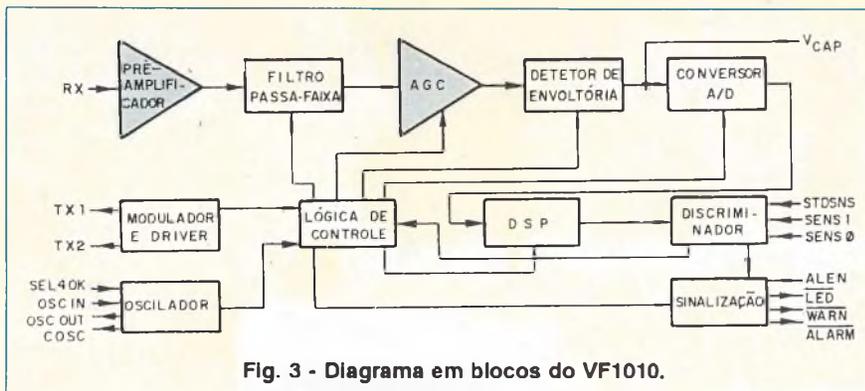


Fig. 3 - Diagrama em blocos do VF1010.

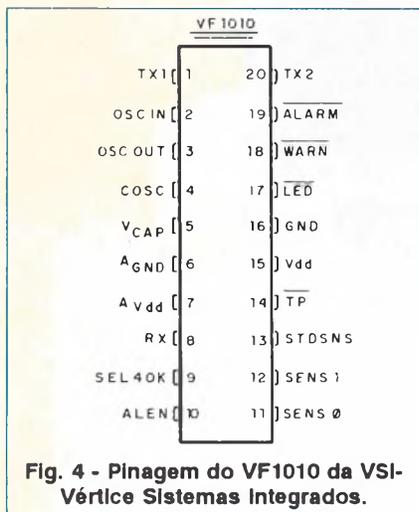


Fig. 4 - Pinagem do VF1010 da VSI - Vértice Sistemas Integrados.

veículo causadas pela temperatura e umidade

- Possui uma sensibilidade muito grande a intrusões
- É imune a alarmes falsos
- Saída dupla
- Possui detector de saturação
- É compatível com transdutores cerâmicos comuns de 40 kHz
- Não precisa de ajustes na fábrica ou na instalação
- Opera na faixa de temperaturas de - 40 a +85°C
- Necessita de poucos componentes externos

Na figura 3 temos um diagrama em blocos do VF1010.

O VF1010 é fornecido em invólucro DIP de 20 pinos ou SOIC de 20 pinos. Na figura 4 temos a identificação dos terminais, assim como sua função.

A descrição dos pinos é dada a seguir:

- Pino 1 - TX1 - Saída 1 do gerador de burst de 40 kHz
- Pino 2 - OSCIN - entrada do ressonador cerâmico ou cristal
- Pino 3 - OSCOUT - Conexão do ressonador cerâmico ou cristal, não sen-

do usada se o clock for externo

- Pino 4 - COSC - Saída do capacitor do oscilador. Deve ser usada se o oscilador for do tipo RC.
- Pino 5 - VCAP - Ligação do capacitor do filtro passa-baixas do detector de envoltória.
- Pino 6 - AGND - Terra analógico
- Pino 7 - AVDD - Tensão analógica de alimentação
- Pino 8 - RX - Entrada do eco ultra-sônico
- Pino 9 - SEL40K - Seleção do tipo de clock a ser usado - no nível 1 seleciona o clock de 40 kHz, e no nível 0 seleciona clock de 400 kHz
- Pino 10 - ALEN - Habilidade da entrada de alarme (quando no nível 0 as saídas ALARM, WARN e LED são desabilitadas)
- Pino 11 - SENS0 Seleção de sensibilidade - bit menos significativo
- Pino 12 - SENS 1 - Seleção de sensibilidade - bit mais significativo
- Pino 13 - STDSNS - Faixa de sele-

ção de sensibilidades. No nível 1 para aplicações automotivas e no nível 0 reservado para outras aplicações

- Pino 14 - TP - Pino de teste - este pino pode ser deixado com conexão ou sem conexão ao Vdd para operação normal
- Pino 15 - VDD - Alimentação digital de 5 V
- Pino 16 - GND - Terra digital
- Pino 17 - LED - ativa no nível baixo, excitando saída para um LED (dreno aberto)
- Pino 18 - WARN - Ativa no nível baixo, servindo como saída auxiliar de alarme
- Pino 19 - ALARM - Ativa no nível baixo, acionando o alarme principal (dreno aberto)
- Pino 20 - TX2 - Saída do gerador de burst de 40 kHz - saída 2.

Os máximos absolutos do VF1010 são os seguintes:

MÁXIMOS ABSOLUTOS:

Condições:

- Todas as tensões em relação a GND
 - AVDD conectado ao VDD
 - AGND conectado ao GND
- Tensão de alimentação.....7 V
 - Tensão de entrada 0,3 aVDD+0,3 V
 - Tensão no pino.....0,3 a VDD+0,3 V
 - Dissipação.....500 mW
 - Faixa de temperatura de operação (polarizado).....40 a +85°C
 - Faixa de temperatura de armazenamento.....65 a +150°C

Condições de Operação Recomendadas

Parâmetro	Símbolo	min	tip	max	uni.
Tensão de alimentação	VDD	4,5	5,0	5,5	V
Faixa de temp. de operação	To	-40	25	85	°C
Frequência de clock (SEL40k=1)	Fck	39	40	41	kHz
Frequência de clock (SEL40k=0)	Fck	390	400	410	kHz
Pico de tensão c.a. na entrada	Rx Vin	0,25	1,0	5,0	mV

As características elétricas são dadas na tabela 1 .

APLICAÇÃO PRÁTICA

Na figura 5 temos um circuito aplicativo para este componen-

te, ficando os dispositivos externos a serem acionados por conta do projetista, que pode escolhê-los da maneira que melhor atenda às suas necessidades.

A placa de circuito impresso sugerida pela própria VSI para testes e avaliações é mostrada na figura 6.

COMPREFÁCIL - DATA BOOKS PHILIPS

LIGUE JÁ (011) 942-8055.

REMETEMOS PELO CORREIO PARA TODO O BRASIL.

ENCOMENDA:

Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

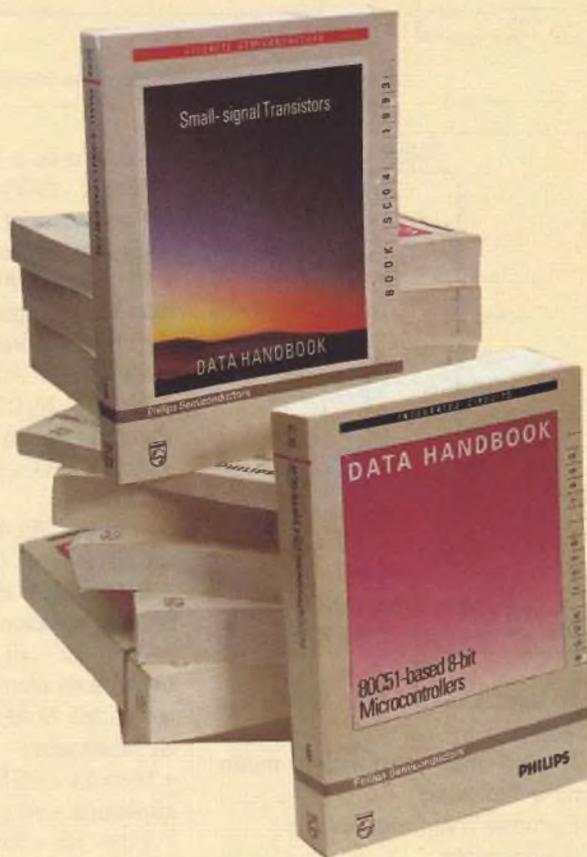
VIA SEDEX:

Telefone para
(011) 942-8055

DISQUE E COMPRE

ATENÇÃO:

- * Estoque limitado.
- * Pedido mínimo de CR\$ 4.140,00
- * Preços válidos até 26/12/93 ou até terminar o estoque.
- * Descontos de 12% nas compras até o dia 15/12/93.



CÓDIGO	PUBLICAÇÃO	VALOR (CR\$)	ESTOQUE
IC 2A	VIDEO AND ASSOCIATED SYSTEMS TYPES FCB61C65 (L/LL) TO TDA 2655B	6.745,00	10
IC 2B	VIDEO AND ASSOCIATED SYSTEMS BIPOLAR MOS TYPES TDA 1525 TO μ A 733C	6.745,00	5
IC 06	HIGH-SPEED CMOS 74 HC/HCT/HCU LOGIC FAMILY	6.745,00	5
IC 11	GENERAL - PURPOSE/LINEAR ICs-1032	6.500,00	15
IC 14	8048 BASED 8 - BIT MICROCONTROLLER	6.810,00	10
IC 15	FAST TTL LOGIC SERIES	6.500,00	5
IC 15	FAST TTL LOGIC SERIES SUPLEMENT TO IC 15	2.690,00	5
SC 01	DIODES	6.500,00	10
SC 04	SMALL - SIGNAL TRANSISTORS	6.200,00	7
SC 07	SMALL - SIGNAL FIELD - EFFECT TRANSISTORS	4.820,00	2
SC 13	POWERMOS TRANSISTORS	5.200,00	4

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

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

Faça seu futuro render mais.

INSTITUTO MONITOR

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

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



CAPACIDADE

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



SERIEDADE

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



EXPERIÊNCIA

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

ENSINO PROFISSIONALIZANTE

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

ESCOLA DA MULHER

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

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

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

ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS

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

* Peça informações sobre condições de pagamento e programas.

KITS OPCIONAIS

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



CURSO DE

ELETRÔNICA

RÁDIO E TELEVISÃO

UMA CARREIRA DE FUTURO!

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

Você gostaria de conhecer Eletrônica a ponto de tornar-se um profissional competente e capaz de montar seu próprio negócio? O Instituto Monitor emprega métodos próprios de ensino aliando teoria e prática. Isto proporciona aos seus alunos um aprendizado eficiente que os habilita a enfrentar os desafios do dia-a-dia do profissional em Eletrônica.

Através das lições simples, acessíveis e bem ilustradas, o aluno aprende progressivamente todos os conceitos formulados no curso. Complementando os estudos, **opcionalmente**, você poderá realizar interessantes montagens práticas, com esquemas bastante claros e será inteiramente seu, no final dos estudos.

A Eletrônica é o futuro. Garanta o seu, mandando sua matrícula e dando início aos estudos ainda hoje.

A Anote no Cartão Consulta SE nº 01221



INSTITUTO MONITOR

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

PROMOCÃO
MENSALIDADES FIXAS
(Sem juros ou atualização)

Sr. Diretor: **Sim!** Eu quero garantir meu futuro! Envie-me o curso de: SE - 251

Farei o pagamento em 5 mensalidades fixas e iguais de CR\$2.937,90 SEM NENHUM REAJUSTE. E, a 1ª mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao receber as lições no correio, pelo sistema de Reembolso Postal.

Nome _____
 Endereço _____ Nº _____
 CEP _____ Cidade _____ Est. _____
 Assinatura: _____

Preços válidos até 31/12/93. Após esta data, atenderemos pelo preço do dia.



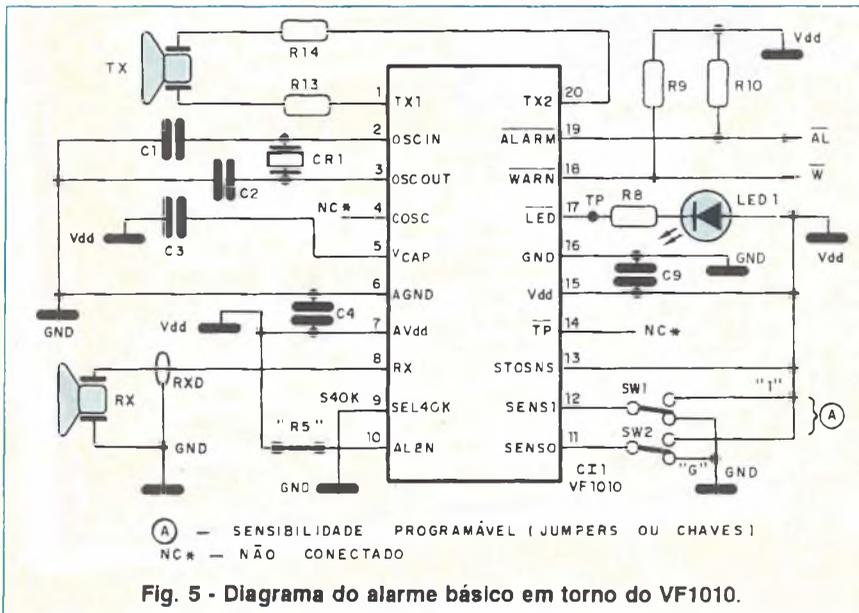
PEÇA JÁ O SEU CURSO

FONE: (011) 220-7422

Tabela 1

PARÂMETRO	SÍMBOLO	Min	Tip	Max	Unidade	CONDIÇÕES
Tensão de entrada nível baixo	V_{il}	-	-	1.5	V	Pinos 2, 9, 11, 12, 13
Tensão de entrada nível alto	V_{ih}	3.5	-	-	V	Pinos 2, 9, 11, 12, 13
Limiar baixo-alto	V_{t+}	-	3.0	-	V	Pino 10 (Schmitt Trigger entrada)
Limiar alto-baixo	V_{t-}	-	1.9	-	V	Pino 10 (Schmitt Trigger entrada)
Histerese	V_h	0.6	-	-	V	Pino 10
Corrente de entrada nível baixo	I_{it}	-1	-	-	μA	Pinos 2,9,10,11,12,13 ($V_{DD}= GND$)
Corrente de entrada nível alto	I_{ih}	-	-	1	μA	Pinos 2,9,10,11,12,13 ($V_{DD}= 5V$)
Resistência de entrada	R_{in}	-	50	-	$k\Omega$	Pino 8
Tensão saída nível baixo	V_{ol}	-	-	0.5	V	Pinos 1,20 $I_{of} = 3 mA$
		-	-	0.5	V	Pinos 18,19 $I_{of} = 4 mA$
		-	-	0.5	V	Pino 17 $I_{of} = 12 mA$
Tensão saída nível alto	V_{oh}	4.0	-	-	V	Pinos 1,20 $I_{oh} = -3 mA$
Corrente de saída alta impedância	I_{oz}	-	-	10	μA	Pinos 17,18,19 $V_o = 5 V$
Corrente total de alimentação	I_{dd}	-	0.5	1.0	mA	SEL40K = 1, cristal
		-	1.0	1.6	mA	SEL40K = 0, ressonador de cristal

$C_1 = C_2 = 100 pF$



As recomendações quanto aos valores e tipos dos componentes usados neste projeto são:

a) CR_1 pode ser um ressonador cerâmico de 400 kHz como por exemplo os seguintes tipos :Kyocera KBR400B, Murata CSB400P ou CSB400J.

O consumo da unidade é afetado pelos capacitores C_1 e C_2 , que devem ser os menores possíveis, sem entretanto comprometer a oscilação do circuito. Valores em torno de 100 pF são os recomendados. No entanto, é possível gerar o sinal de *clock* de outras formas (na dificuldade de se obter o ressonador, ou mesmo por problemas de custo industrial). Estas maneiras são:

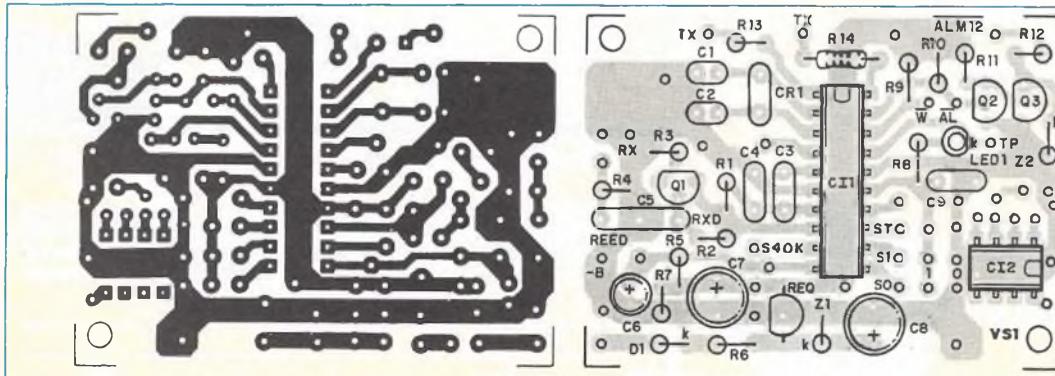
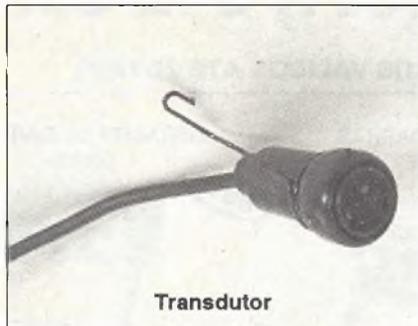


Fig. 6
 Placa de
 Circuito
 Impresso
 para
 a montagem
 do alarme
 básico.



Transdutor

- por meio de um *clock* externo CMOS de sinal quadrado, operando em 400 kHz. O sinal é aplicado na entrada OSCIN.

- Utilizando - se um cristal de 40 kHz entre os pinos OSCIN e OSCOUT, o que possibilita inclusive uma inicialização do VF1010 mais rápida.

- Pode ser utilizado um oscilador RC com a configuração mostrada na figura 7, bastando para isso contar com dois resistores e um capacitor externo. Os valores destes componentes, entretanto, devem ser selecionados para se obter a frequência de 400 kHz.

O fabricante, entretanto, com esta modalidade de *clock* não garante a cobertura total das características indicadas na introdução do artigo.

b) TX e RX são os transdutores para a transmissão e recepção dos sinais ultra-sônicos, havendo diversas possibilidades de uso de componentes comuns no mercado. Dentre os tipos indicados temos os seguintes pares de transmissor/receptor para 40 kHz:

Murata : MA40A5R/MA40A5S
MA40B5R/MA40B5S
MA40S2R/MA40S2S

Panasonic : EFR - RSB40K/EFR - OSB40K
EFR - RHB40K/EFR - OHB40K

Os resistores em série com o transdutor transmissor têm por finalidade evitar excesso de corrente no CI na livre oscilação do componente.

Num sistema de cobertura maior podem ser usados diversos pares de transdutores, cada qual ligado a um

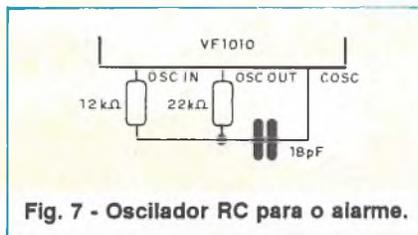


Fig. 7 - Oscilador RC para o alarme.

CI, fixando-se apenas um CI para ser a unidade *master*. Como o sinal captado pelo receptor é muito fraco, da ordem de 1 mV, é importante evitar que ocorram distúrbios de funcionamento pela captação de EMI (Interferência Eletromagnética).

Isso é conseguido com o uso de cabos curtos e blindados.

c) Os capacitores C_4 e C_5 têm por finalidade o desacoplamento das fontes digital e analógica e devem ser ligados tão próximos quanto possível dos terminais correspondentes do integrado.

d) O capacitor C_3 pertence ao filtro do detector de envoltória. O melhor valor depende da aplicação, mas está tipicamente entre 220 pF e 470 pF.

Valores menores aumentam a sensibilidade, mas devem ser usados com precauções.

e) Nas entradas SENS 0 e SENS 1 é possível programar a sensibilidade pelos níveis lógicos conforme a seguinte tabela:

SENS1	SENS0	Sensibilidade
0	0	baixa
0	1	média-baixa
1	0	média-alta
1	1	alta

A escolha depende de diversos fatores, como o modelo de carro e a posição dos sensores. Recomenda-se que esta escolha seja feita pelo fabricante, e não pelo usuário.

f) A entrada ALEN normalmente é ligada ao Vdd. No entanto, ela pode ser ligada ao interruptor da luz de cortesia de modo a desabilitar o alarme na saída e entrada de passageiros. Para isso, é preciso haver uma temporização. Ela é dada por $T = 0,92 \cdot R_3 \cdot C_6$, ligados conforme mostra a figura 8.

Um *jumper* neste ponto também permite a desativação do detector, por qualquer motivo (reparos no veículo, por exemplo).

g) O circuito possui uma rotina de auto-teste que demora aproximadamente 1 segundo. Durante este intervalo de tempo as saídas WARN, ALARM e LED devem ser ignoradas. Se tudo estiver em ordem o LED pas-

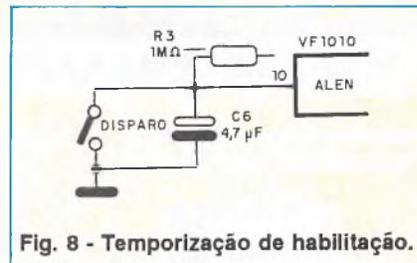


Fig. 8 - Temporização de habilitação.

sará a piscar periodicamente, conforme o gráfico da figura 9.

Caso contrário, o LED acende (a saída LED vai ao nível baixo) por 4 ou 5 segundos de modo a alertar o usuário, e a saída WARN vai ao nível baixo. No período de auto - teste, a saída LED não é desabilitada por ALEN = 0.

h) O LED é opcional, fornecendo a indicação visual do auto teste e a operação do alarme. Na ausência de qualquer evento, o LED piscará periodicamente, depois do auto-teste. Se ocorrer uma intrusão, o LED ficará aceso por 980 ms e as saídas ALARM e WARN irão ao nível baixo por pelo menos 200 ms. Na figura 10 temos a representação do que ocorre.

i) Existem alguns casos de perturbações que podem ocorrer e que provocam alterações nas saídas WARN e ALARM. Estas perturbações são :

- Intrusão fraca - nos estágios iniciais de uma intrusão ou numa intrusão não-crítica.

- Bloqueio - ato de eliminar o acoplamento entre os transdutores tanto bloqueando pelo menos um deles como cortando os fios.

- Saturação - ato de aplicar externamente um sinal ultra-sônico intenso de modo a saturar o transdutor de recepção.

Nestas condições serão os seguintes os níveis nas diversas saídas em termos de pulsos:

LED	ALARM	WARN	Condições
estreito	1	1	sem perturbação
estreito	1	0	intrusão fraca
largo	0	0	intrusão
largo	0	1	saturação
estreito	0	1	bloqueio

COMPREFÁCIL

NOVO SISTEMA SABER VIA SEDEX

LIGUE JÁ (011) 942-8055

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 27/12/93

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC20



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo.
ESGOTADO

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 kV.
CR\$ 61.925,00

GERADOR DE BARRAS GB-51-M

NOVO



Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF, Vídeo e sincronismo.
CR\$ 56.540,00

GERADOR DE BARRAS GB-52

NOVO



Gera padrões: círculo, pontos, quadrículas, círculo com quadrículas, linhas verticais, linhas horizontais, escala de cinzas, barras de cores, cores cortadas, vermelho, verde, azul, branco, fase. PALM/NTSC puros com cristal, saída de FI, saída de sincronismo, saída de RF canais 2 e 3.
CR\$ 69.300,00

GERADOR DE BARRAS GB23P



Gera padrões xadrez, vermelho, barras verticais e horizontais, quadrículas, pontos, R-Y B-Y, escala de cinza, branco, fase, círculo, 8 barras cores cortadas, cores completas, PAL M NTSC puros c/ cristal, saída RF 2-3-4.
CR\$ 71.230,00

PROVADOR DE CINESCÓPIOS PRC-20-P

NOVO



É utilizado para medir a emissão e reativar cinescópios, galvanômetro de dupla ação. Tem uma escala de 30 KV para se medir AT. Acompanha ponta de prova.
CR\$ 61.600,00

TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO - VPP - TEF41



Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao en-rolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP.
CR\$ 56.065,00

GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA -120MHZ - GRF30



Sete escalas de frequências: A - 100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.
CR\$ 66.410,00

TESTE DE TRANSISTORES DIODO - TD299



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.
CR\$ 43.310,00

GERADOR DE FUNÇÕES 21 MHz - GF39



Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB.
CR\$ 75.550,00

FONTE VOLTÍMETRO FVD33



Fonte digital continuamente variável de 0 a 35 V, corrente máx. de saída 2 A, proteção sobrecarga. Voltímetro eletrônico de 0,1-1000 Vc.c. c/ impedância de entrada 10 M Ω , precisão de 1%.
CR\$ 56.300,00

FREQÜENCÍMETRO DIGITAL FD31P - 550 MHz



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão nas faixas de 1 Hz a 550 MHz (canal A) e 60 MHz a 550 MHz (canal B).
CR\$ 96.960,00

ANALISADOR DE VIDEOCASSETE/TV AVC-64

NOVO



Possui sete instrumentos em um: freqüencímetro até 100 MHz, gerador de barras, saída de FI 45.75 MHz, Conversor de videocassete, teste de cabeça de vídeo, rastreador de som, remoto.
CR\$ 138.190,00

MULTÍMETRO DIGITAL MD42



Tensão c.c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a. - 750 V, resistores 20 M Ω , Corrente c.c./c.a. - 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω .
CR\$ 43.310,00

CAPACÍMETRO DIGITAL CD44



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 2 μ F, 20 μ F, 200 μ F, 2000 μ F, 20 mF.
CR\$ 59.415,00

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

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

THEVEAR APRESENTA! A SOLUÇÃO DEFINITIVA EM ANTENAS COLETIVAS.

Série
Amazonas



- SISTEMA MODULAR, EXPANSÍVEL E COMPACTO PARA ANTENAS COLETIVAS.
- OPERAÇÃO COM CANAIS ADJACENTES.
- TECNOLOGIA DO FUTURO, APLICADA NO PRESENTE.
- ÓTIMA RELAÇÃO CUSTO/DESEMPENHO.



THEVEAR

UMA MARCA QUE SE IMPÕE PELA SUA SERIEDADE

Av. Thevear, 92 - Bairro Cuiabá - Km 36 Rod. Santa Izabel
Itaquaquecetuba - SP - CEP 08597-660 - Cx. P. 1004
Fone: PABX (011) 464-1955 - Telex (011) 32-672 THEV BR
Fax: (011) 464-3435

A Anote no Cartão Consulta SE nº 01951

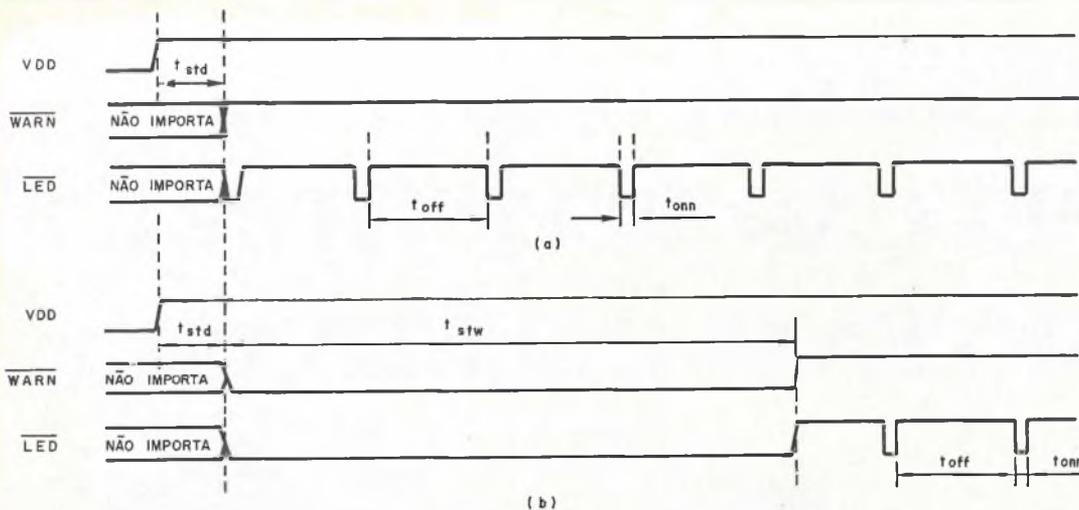


Fig. 9
a) Auto teste
b) Erro no auto-teste

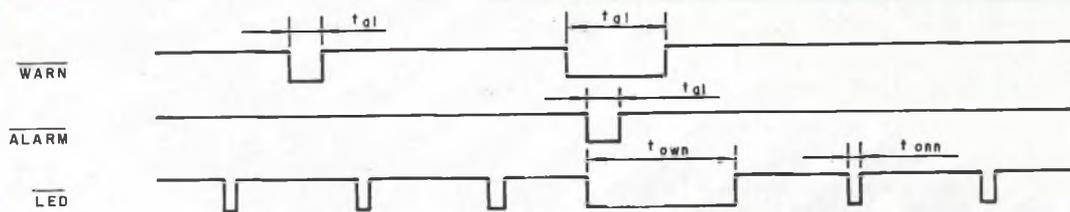


Fig. 10
Intrusão
fraca
seguida
por uma
intrusão.

O nível 1 nas saídas ALARM e WARN significa ausência de pulsos. A largura dos pulsos está indicada nas características elétricas.

CIRCUITOS OPCIONAIS

Na figura 11 temos diversos tipos de circuitos opcionais que podem ser acrescentados ao circuito básico.

O primeiro (a) consiste num reductor que permite obter 5 V para o alarme, em condições de baixo consumo.

Em (b) temos um sistema que desabilita o alarme pela luz de cortesia, dando uma temporização de aproximadamente 6 segundos.

Em (c) temos um pré-amplificador para o caso de níveis de sinais baixos com um ganho de 10 dB.

O circuito mostrado em (d) é interface para alarme, com excitação de 12 V.

Um Latch com o circuito integrado SDA555 é mostrado na figura em (d).

Finalmente, em (e) temos um circuito que permite a monitoração do sinal VCAP que corresponde a forma de onda do eco.

OTIMIZANDO UM PROJETO

A VSI - Vértice Sistemas Integrados - que criou o VF1010 tem algumas recomendações que permitem otimizar o projeto de um alarme de intrusão em veículos.

a) Diversas são as possibilidades de localização dos sensores. Para uma proteção que inclua as janelas, recomenda-se a sua fixação nas colunas. Um sensor deve ficar ligeiramente voltado para parte de trás do veículo e o outro para frente. Os sensores não devem de modo algum ficar um "olhando" para o outro. Os sinais ultra-sônicos emitidos por um devem percorrer o máximo possível do ambiente do carro antes de voltar para o outro (receptor).

b) Evite que os sinais ultra-sônicos tenham de percorrer regiões sujeitas a variações de temperatura muito grandes, como por exemplo o painel, ou ainda superfície que sejam pouco refletoras para sinais acústicos, como os bancos ou superfícies acolchoadas.

c) Certifique-se de que o nível de sinal no transdutor de recepção está dentro do recomendado pelo fabricante, ou seja, entre 0,25 e 5 mV. Se necessário pode ser usado um pré-

amplificador ou um atenuador.

d) É normal que pequenas mudanças de posição dos transdutores provoquem alterações acentuadas no padrão de sinal captado. O ideal para a instalação é procurar por um sinal apropriado, monitorando a saída VCAP. Esta saída é de alta impedância, devendo ser usado um buffer com resistência de entrada maior que 100 MΩ e capacitância de entrada menor que 10 pF. As maiores amplitudes no sinal em VCAP resultam em melhor sensibilidade. Recomenda-se obter picos de 3,2 V e vales de 1,8 V para o melhor desempenho.

e) O valor de C₃ depende da sensibilidade utilizada. Na tabela a seguir temos as combinações de valores que podem ser usadas na prática :

C ₃ →	470 pF	390 pF	330 pF	270 pF	220 pF
SENS1/SENSØ					
1/1	X	X			
1/0		X	X		
0/1			X	X	
0/0				X	X

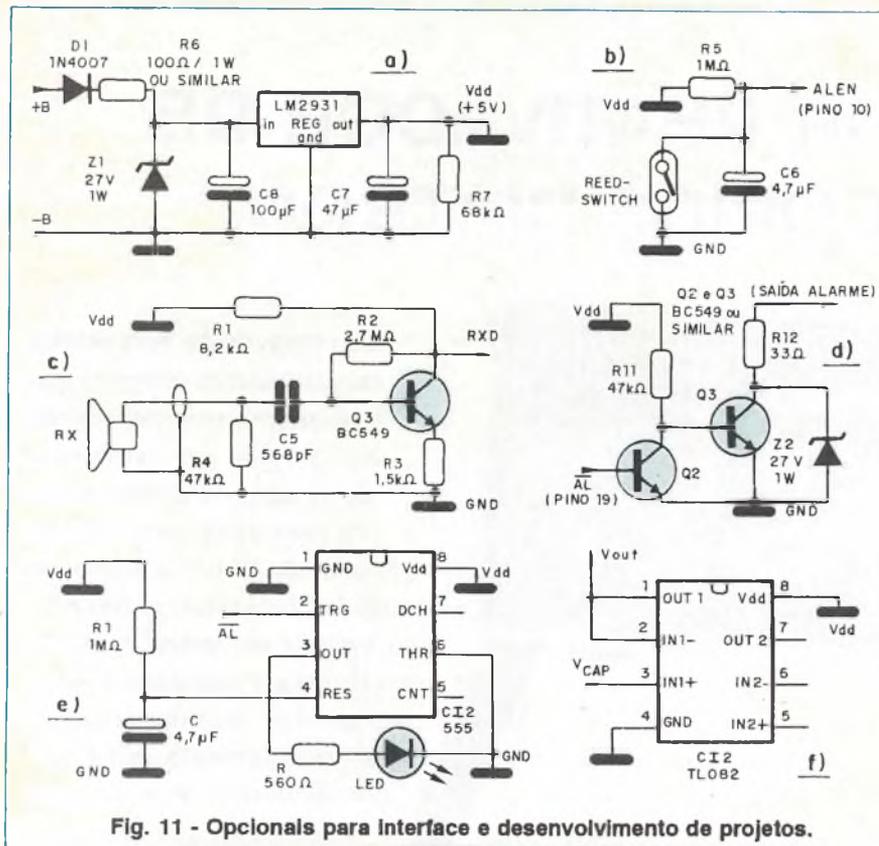


Fig. 11 - Opcionais para interface e desenvolvimento de projetos.

f) Evite projetar um alarme com sensibilidade excessiva, pois sob condições extremas pode ocorrer o disparo errático. Existe um compromisso entre a sensibilidade e a imunidade ao disparo errático, que deve ser observado.

g) Em condições normais podem haver diferenças de sensibilidade de um veículo para outro, mas num projeto cuidadoso a necessidade de ajuste não existirá. Essa diferença entre veículos não pode ser então usada como pretexto para se exigir ajustes por parte do instalador.

IMUNIDADES

O princípio de operação do VF1010 torna-o imune a uma grande quantidade de eventos que podem causar o disparo errático de alarmes comuns. Dentre eles, destacamos:

- Ruído ultra-sônico externo, causando por máquinas em operação, passagem de aviões etc.
- Batidas de objetos nas janelas
- Balanço do veículo
- Vibrações
- Variações extremas de temperatura

É importante observar que a atuação do alarme ocorre quando as ja-

nelas estão fechadas e que os eventuais objetos deixados no interior do carro não podem estar sujeitos a movimentos. Um objeto solto no interior do carro ao cair ou sofrer um deslocamento de sua posição, por alguém que balance o veículo inadvertidamente, ou ainda por outro motivo, pode causar o disparo do sistema.

A presença de insetos de dimensões razoáveis pode também causar o disparo do alarme, mas neste caso o disparo só ocorrerá se o inseto estiver próximo dos sensores.

Um problema que afeta todos os dispositivos eletrônicos usados em automóveis é a EMI (Interferência Eletromagnética). Embora o circuito integrado tenha uma boa imunidade, todas as precauções em se blindar o alarme em si devem ser tomadas. Blindagens nos cabos dos sensores são indispensáveis.

CONCLUSÃO

Nossa limitação de espaço nos impede de abordar tudo o que o VF1010 pode fazer em termos de detecção de intrusão num ambiente como o de um carro. No entanto, procuramos dar as informações básicas para os projetistas que permitem a

realização de um excelente projeto.

Nossa sugestão com este artigo é dar elementos para a montagem de um protótipo, através do qual possa ser feita uma avaliação de seu desempenho e até mesmo uma verificação de sua adaptabilidade a aplicação desejada.

A SABER COMPONENTES está apta a fornecer o circuito integrado VF1010 para a montagem dos protótipos, a partir do final de Janeiro/93.■

Obs: este artigo foi

redigido com base em

material fornecido pela VSI,

incluindo protótipo do alarme

cuja foto aparece na capa

desta edição.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

C₁ - VF1010 - circuito integrado VSI
- ver texto
LED₁ - LED vermelho comum ou de outra cor

Resistores (1/8 W, 5%):

R₈ - 330 Ω
R₉, R₁₀ - 56 kΩ
R₁₃, R₁₄ - 240 Ω

Capacitores:

C₁, C₂ - 100 pF - cerâmicos
C₃ - 270 pF - cerâmicos NPO
(valores típicos entre 220 e 470 pF)
ver texto
C₄, C₅ - 100 nF - cerâmicos

Diversos:

TX/RX - Transmissor e receptor ultra-sônicos piezoelétricos para 40 kHz - ver texto
CR₁ - Ressonador cerâmico para 400 kHz - ver texto
Placa de circuito impresso, fios, caixa para montagem, solda etc.

PROVADOR REATIVADOR DE CINESCÓPIOS DIATRON



Os cinescópios apresentam características próprias que exigem instrumental especializado para sua verificação de estado. Os profissionais da reparação (Service) não podem dispensar o auxílio de tais instrumentos se desejam realizar um trabalho sério e eficiente. Focalizamos nesta matéria as características de um equipamento de fabricação nacional e de excelentes recursos, que atende as necessidades dos técnicos que trabalham com televisores do nosso mercado.

CURTOS:

Este provador-reativador verifica a existência de curto-circuitos entre os elementos internos, com uma indicação visual por meio de lâmpadas neon. No próprio painel existe a indicação de onde está o curto, não havendo necessidade de consulta a manuais.

EMISSÃO:

Este é sem dúvida o teste mais importante, pois permite verificar o estado do cinescópio. O PRC-20P faz este tanto em cinescópios de televisores branco e preto como em cores. O aparelho é acompanhado de 4 placas, com um total de 12 soquetes que correspondem a disposição dos tipos usados em televisores fabricados no Brasil e com a possibilidade de expansão para novos tipos que venham a ser produzidos.

CORTE DE GRADE-1:

Este teste permite verificar o estado de G1 (grade de controle) dos canhões vermelho, verde e azul.

RECUPERAÇÃO:

Muitos televisores deixam de funcionar pelo "esgotamento" do catodo, que deixa de emitir elétrons quando

aquecido. Em muitos casos, entretanto, verifica-se que não há um esgotamento real, mas sim uma perda de emissão pela presença de impurezas acumuladas. Se num cinescópio com este problema for aplicada uma tensão controlada entre o catodo e a grade, as impurezas são deslocadas e o cinescópio pode "recuperar" suas características normais. Com este aparelho da DIATRON é possível realizar esta operação. Com tensões aumentadas em 5 passos, pode-se chegar a reativação completa sem perigo de sobrecarga ao cinescópio submetido ao processo.

VIDA ÚTIL:

Este é um recurso importante, pois permite ao técnico avaliar o tempo de vida que um cinescópio ainda tem, testando-o com uma tensão alternada de 3 V.

SANA CURTOS:

Por meio de circuito temporizado é possível fazer a eliminação de curtos internos que do outra forma exigiriam a troca do cinescópio.

SOLDAGEM ELÉTRICA:

É possível realizar com esta função a soldagem de elementos internos ao

cinescópio que estejam abertos, isso através de uma descarga controlada.

Características:

- Tensão de alimentação: 110/220 Vc.a.
- Consumo: 30 W
- Peso: 3,2 kg
- Dimensões: 240 x 100 x 280 mm

Acessórios:

- Uma ponta de prova de alta isolamento para medição de alta tensão
- Quatro placas com 12 tipos de soquetes
- Um cabo com conector tipo pente

- Ponta de prova AT
 - Manual com instruções pormenorizadas sobre todos os tipos de prova e uma relação com os tipos de cinescópios dos principais televisores de fabricação nacional, e os soquetes com que devem ser usados, além dos procedimentos para sua prova.

Os leitores interessados na aquisição deste aparelho podem entrar em contato com a:

Saber Publicidade e Promoções
Telefone: (011) 942 8055.

AQUI VOCÊ FAZ O SUCESSO

COMECE UMA NOVA FASE NA SUA VIDA PROFISSIONAL
OS CURSOS CEDM LEVAM VOCÊ AO MAIS MODERNO E
AVANÇADO ENSINO TÉCNICO A DIATÂNCIA DO PAIS

ELETRÔNICA BASICA

41 APOSTILAS

ELETRÔNICA DIGITAL

47 APOSTILAS

MICROPROCESSADORES

38 APOSTILAS

ÁUDIO E AMPLIFICADORES

42 APOSTILAS

ACÚSTICA EQU.AUXILIARES

40 APOSTILAS

RÁDIO TRANSEPT.AM/FM/

SSB/CW - 40 APOSTILAS

MONTAGEM MANUTÇÃO PC

XT/AT286,386 e 486 24 APOST.

PROGRAMAÇÃO BASIC

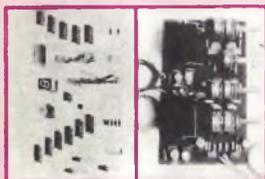
48 APOSTILAS

MEDITAÇÃO MAIS ALÉM

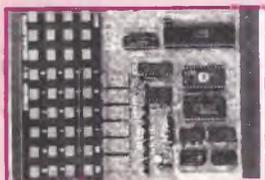
DA MENTE* SOLIC. INFORMAÇÕES

MANUAL TTL EM PORTUGUÊS*

660 PÁGINAS - SOLICITE INFORMAÇÕES



Estes são alguns dos Kits
OPCIONAIS que o aluno adqui-
re no momento oportuno.



SOFTWARE SHAREWARE

4000 PROGRAMAS P/IBM PC XT/AT E COMPATÍVEIS
SOLICITE CATÁLOGO GRÁTIS DAS ÁREAS

Astronomia Anti-virus Banco de Dados Comuni-
cação CAD, Fractais Compactação de Arquivos
 Diversos Desktop Publishing, Editores Gráficos
 Editor Texto Eletrônica Esoterismo Financei-
ro, Planilhas, Matemática Gráficos Hobbies, Video,
Foto, Coliniária Impressoras Jogos Normais Jo-
gos Ação Esportes, Movimentos Jogos Cartas, Ba-
ralhos, Dados Jogos Raciocínios, Tabuleiro, Pedra
 Utilitários P/ Jogos Comerciais, Dicas Lingua-
gem Pascal Linguagem C L.bBase, Cliper Lin-
guagem Assembler L.Forth/Fortran Ling. Basic
 L.Cobol, Logo, Prolog, OS2 Medicina, Saúde Rá-
dio-amador Sintetizadores Voz, Música Tutoriais,
Educaçãoais, Língua Utilitários PDOS, Discos, Etc.
 Windows. **Envie 2 disquete, receba Catálogo Total**

Solicite Já o Seu Curso 

FONE: (041) 256-1865 - CAIXA POSTAL 4040
82501-970 - CURITIBA PR.



Sr. Diretor: Eu quero garantir meu **Sucesso Profissional!** Envie-me
o curso: _____

Pagarei o Curso em 5 mensalidades fixas de 2.900,00. SEM REAJUSTE
E SEM ACRESCIMO-DE TARIFA POSTAL TAXA DE REEMBOLSO AU-
MENTA EM 30% O VALOR DO CURSO. Assim estou efetuando o paga-
mento através de DEPÓSITO BANCÁRIO / CHEQUE NOMINAL E CRU-
ZADO para CEDM Editora e Informática Ltda - Ban. Bradesco Agência
1197-5 Conta 24672-7. Em caso de DEPÓSITO enviar XEROX do recibo.

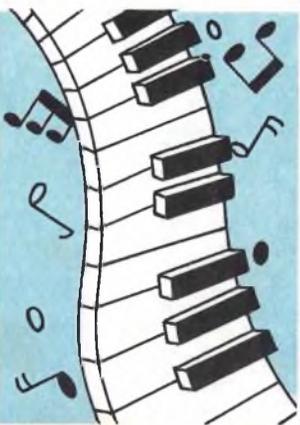
Nome _____
Endereço _____ Nº _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____
Assinatura _____ Preços válidos até 30/12/93

SE - 001

A Anote no Cartão Consulta SE nº 01062

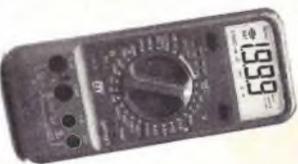
Afinados com suas necessidades.

Multímetros WAVETEK



DM-23XT

- Capacidade de medir até: 1.000 VCC, 750 VCA, 10 A ICC/ICA
- Resistência: até 2.000 M Ω
- Teste lógico para TTL e CMOS
- Teste de HFE
- "Safety Tester"
- Medidas de temperatura até 750 $^{\circ}$ C
- Incluso Termopar do tipo K



DM-10XL e DM-15XL

- Capacidade de medir até: 1.000 VCC, 750 VCA, 10 A ICC, 10 A ICA (somente DM-15XL)
- Resistência: 20 M Ω (DM-10XL) e 2000 M Ω (DM-15XL)
- Testes de díodos, áudiovel de continuidade, lógico (somente DM-15XL) e de segurança ("Safety Tester" - somente DM-10XL)

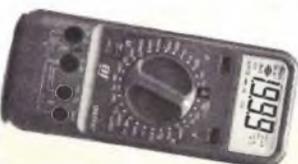


Afine seu laboratório com o que existe de mais moderno: Multímetros Digitais BI. Entre nesse ritmo! Consulte a Sistronics.

- ASSISTÊNCIA TÉCNICA
- PECAS ORIGINAIS
- GARANTIA ASSEGURADA

DM-25XT

- Capacidade de medir até: 1.000 VCC, 750 VCA, 20 A ICC/ICA
- Resistência: até 2.000 M Ω
- Capacitância: até 2 mF
- Freqüencímetro: até 2 KHz
- Teste lógico para TTL e CMOS
- Teste de HFE
- Incluso Ponta de Prova tipo "Jacaré"



DM-27XT

- Capacidade de medir até: 1.000 VCC, 750 VCA, 20 A ICC/ICA
- Resistência: até 2.000 M Ω
- Capacitância: até 2 mF
- Freqüencímetro: até 20 MHz
- Inclinação: até 20 H
- Teste lógico para TTL e CMOS
- Incluso Ponta de Prova tipo "Jacaré"



Promoção de Dezembro.

Preços que são um presente. Aproveite. Estoque limitado!

Escritório e Assistência Técnica:

Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha, 75 - 4 $^{\circ}$ andar
CEP 04726-170 - São Paulo - SP - Fax: (011) 523-8457
Tel.: (011) 247-5588

PRESENÇA

**sistronics**
INSTRUMENTAÇÃO E SISTEMAS LTDA.

REJUVENESCEDOR DE CINESCÓPIOS

Newton C. Braga

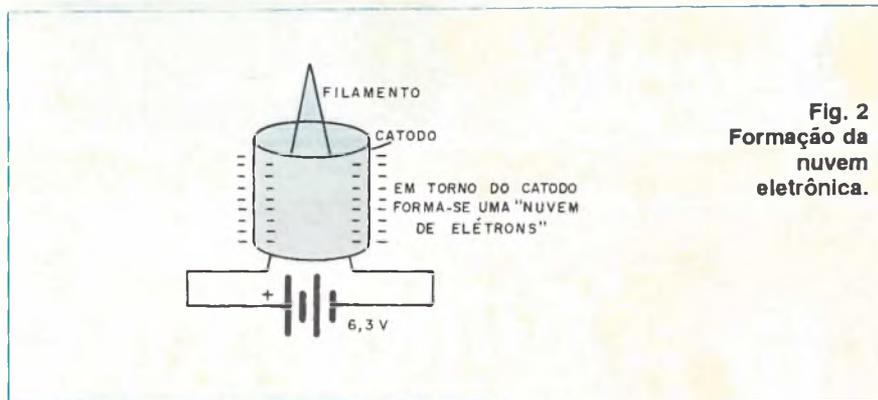
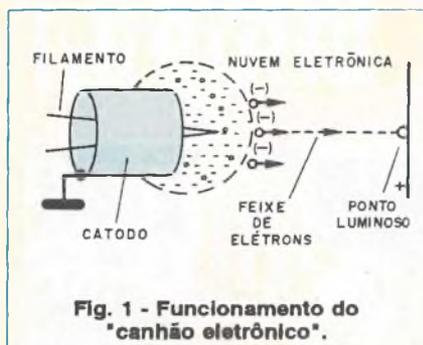
Televisores velhos podem apresentar uma imagem "fraca" devido à falta de emissão de seus cinescópios. Antes de se fazer a troca desta parte, que sem dúvida é a mais cara do aparelho, podemos tentar uma "operação de rejuvenescimento, que prolonga por algum tempo a vida do televisor sem a necessidade de um gasto maior, que é a troca do cinescópico. Isso é conseguido através de um aparelho denominado "rejuvenescedor de cinescópios", cuja montagem descrevemos neste artigo.

Os cinescópios dos televisores são tubos de raios catódicos ou TRCs que operam com a emissão de um feixe de elétrons, os quais, atraídos pela alta tensão, produzem na tela um ponto luminoso. Os catodos de tais cinescópios são recobertos com uma substância alcalina, que possui muitos elétrons livres e que ao ser aquecida produz a "nuvem eletrônica" responsável pelos inúmeros elétrons, que então são alecerados pelo canhão até a tela, conforme sugere a figura 1.

Entretanto, com o tempo a substância que recobre o catodo envelhece, e esta importante parte do tubo vai perdendo sua capacidade de emissão.

Menos e menos elétrons livres se tornam disponíveis, e a luminosidade da imagem cai.

Uma maneira de se "recuperar" a emissão é com um aquecimento do catodo acima do normal, de modo a "reativar" as substâncias nele exis-



tentes e assim prolongar sua capacidade de liberar elétrons para o feixe.

O aparelho que descrevemos neste artigo faz justamente isso, aplicando uma certa tensão de estímulo ao cinescópico de modo a permitir a emissão por mais algum tempo. Este algum tempo vai depender de seu estado, ou seja, da existência ou não, em certa quantidade, de substância no catodo capaz de liberar elétrons. Um cinescópico muito gasto, em que esta substância já não mais exista infelizmente não "aceitará" a reativação, e neste caso não existe outra solução que não a de se fazer sua troca.

Características:

- Tensão de entrada: 110/220 V c.a.
- Tensões de reativação: 6,3 V; 7 V; 8 V; 9 V; 10 V; 11 V e 12 V
- Corrente de reativação: até 15 mA

COMO FUNCIONA

Os filamentos dos cinescópios são aquecidos normalmente com uma tensão de 6,3 V sob corrente que pode chegar a alguns ampères.

O catodo do cinescópico é submetido a uma tensão negativa de modo a se formar, pelo aquecimento do filamento, uma nuvem eletrônica a sua volta, denominada "carga espacial", conforme mostra a figura 2.

Polarizando uma grade ou mesmo o anodo com uma tensão positiva os elétrons são atraídos, produzindo-se assim um feixe. Nas condições normais de operação, num tubo fraco, os 6,3 V usados na alimentação não mais conseguem aquecer o catodo a ponto de haver uma boa liberação de elétrons.

O que se faz então é aquecer o catodo por tempos relativamente curtos, alimentando-se o filamento

com tensões maiores de modo a reativar a substância que libera os elétrons.

Repetindo-se esta operação algumas vezes por tempos relativamente curtos consegue-se reativar o cátodo e com isso restabelecer a emissão.

O principal cuidado a ser tomado é não aplicar por muito tempo uma tensão elevada no filamento, pois isso pode causar sua queima.

Outro cuidado é não provocar correntes excessivas no cátodo com a emissão, de modo a não se forçar o circuito a uma dissipação de potência maior do que a admitida.

Temos então o nosso circuito, que opera da seguinte maneira:

Um transformador tem um secundário dotado de diversas tomadas de onde podemos obter tensões escalonadas nos seguintes valores: 6,3 V; 7 V; 8 V; 9 V; 10 V; 11 V e 12 V.

A seleção da tensão a ser aplicada ao filamento do cinescópio é feita por meio de uma chave ou, se você preferir, em sua montagem pode usar bornes com plugues, conforme sugere a figura 3.

Para um tubo fraco, inicialmente o que se faz é selecionar uma tensão um pouco maior que a normal, por exemplo começando em 7 V, e deixando-se o aparelho ligado por um certo tempo (de 2 a 4 minutos, por exemplo).

Nestas condições, aplicamos, via X_1 , a partir da própria rede uma alta tensão entre uma das grades e o cátodo.

Nos semiciclos positivos (quando a grade está positiva em relação ao cátodo) ocorre a emissão e circula uma corrente pela lâmpada e o miliamperímetro. A lâmpada atua, nestas condições, como um limitador de

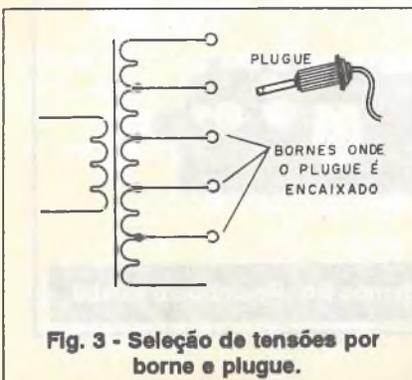


Fig. 3 - Seleção de tensões por borne e plugue.

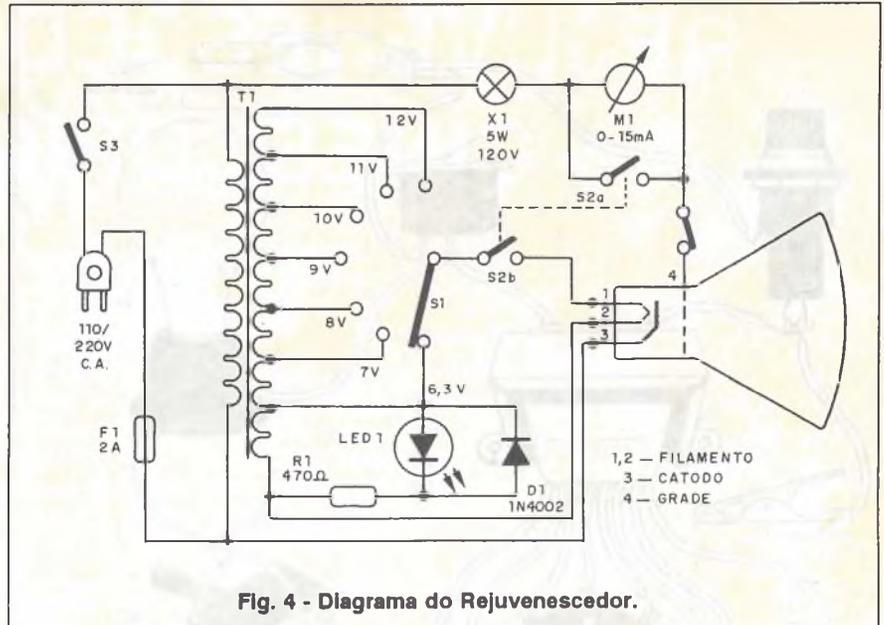


Fig. 4 - Diagrama do Rejuvenescedor.

corrente para proteção do tubo.

Temos então a indicação da emissão quando acionamos S_2 para leitura de corrente.

Se esta corrente, depois de no máximo algumas repetições em ciclos de 2 a 4 minutos, não chegar aos 15 mA de fundo de escala repetimos a operação com uma tensão maior de filamento, passando aos 8 V.

Veja que a leitura de corrente acionando-se S_2 só deve ser feita nos finais dos ciclos de 2 a 4 minutos de aquecimento do filamento.

Se chegarmos aos 11 V ou 12 V e ainda assim não conseguirmos a corrente de fundo de escala, então realmente o tubo não pode ser rejuvenescido, e deve ser trocado.

Quanto mais baixa a tensão em que conseguirmos a corrente de fundo de escala, mais longa ainda será a vida do cinescópio no televisor.

Com tensões acima de 10 V na operação de tentar rejuvenescer o tubo já corremos um sério risco de provocar antes sua queima, caso em que a troca será inevitável.

Os ciclos de 2 a 4 minutos para se tentar chegar à emissão máxima podem variar entre 3 e 5 vezes.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do rejuvenescedor de cinescópios. A disposição real dos componentes é mostrada na figura 5.

O transformador deve ter enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário com as tensões escalonadas indicadas na lista de materiais e corrente de pelo menos 3 A. A chave S_1 é rotativa de 1 pólo x 7 posições, podendo ser aproveitada uma chave de 1 pólo x 10 posições de um velho estabilizador de tensões manual ou então usada a técnica da comutação por plugue.

S_2 consiste numa chave HH que é ligada de tal forma que o filamento é desligado quando o miliamperímetro é ligado ao circuito.

X_1 deve ser uma lâmpada de 5 W para 110 V. Na rede de 220 V será interessante ligar duas destas lâmpadas em série ou então usar uma para a tensão de 220 V.

O LED indicador de funcionamento é opcional, e em seu lugar também pode ser usada uma lâmpada piloto. D_1 serve para evitar a aplicação de tensão inversa elevada no LED.

PROVA E USO

A prova consiste simplesmente em se verificar a presença de tensões com multímetro nos diversos pontos deste circuito.

Para usar é importante identificar os terminais de filamento, cátodo e grade dos cinescópios que devem ser reativados. No caso de cinescópios de TV em cores, a operação deve ser feita com cada ca-

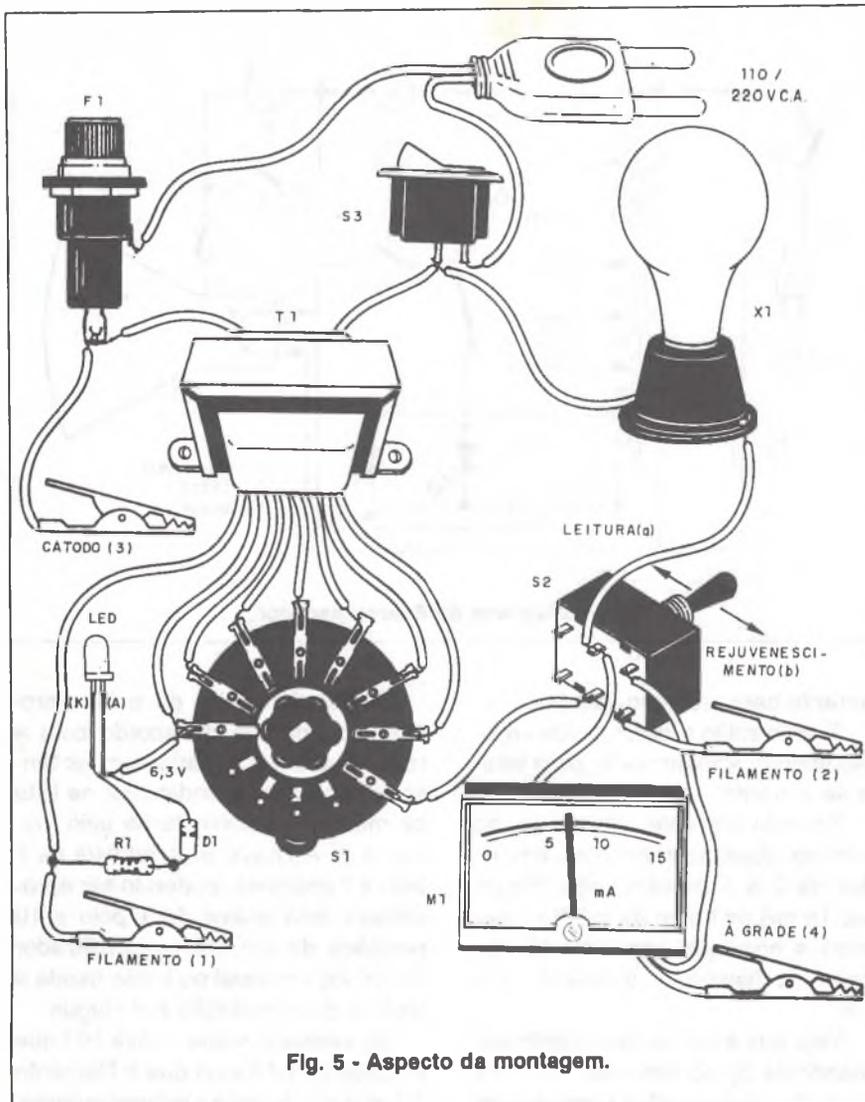


Fig. 5 - Aspecto da montagem.

nhão, ligando-se seu catodo e grade correspondente.

A operação é feita da seguinte maneira:

a) Faça a conexão do aparelho ao cinescópio depois de deixar o televisor ligado antes por pelo menos 15 minutos.

b) Ligue inicialmente o seletor de tensões em 7 V e deixe-o conectado ao cinescópio por um tempo entre 2 e 4 minutos.

No final, acione S₂ de modo a desligar o filamento e conectar o miliamperímetro, medindo então a corrente.

LISTA DE MATERIAL

D₁ - 1N4002 ou equivalente - diodo de silício

LED₁ - LED vermelho comum

T₁ - 110/220 V x 6,3 V; 7 V; 8 V; 9 V; 10 V; 11 V e 12 V x 3 A - transformador

R₁ - 470 Ω - resistor de 1/4 W, 5%

X₁ - 5 W, 120 V - lâmpada incandescente comum

M₁ - 0-15 mA - miliamperímetro

F₁ - Fusível de 2 A

S₁ - Chave de 1 pólo x 7 posições

S₂ - Chave HH

S₃ - Interruptor simples

Diversos:

Caixa para montagem, fios, solda, garras para conexão ao tubo, cabo de alimentação, suporte de fusível etc.

Se a corrente estiver no final de escala é porque a emissão está boa. Se estiver baixa, repita a operação.

c) Leia novamente a corrente no miliamperímetro.

Se depois de algumas vezes que esta operação com ciclos de 2 a 4 minutos for feita a corrente não chegar ao final da escala, aumente a tensão, passando para a posição de 8 V.

d) Repita algumas vezes a operação até obter a corrente de final de escala.

Se mesmo com 10 V isso não for alcançado é porque o cinescópio realmente se encontra muito fraco e o rejuvenescimento é problemático.

Para tensões acima de 10 V a operação é arriscada, podendo haver a queima do filamento.

SPYFONE

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

Até 27/12/93 - CR\$ 12.560,00

Pedidos: Veja as instruções da solicitação de compra da última página
 Maiores informações pelo telefone
 Disco e Compre (011) 942-8055.



Não atendemos por Reembolso Postal

VF1010

A ESTÓRIA POR TRÁS DO PRODUTO

José Marcos Larala (*)

OS PROJETOS PRÓPRIOS VSI

Brasil, início de 1990. No ano anterior, com a incerteza das eleições presidenciais, já havia ocorrido uma queda nos investimentos em pesquisa e desenvolvimento na maior parte das empresas. Mesmo após a definição das eleições, a situação ainda não havia melhorado. Persistiam temores de choques econômicos e da abertura do Brasil para as importações, o que praticamente paralisava as decisões dos empresários.

A VSI, que desde sua fundação em 1985 vinha se expandindo ano a ano para fazer frente à demanda de projetos de circuitos integrados, sentiu uma brusca retração do mercado, com seu nível de ocupação caindo para 50%.

Uma vez que as empresas não mais investiam em projetos, decidiu-se que a própria VSI bancaria o custo destes, e obterla o retorno dos investimentos pelo licenciamento da venda dos componentes resultantes. Era uma estratégia de longo prazo, que envolveria a competição a nível internacional com empresas de grande porte e tradição na área de microeletrônica. Com a crescente abertura do Brasil às importações, não se podia mais pensar apenas a nível local.

O primeiro desafio para a VSI era provar que podia conceber e fazer os mesmos circuitos integrados diferenciados, com elevado valor agregado. Foram feitas várias reuniões com a participação de toda a empresa para o levantamento de

No projeto de circuitos eletrônicos o método de "tentativa e erro" é tolerável, o que não ocorre no projeto de um CI, que envolve dezenas de milhares de dólares.

idéias de produtos com possível viabilidade comercial.

Dentre as muitas idéias que surgiram, uma das escolhidas foi a de um circuito integrado que permitisse a construção de alarmes ultra-sônicos confiáveis. Este tipo de alarme já existia desde alguns anos, e era um método prático de se proteger contra furtos de autos e de objetos no seu interior. Mas a qualidade e confiabilidade dos produtos então existentes deixava muito a desejar. Era um nicho a ser explorado.

O que faltava era uma solução mais elaborada, mas ainda assim com menos componentes, menor consumo de corrente, e sem necessidade de ajustes manuais, sempre sujeitos a erro. Tudo isso mantendo um custo competitivo. Um problema feito sob medida para um circuito integrado dedicado VSI. Após levantamentos comerciais, e constatado o potencial do mercado, foi aprovado o início do projeto. Em março de 1990, quase em conjunto com a posse de Collor, nasce o VF1010.

ESTUDOS INICIAIS

O primeiro passo foi estudar uma solução técnica melhor para o problema. Foram feitos vários testes em laboratório com soluções baseadas em efeito Doppler, modulação em amplitude e sonar.

Comprovou-se que o sonar reunia as melhores condições técnicas, especialmente na questão de eliminar ajustes manuais. A única desvantagem era a maior complexidade da implementação, que exigia amostragem, seguida de digitalização e armazenamento das amostras de ecos sucessivos, e processamento digital em tempo real.

Esta maior complexidade sem dúvida iria resultar em um custo de desenvolvimento mais alto para o projeto, contudo a solução final poderia ainda ter um custo competitivo para o mercado, graças à possibilidade de se integrar fun-

No teste de vento lateral, o carro começava a levantar vôo quando o vento atingia 120 km/h.

ções complexas em um único circuito integrado dedicado, usando-se tecnologia CMOS.

Em alguns aspectos, o projeto de um circuito integrado é muito diferente do projeto de circuitos eletrônicos em geral. Enquanto nesses últimos o esquema de "tentativa e erro" é até certo ponto tolerável, o mesmo não acontece com o CI, onde qualquer erro pode custar dezenas de milhares de dólares e muito tempo perdido. O projeto do circuito integrado só deve acontecer quando se tem uma especificação muito precisa do produto final.

PROTÓTIPO PARA TESTES DE CAMPO

Para chegar à definição do produto, a VSI decidiu construir uma versão inicial do VF1010 usando um microcontrolador e outros componentes discretos: operacionais, comparadores, transistores, diodos, resistores e capacitores. Assim, qualquer mudança durante a fase de definição do produto poderia ser feita sem grandes dificuldades e testada em campo, antes de ser aprovada.

Ao mesmo tempo, foram visitados vários fabricantes de alarmes e montadoras de veículos, para que se captasse as necessidades dos futuros clientes.

E mais, dentro da nova realidade brasileira de abertura à competição internacional, era necessário que o produto também satisfizesse as necessidades dos clientes em todo o mundo. Clientes em potencial nos EUA e Europa foram também visitados e suas sugestões

(*) José Marcos Larala é Gerente de Projetos e IC Design Manager da USI-Vértice Sistemas Integrados

anotadas. A contribuição das empresas estrangeiras foi importante. Da Europa veio, entre outros, um requisito para dificultar o "trabalho" de ladrões tão sofisticados quanto os BMW e Mercedes que se fabricam por lá: o detetor de saturação de sensor. Para se furar veículos equipados com alarme ultra-som, entre outras táticas, fazia-se um pequeno furo em um vidro e através dele injetava-se um sinal ultra-sônico de tal maneira a saturar o receptor do alarme e assim colocá-lo fora de ação.

O interesse de um conhecido fabricante de automóveis nos EUA pelo VF1010 foi tão grande, que chegou ao ponto de submetê-lo a testes que a VSI jamais teria condições de realizar no Brasil. Um deles foi realizado em pleno verão no clima desértico do Arizona, onde a temperatura durante o dia chega a 45°C à sombra, e ultrapassa 80°C no interior de um carro fechado sob o sol. Em outro teste, o VF1010 equipou um automóvel que foi colocado dentro de um túnel de vento, para testar sua imunidade a alarmes falsos causados por ventos frontais e laterais, com os vidros fechados e dutos de ventilação abertos. No teste de vento lateral, o auto começava a levantar voo quando o vento atingia velocidades de 120 km/h, e teve de ser acorrentado. Em mais um teste, o veículo era "bombardeado" por um amplificador Crest com 600 watts RMS e falantes JBL, que geravam níveis de áudio de mais de 130 dB SPL. Em todos esses testes o VF1010 passou com louvor.

Enquanto isso, no Brasil o trabalho prosseguia. Eram seguidos testes de campo, com milhares de horas sob o sol e chuva. Para facilitar a monitoração desses testes, uma interface foi especialmente desenvolvida para que o microcontrolador do VF1010 se comunicasse com um microcomputador do tipo laptop, alimentado pela bateria do próprio veículo. Assim, o laptop era capaz de registrar em seu hard-disk os resultados de muitas horas de testes contínuos, que depois eram criteriosamente analisados. Dezenas de carros diferentes foram testados, com várias posições de sensores.

Algumas empresas brasileiras também auxiliaram nos testes de campo e contribuíram com valiosas sugestões na especificação do produto final.

Foram usados 25 amplificadores operacionais no CI, o que seria inviável em uma implementação com componentes comuns.

O PROJETO DO CIRCUITO INTEGRADO

Chegou-se afinal ao ponto em que o produto estava maduro para a implementação em circuito integrado. As especificações eram muito rigorosas, o que não poderia ser diferente, dado o objetivo de se criar um "produto mundial". A versão com microcontrolador havia cumprido fielmente sua missão, mas não era capaz de fornecer as exigências de consumo de corrente, custo e confiabilidade necessárias ao produto industrial. Chegara a hora de abrir espaço para o circuito integrado dedicado.

Este próximo desafio também não era pequeno. Praticamente todos os componentes utilizados no protótipo anterior, inclusive o microcontrolador de 8 bits, circuitos analógicos de precisão e o conversor A/D, tinham de ser substituídos por um único CI.

E este deveria ter um consumo de corrente não superior a 1 mA! Certamente era o circuito mais complexo já

Tão importante quanto executar o projeto é garantir que o CI seja "testável", e o tempo de teste não deve exceder alguns poucos segundos.

enfrentado pela VSI.

Já se sabia que este CI somente seria possível com o uso da tecnologia CMOS. Como essa tecnologia não é disponível no Brasil, foram feitas várias consultas a fabricantes na Ásia, Europa e América do Norte. Finalmente decidiu-se que a empresa responsável pela difusão dos wafers seria a AMI, que fica no estado de Idaho, EUA. Já o encapsulamento e teste do VF1010 poderiam perfeitamente ser feitos no Brasil, pela SID Microeletrônica.

Foi iniciado o projeto do CI, com a participação em tempo integral de três engenheiros. Mais de um ano já se passara desde a decisão inicial, e esperava-se que em mais um ano seria possível receber os primeiros protótipos do VF1010.

A nível de projeto, praticamente nada se aproveitaria da versão com microcontrolador. A maneira de se implementar o circuito integrado iria diferir completamente da versão discreta, em busca de uma maior eficiência em área de silício e consumo de corrente. De qualquer maneira, os componentes disponíveis em cada tipo de implementação diferem muito entre si, le-

Em muitas ocasiões o projetista deixava o computador trabalhando sozinho durante todo o fim de semana.

vando à concepções bem distintas para a mesma função.

Por exemplo, ao invés de se implementar o algoritmo digital em um microcontrolador com frequência de clock de vários MHz, optou-se por um processador digital dedicado, com clock de 40 kHz. A parte analógica possuía constantes de tempo RC relativamente altas. Isto exige técnicas de projeto específicas, uma vez que capacitores da ordem de 10 pF já ocupam muita área de silício e devem ser evitados. As constantes de tempo foram então obtidas a partir do chaveamento de capacitores, ou com resistores controlados por tensão formados pelo canal de transistores MOS, que permitem resistências superiores a 10 MΩ.

Uma outra curiosidade: foram usados 25 amplificadores operacionais dentro do CI, o que seria inviável em uma implementação com componentes comuns.

TESTABILIDADE - UM PROJETO DENTRO DO PROJETO

No projeto de circuitos integrados, tão importante quanto o projeto propriamente dito, é garantir que o mesmo é "testável". Afinal, mesmo que o projeto seja perfeito, o processo de fabricação do CI é sujeito a falhas. Um grão de poeira microscópico que se assente no CI, durante uma de suas muitas etapas de fabricação, é suficiente para arruiná-lo. E esse tipo de evento é comum, ainda que as instalações para fabricação de CIs sejam muitas vezes mais limpas que qualquer sala de cirurgia.

Em uma placa de circuito impresso o problema de testabilidade não é tão difícil, pois os pinos de todos os componentes estão disponíveis para serem monitorados. Um circuito integrado com alto grau de integração pode ter uma complexidade equivalente a uma placa ou um sistema Intelco feitos com componentes discretos, mas apenas seus pinos são acessíveis para teste, não seus pontos internos.

Adicionar meios de se obter uma boa cobertura de teste de todo CI é fundamental para se garantir a qualidade do produto final. Todo o projeto deve ser feito de maneira que eventuais falhas de fabricação se reflitam nos pinos de saída, com a aplicação de estímulos ade-

quados ao CI. Somente assim o equipamento de teste pode detectar a falha e eliminar esse CI. O tempo de teste não deve exceder uns poucos segundos, por questões de custo.

AUXÍLIO POR COMPUTADOR: INDISPENSÁVEL

Um companheiro inseparável de qualquer projetista de circuito integrado é o computador, ou mais recentemente as "workstations". São duas as suas missões básicas: acelerar o tempo de desenvolvimento do CI e diminuir a possibilidade de erros. Devido aos custos e perda de tempo acarretados por um erro de projeto, há que se certificar de todos os modos que ele está correto antes de se partir para a fabricação.

São várias as "ferramentas" de software disponíveis em um sistema de CAD para circuitos integrados. Começa pelo editor de esquemas elétricos, e vai até o editor de layout, além do check layout x esquema elétrico.

A ferramenta mais utilizada durante o projeto é o simulador, que tem por missão simular o funcionamento do circuito antes que seja implementado. Mas ao mesmo tempo o simulador, seja ele analógico ou digital, é traiçoeiro: responde apenas às perguntas que lhes são feitas. Um erro de projeto não é apontado, a não ser que o projetista estabeleça as condições adequadas de simulação e verifique os resultados de maneira correta. Existe até um ditado americano para computadores e simuladores, referenciado pela sigla GIGO: "garbage in, garbage out" (entra lixo, sai lixo).

Ainda que seja milhares de vezes mais rápido que o ser humano, as "workstations" podem levar dias para realzar alguns tipos de simulações de circuitos mais complexos. Em muitas ocasiões, o projetista ia embora para casa na sexta-feira e deixava o equipamento trabalhando durante todo o fim de semana.

O LAYOUT

Após o projeto lógico e elétrico final ter sido exaustivamente simulado, partiu-se para o layout final.

Para se acelerar essa fase, o CI foi particionado em vários blocos e sub-blocos, que foram distribuídos entre os projetistas. Mais dois deles se juntaram à equipe inicial.

Apesar da ajuda das "workstations", essa é uma etapa que no caso de um CI full-custom é essencialmente manual, exigindo muitas otimizações que devem ser determinadas pelo próprio projetista. São desenhados todos os componentes e suas interconexões, através de seus elementos básicos, que são difusões tipo N e P, óxidos isolantes, placas de

capacitores, trilhas de alumínio ou silício poli-cristalino, abertura de contatos etc...

Mais um problema: como garantir que o layout desenhado corresponde ao projeto inicialmente criado e simulado? Outro software nos socorre, o programa "Layout vs. Esquemático" (LVS). Este programa analisa as máscaras do layout, extraíndo todos os componentes existentes, compara esses componentes com aqueles descritos no esquemático original e assinala todas as eventuais discrepâncias encontradas, para que sejam corrigidas. Assim fica fechado o ciclo de projeto, com a garantia de que o layout final corresponde ao projeto lógico e elétrico original.

O resultado final foi um circuito integrado com cerca de 25.000 componentes em uma área menor do que a unha do dedo mindinho.

NA TERRA DOS "CHIPS", COMEÇA A FABRICAÇÃO DO CHIP VSI

Estados Unidos, Estado de Idaho. Por quase todos os lados que se olhe, o que mais se vê são plantações de batata a perder de vista. As batatas, matéria-prima para a fabricação dos "chips", são o grande orgulho do estado. Tanto é verdade, que todas as placas de automóveis de Idaho incluem o dizer "famous potatoes", e assim divulgam o seu produto por outros estados americanos.

Em meio às verdes plantações existe espaço para uma fábrica de chips, mas estes feitos de silício. Trata-se da AMI

Estatísticas internacionais revelam uma taxa de sucesso de 10 % para projetos desta complexidade, e o VF1010 mostrou-se 100% funcional.

(American Microsystems Incorporated), tradicional parceira da VSI. Uma das maneiras de atuação da AMI é como "silicon foundry" (literalmente "fundição de silício"). Foi dela a tecnologia CMOS selecionada para a fabricação do VF1010.

Ao receber da VSI uma fita magnética de computador contendo todos os dados do layout final, a AMI primeiramente fabricou máscaras de altíssima precisão para cada uma das camadas, chegando então à lâmina de silício completa (wafer). Cada wafer contém várias centenas de CIs individuais. Como em cada "fornada" são processados até 25 wafers, são gerados de uma só vez muitos milhares de circuitos integrados.

SID MICROELETRÔNICA: PARCEIRA NA FABRICAÇÃO E VENDAS

O wafer processado pela AMI é importado pela SID Microeletrônica, em Contagem (MG), que é responsável pelas demais etapas de fabricação, até o produto final. Inicialmente o wafer é testado, e as pastilhas defeituosas são marcadas.

A seguir o wafer é cortado em pastilhas individuais por uma serra de diamante de grande precisão. As pastilhas defeituosas são eliminadas, enquanto as que passaram no teste são montadas em uma moldura que contém os pinos do CI.

Cada pino é soldado através de um finíssimo fio de ouro (0,025 mm de diâmetro) às regiões da pastilha onde são acessados os sinais e a alimentação do CI.

Após isso, os CIs recebem uma moldagem em resina epóxi especial, que lhes confere uma proteção mecânica e elétrica, e seu conhecido formato final. Os CIs são submetidos ao teste final, e após embalados estão prontos para serem enviados aos clientes.

Além da fabricação do VF1010, a SID Microeletrônica é a empresa licenciada pela VSI para a comercialização do VF1010 no mercado brasileiro.

A CHEGADA DOS PROTÓTIPOS

A despeito de todos os cuidados tomados, as chances de que o VF1010 funcionasse da primeira vez não eram nada animadoras. Estatísticas internacionais para projetos de complexidade semelhante revelam uma taxa de sucesso da ordem de 10%.

Portanto, foi com uma expectativa nervosa que os primeiros protótipos foram recebidos ao final de 1992. Após várias semanas de testes de laboratório e em campo, o veredito: o VF1010 era 100% funcional, e estava pronto para ser introduzido ao mercado.

Finalmente, após milhares de horas de trabalho, com muito esforço e dedicação, mas também com grande satisfação profissional, a VSI tinha o seu produto.

PRÓXIMOS DESAFIOS

É claro que a coisa não para por aí. Temos agora pela frente o maior de todos os desafios: o teste do mercado. A apresentação do VF1010 a clientes do Brasil e de todo o mundo, o contínuo aperfeiçoamento do produto e a redução de seu custo de maneira a torná-lo acessível ao maior número possível de aplicações.

Mas este é assunto para outra estória...

RELÉ PROGRAMÁVEL DE LUZ

Newton C. Braga

Este circuito faz com que um relé feche seus contatos apenas numa faixa determinada de intensidades de luz incidente sobre o sensor. Podemos usá-lo tanto para detectar o excesso de iluminação como a falta de luz num local. Com um ajuste apropriado podemos empregá-lo como detector para o nível de luz numa câmara de secagem, exposição de filmes ou em outras aplicações.

Este circuito é baseado em dois comparadores de tensão dos quatro disponíveis num circuito integrado CA139,239 ou 339 da SID Microeletrônica.

Os dois comparadores são ligados como um discriminador de janela com abertura controlada externamente, e além disso temos um controle de sensibilidade que posiciona esta janela na faixa de iluminações desejada, conforme sugere a figura 1.

O relé sugerido é para 2 A, mas podemos trocá-lo por um G1RC1 ou G2RC2 se precisarmos controlar cargas maiores, de até 10 A.

A alimentação é feita com tensões de 6 V ou 12 V, conforme o relé usado e também a aplicação. Como sensor, qualquer LDR comum pode ser usado.

A grande sensibilidade do circuito permite sua operação com intensidades de luz muito pequenas, o que facilita sua utilização como alarme.

Na condição em que o relé se encontra desarmado, o consumo de corrente do aparelho é muito baixo.

Características:

- Tensão de alimentação: 6 V a 12 V
- Corrente com o relé disparado: 100 mA (12 V)
- Corrente de repouso: 10 mA (tip)

COMO FUNCIONA

Os dois comparadores de tensão usados no projeto são ligados de modo a formar um comparador de janela. O diagrama completo do aparelho é dado na figura 2.

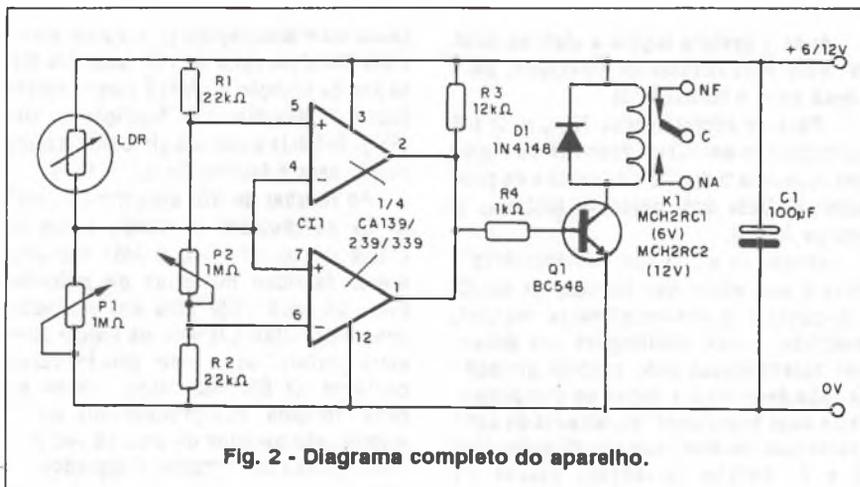
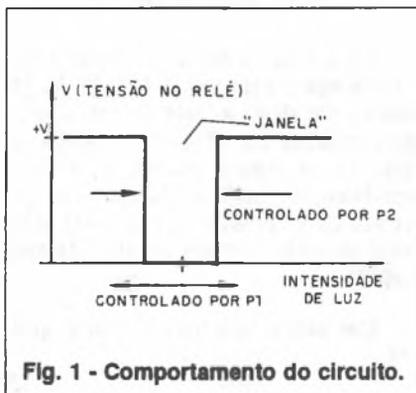
Neste circuito temos duas tensões de referência, estabelecidas nos comparadores por meio de rede divisora formada por R_1 , P_2 e por R_2 . P_2 permite que a separação entre as

tensões de referência seja ajustada entre 0 e um máximo bem próximo da tensão de alimentação. Este ajuste vai influir na largura da "janela" do comparador.

O sinal do sensor é aplicado nas outras duas entradas, que correspondem aos pinos 4 e 7. Observe que uma entrada é inversora e a outra é não inversora.

O LDR mais um potenciômetro (P_1) de controle de sensibilidade formam o circuito de entrada. Neste circuito a tensão aumenta quando a intensidade de luz no LDR também aumenta.

Partindo então de uma condição de pouca iluminação no LDR temos uma tensão baixa de entrada no comparador. Se esta tensão for menor que a referência no pino 5 e também menor que a referência no pino



6, as tensões nas saídas dos comparadores serão positivas e o transistor será saturado no sentido de fechar os contatos do relé.

Se a tensão de entrada for intermediária entre os valores de referência, então a saída será tal que teremos o corte do transistor. Isso vai ocorrer até que o nível do sinal de entrada supere a referência no pino 5.

Quando isso ocorrer, novamente as saídas serão tais que o transistor vai à saturação e o relé é novamente energizado. Uma faixa "negativa" de atuação pode ser obtida trocando-se de posição o LDR com P₁.

A alimentação do circuito pode ser feita com uma fonte como a mostrada na figura 3.

O transformador tem secundário de 9+9 V com 250 mA ou mais, e os diodos podem ser 1N4002, 1N4004 ou equivalentes. O circuito integrado regulador de tensão não precisa de radiador de calor.

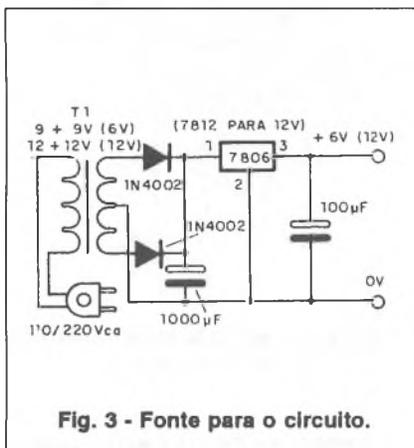


Fig. 3 - Fonte para o circuito.

MONTAGEM

Na figura 4 temos a placa de circuito impresso.

Sugerimos a utilização de soquete para o integrado e também para o

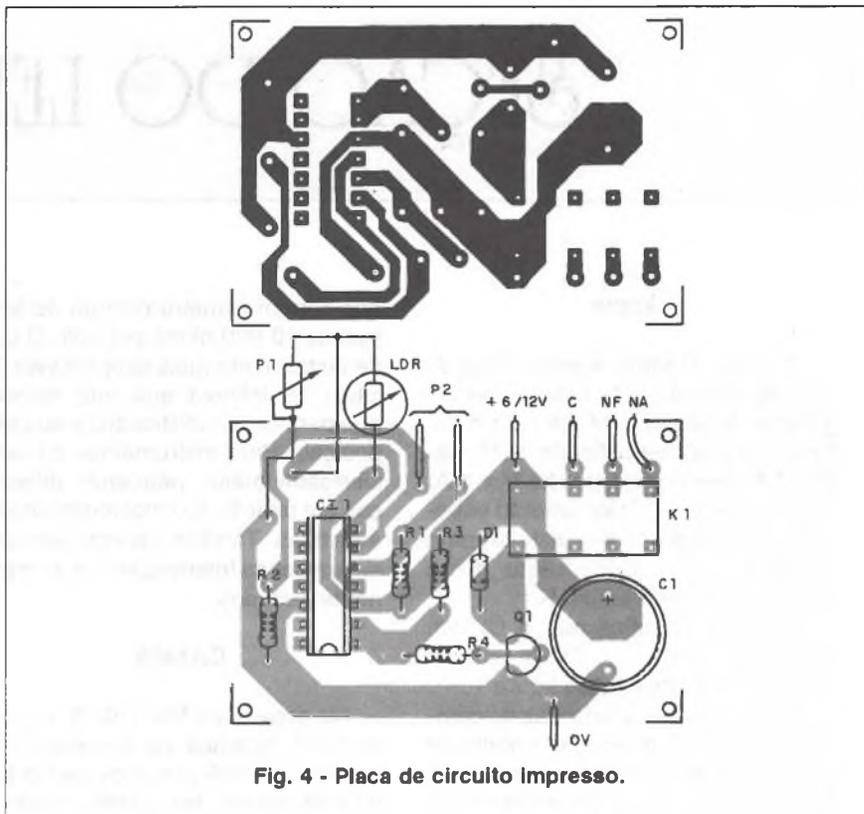


Fig. 4 - Placa de circuito impresso.

relé.

Os outros dois comparadores do circuito integrado podem ser usados com outra finalidade, como por exemplo um oscilador de áudio modulado para um sistema de aviso.

O transistor admite equivalentes, e o LDR pode ser de qualquer tipo redondo comum.

Se o fio de conexão ao LDR for longo deve ser blindado para que seja evitado o acionamento errático pela captação de zumbidos.

PROVA E USO

Basta variar a intensidade de luz sobre o LDR e ajustar tanto P₁ quanto P₂ para ter o acionamento do relé na faixa indicada.

Para um acionamento "invertido" também podemos usar um transistor na ativação do relé, conforme mostra a figura 5.■

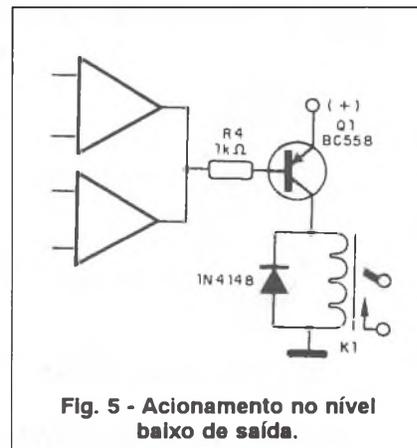


Fig. 5 - Acionamento no nível baixo de saída.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

C₁ - CA139,239 ou 339 - Circuito Integrado SID

Q₁ - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

D₁ - 1N4148 - diodo de uso geral

Resistores (1/8 W, 5%):

R₁, R₂ - 22 kΩ

R₃ - 12 kΩ

R₄ - 1 kΩ

P₁, P₂ - potenciômetros de 1 MΩ

Diversos:

C₁ - 100 µF - capacitor eletrolítico de 16 V

LDR - LDR redondo comum

K₁ - MCH2RC1 (6 V) ou MCH2RC2 (12 V)

- Relé Metaltex ou equivalente

Placa de circuito impresso, fonte de alimentação, botões para os potenciômetros, soquetes para os integrados, fios, solda etc.

SEÇÃO DO LEITOR

LM338

O leitor Antonio Kartier Gonçalves, de Belém - PA, utilizou um regulador de tensão LM338 com o sufixo K no projeto publicado na Revista nº243 (fonte de 1,2 a 25 V x 5 A) e não obteve o funcionamento esperado. Ele pergunta se existe alguma diferença nas características deste componente pelo sufixo K.

O sufixo K indica que o CI tem invólucro metálico TO-3, e sua pinagem é mostrada na figura 1.

As demais características do componente não mudam, e ele pode ser usado sem problemas no projeto. A baixa tensão que o leitor encontrou na saída de circuito pode ser devido a entrada em curto do componente ou simplesmente a não condução pela inversão de ligações.

O circuito regulador apresentado tem a configuração sugerida pelo próprio fabricante do LM338, não havendo motivo para não funcionamento.



Fig. 1 - Invólucro do LM338K.

TENSÕES NOS CIRCUITOS

Normalmente quando são indicadas as tensões nos circuitos, para efeito de prova, elas são obti-

das com multímetro comum de pelo menos 10 000 ohms por volt. O uso de instrumento mais simples visa facilitar os leitores que não tenham equipamentos sofisticados a sua disposição. Para instrumentos de sensibilidade maior, pequenas diferenças em relação ao valor indicado são admitidas. Também devem ser consideradas as tolerâncias dos componentes usados.

CA1458

No projeto do Mixer de 3 + 3 entradas indicamos os circuitos integrados CA1458 como elemento básico do projeto. No entanto, o circuito não é crítico e qualquer operacional duplo com transistores bipolares serve, e até mesmo o 741 se usarmos dois no lugar de cada CA1458. No entanto, para o 741 será conveniente alimentar o circuito com pelo menos 12 V, o que leva também a necessidade de se usar eletrolíticos para 16 V ou mais.

IDÉIA PARA A FORA DE SÉRIE

O leitor Marcos Antonio Brotto, de Curitiba - PR, sugere a publicação de um projeto que consiste em barras móveis de LEDs que indicariam a intensidade relativa de sinais de determinadas frequências.

Seria algo como um "analisador de espectro", mas que ligado na saída de equipamento de som também resultaria num efeito visual muito interessante.

Está aberta a sugestão de projeto para os leitores que desejam participar da nossa próxima Edição Fora de Série com algo inédito.

PINAGENS DE INTEGRADOS

O leitor Raul Lima, de Belo Horizonte - MG, nos pede a pinagem do circuito integrado 741 e do LM317, mas em invólucros metálicos.

Na figura 2 damos estas pinagens.

O LM317 AK e LM317K, que consiste num regulador de tensão em invólucro TO-3, e o 741 consiste num circuito integrado de amplificador operacional em invólucro TO-5.

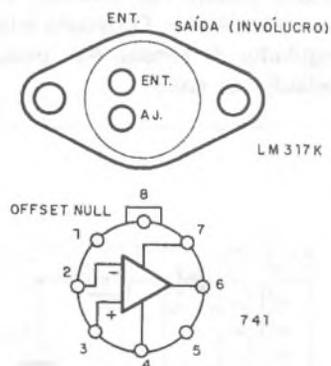


Fig. 2 - Pinagem do circuito Integrado 741 e do LM317.

LITEC ABRE ESPAÇO PARA AUTORES NACIONAIS

A LITEC EDITORA TÉCNICA LTDA, (Rua dos Timbiras, 257 - São Paulo - SP) lança de modo pioneiro o evento "Sábado do Autor Técnico". Nele, todos os primeiros sábados de cada mês, um autor técnico brasileiro estará presente em sua loja, falando de seu trabalho, atendendo leitores e autografando livros.

NÃO PERCA!

NA PRÓXIMA EDIÇÃO

Alarme Infravermelho Inteligente

**Atenção
Técnicos de Rádio,
TV e Vídeo**

Multímetros, capacitores,
freqüencímetros, osciloscópios e etc.
Tudo em instrumentação
eletrônica

CARDOZO E PAULA LTDA

Av. Cel. Estevam nº 1388 Alecrim
Cid. Natal - Est. RN - CEP: 59.035-000
Telefone: (084) 223 5702

Solicite catálogos grátis, atendemos todo Brasil

▲ Anote no Cartão Consulta SE nº 01332

**RECEPTOR
DE VHF
AIR 3600**



Super heteródino, alta
sensibilidade e pode sintonizar
de 116 MHz a 165 MHz. Avides:
Aeroporos - Rádio Amadores 2m -
Serviços Públicos - Marítimos -
Rádio Taxi - Telefonia Móvel, etc.



para seu
Catálogo grátis!

Caixa
Postal - 45.426
CEP-04092-000

▲ Anote no Cartão Consulta SE nº 01210

**L C V
INSTRUMENTOS**

MULTITESTE, GERADOR DE BARRAS,
GERADOR DE FUNÇÕES, REATIVADOR
DE CINESCÓPIOS, TESTE DE FLAY
BACK, GERADOR DE R.F. FONTE DE
ALIMENTAÇÃO OSCILOSCÓPIO,
FREQÜENCÍMETRO ETC.

**VENDA E
ASSISTÊNCIA
TÉCNICA**

R. Santa Efigênia, 295 - 2º - Sala 205 - S.P.
CEP 01207-010 - Tel. 223-6707 - 222-0237

▲ Anote no Cartão Consulta SE nº 01333



KIT 8088

CHAME A DIGIPLAN

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

DIBIPLAN

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

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01326

**KIT DE SILK SCREEN COM
CURSO EM VÍDEO**

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

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

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

Solicite catálogo grátis e receba
amostras impressas com o kit

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

▲ Anote no Cartão Consulta SE nº 01328

PACOTES ECONÔMICOS

EXCLUSIVIDADE



DISTRIBUIDORA NACIONAL
DE ELETRÔNICA

PACOTE ELETRÔNICO Nº 10

Contendo os mais diversos tipos de componentes
para o uso do dia-a-dia: conectores, disjuntores,
placas, chaves, plugs,
semicondutores, etc

SÓ CR\$ 390,00

TRANSISTORES

Pacote nº 11/100 Peças..... CR\$ 1.290,00
Pacote nº 21/200 Peças..... CR\$ 2.290,00

ELETROLÍTICOS

Pacote nº 13/50 Peças..... CR\$ 549,00
Pacote nº 23/100 Peças..... CR\$ 990,00

LED'S

Pacote nº 19/50 Peças..... CR\$ 980,00
Pacote nº 29/100 Peças..... CR\$ 1.365,00

DIODOS

Pacote nº 17/100 Peças..... CR\$ 890,00
Pacote nº 27/200 Peças..... CR\$ 1.590,00

CERÂMICOS

Pacote nº 12/100 Peças..... CR\$ 439,00
Pacote nº 22/200 Peças..... CR\$ 790,00

RESISTORES

Pacote nº 16/200 Peças..... CR\$ 27900
Pacote nº 26/400 Peças..... CR\$ 590,00

CAPACITORES

Pacote nº 15/100 Peças..... CR\$ 790,00
Pacote nº 25/200 Peças..... CR\$ 1.390,00

POTENCIÔMETROS

Pacote nº 18/10 Peças..... CR\$ 1.090,00
Pacote nº 28/20 Peças..... CR\$ 1.960,00

Av. Ipiranga, 1147 - Esquina Santa Ifigênia
CEP 01039-000 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 227-8733

▲ Anote no Cartão Consulta SE nº 01331

GRÁTIS

**Catálogo de Esquemas e
de Manuais de Serviço**

Srs. Técnicos e Oficinas do
Ramo, solicitem grátis à

**ALV APOIO TÉCNICO
ELETRÔNICO LTDA.**

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

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01411

**FAÇA VOCÊ MESMO
SEU**

**CIRCUITO IMPRESSO
CONVENCIONAL
OU
COM FURO METALIZADO
DE
QUALIDADE INDÚSTRIAL
*
MAIORES INFORMAÇÕES**

DISCOVERY

Telefone: (011) 220 4550

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01330

**Ligue já: (011) 296 5333
Editora Saber Ltda**

INFORMATIVO INDUSTRIAL

CHAVE DE FORÇA PULSANTE - EVETRON

A **EV-906**, fabricada pela **EVETRON Indústria de Componentes Eletrônicos Ltda** é uma chave com capacidade nominal de 3 A em 110 v e possui duas posições com um único pólo. O curso de acionamento é de 5,5 mm.

Além desta chave a **EVETRON** possui outros produtos importantes para aplicações eletrônicas, como por exemplo a Chave de Força Push-Pull **EV-903** com capacidade para 6 A em 250 V com 2 pólos e ação pulsante unipolar.

▲ *Anote no Cartão Consulta nº 01430*

INDICADORES DIGITAIS DE PAINEL - NOVUS

A **NOVUS Produtos Eletrônicos** tem na sua linha de produtos os indicadores digitais de painel **DPM**. Estes indicadores podem ser usados para medidas de tensão e corrente (c.c. e c.a.) além de temperatura. Com 3 e meio dígitos de 7 segmentos do tipo LED, eles realizam 2,5 amostragens por segundo, podendo ser alimentados com 110 V ou 220 V c.a. em 50 ou 60 Hz. O consumo é de apenas 3 VA e existe um fusível interno de proteção.

O método de conversão usado é do tipo A/D com dupla rampa e a rejeição de ruído típica é de 40 dB.

▲ *Anote no Cartão Consulta nº 01431*

NOVO PROCESSO DE EMENDAS E TERMINAÇÕES DE FIOS E CABOS

A **RAYCHEM Produtos Irradiados Ltda** está lançando um produto para terminações e emendas de fios e cabos, especialmente coaxiais e blindados denominado **SolderSleeve One-Step**.

Este produto se caracteriza pelo fato de que, com uma única opera-

ção de aquecimento (*one-step*) a emenda ou terminação é soldada, isolada e selada, independentemente da habilidade do operador.

O **SolderSleeve One-Step** é formado por um anel de solda, fluxo, tubo termocontrátil transparente e adesivo nas extremidades, formando uma única peça.

▲ *Anote no Cartão Consulta nº 01432*

TRANSFORMADORES TOROIDAIS

A **TOROID CORPORATION OF MARYLAND** fabrica transformadores toroidais para aplicações em equipamentos de eletromedicina, sistema de áudio, comunicação de dados, sistemas de controle industrial, instrumentos, equipamentos de testes e medições e lâmpadas de baixa tensão.

Com total assistência técnica, estes transformadores são disponíveis na faixa de potências de 1 VA a 12 kVA, tanto para frequências de operação de 50 Hz, como de 60 Hz.

▲ *Anote no Cartão Consulta nº 01433*

ANTENA MÓVEL PARA A FAIXA DOS 2 METROS - 5/8 ONDA

Para aplicações em radioamadorismo, serviços públicos e privados, a **ANTENAS AQUÁRIO** oferece o modelo **M-400-A** e **M-400-C** de 5/8 de onda para as faixas de 134 a 174 MHz.

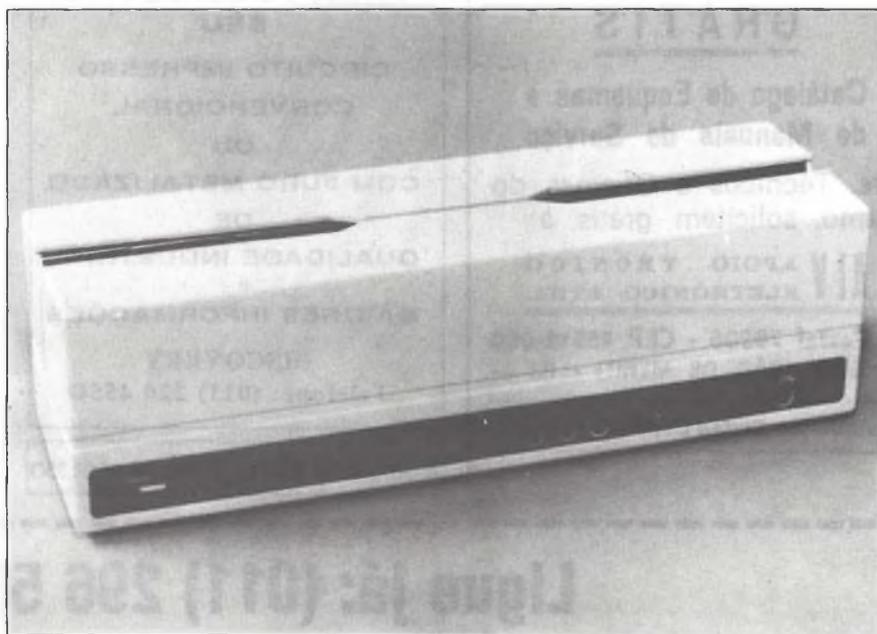
O modelo **M400-A** se destina a operação entre 144-148 MHz (radioamadores) enquanto que a **M400C** se destina a faixa de 134 a 174 MHz (serviços públicos e privados).

Os dois modelos têm impedância de 50 Ω com uma ROE menor que 1,5 : 1 e admitem uma potência máxima de 100 Ω .

▲ *Anote no Cartão Consulta nº 01434*

LEITOR MANUAL DE CHEQUES - BARCODE

A **BARCODE DO BRASIL EQUIPAMENTOS E DESENVOLVIMENTO** comercializa no Brasil o **LM-02**, um leitor manual de cheques e código de barras especialmente indicado para automação bancária.



Leitor Manual de Cheques-Barcode

INFORMATIVO INDUSTRIAL

Este equipamento opera com quatro LEDs de controle, um indicativo e três indicadores de tratamento.

A comunicação com o terminal é feita por interface serial RS-232C, com velocidades de 150 a 9600 bauds.

A Barcode do Brasil também comercializa no país os leitores e impressores de códigos de barras produzidos pela Bacorde Internacional (França).

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01435

COMPONENTES IMPORTADOS TDK

Dentre os componentes importados TDK disponíveis no nosso mercado destacamos:

- Núcleos de ferrite para bobinas de FI, indutores fixos, *fly-backs*, transformadores e filtros.
- Filtros de linha para TV, VTR, Áudio, displays, Xerox, impressoras, Video games, Microcomputadores, etc.
- Indutores Fixos

• Componentes cerâmicos como capacitores, materiais piezoelétricos, PTCs, termistores (NTCs), capacitores multicamadas e *Feed Through*.

- Componentes SMD

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01436

COMPONENTES SMD TOTALIZADOR ELETRÔNICO DIGITAL EDT-400 - FLOWTEC

Estes dispositivos podem operar sob quaisquer condições climáticas

em lugares remotos onde não é disponível a alimentação convencional e onde o registro exato se faz necessário.

As unidades podem ser facilmente instaladas sobre ou próximas da saída de pulsos de medidores de vazão.

Dentre as principais características destacamos:

- Instalação remota ou local
- Alimentação com 12, 24 Vdc ou 110/220 Vac
- Display LCD de 8 dígitos
- Conexões NPT
- Retenção de memória por 10 horas
- Caixa: NEMA 4X (*standard*). ■

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01437

VÍDEO AULA



CONTINUE SUA COLEÇÃO

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

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

CR\$ 10.400,00 cada Vídeo aula
(Preço válido até 27/12/93)

Pedidos:

Veja as instruções da solicitação de compra da última página.
SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309
Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.

DISQUE E COMPRE
(011) 942-8055

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

NACIONAIS

3M LANÇA NOVA GERAÇÃO DE RETROPROJETORES

Permitindo projetar imagens grandes, nítidas e bem contrastadas, mesmo em pequenos ambientes onde o retroprojetor precisa ficar quase junto à tela ou parede, chegam ao mercado os Retroprojetores da Linha 9000, da 3M. Lentes grande angulares, lâmpadas com maior intensidade de luz, motor e exaustor resistentes ao uso prolongado e um silencioso e eficiente resfriamento compõem as principais qualidades desta recente geração de Retroprojetores 3M, utilizados em cursos de treinamento, seminários, reuniões de negócios e outras atividades de comunicação empresarial.

Os Retroprojetores da Linha 9000, da 3M, foram aperfeiçoados para permitir uma longa duração das lâmpadas, em média 130 horas, o que traz menor custo de reposição ao usuário. Além disso, os controles são de fácil manuseio e visualização, acionáveis na ponta dos dedos, por leve toque. A baixa temperatura de funcionamento evita a ondulação da transparência.

Outros importantes dados técnicos são: distância focal, 29,3 cm; iluminação, 2.500 lumens (típica); área de exposição, 26,7 x 26,7 cm; temperatura da placa de exposição, 45 graus C; altura (até o topo da cabeça), 71,1 cm; nível de ruído, 38,4 dB. Os equipamentos, quando o compartimento superior frontal é aberto, são

desligados por um interruptor de segurança. E um termostato corta a corrente para a lâmpada sempre que a temperatura ultrapassa a faixa segura de operação.

PHILCO LANÇA NOVO VIDEOCASSETE COM CONTROLE REMOTO SIMPLIFICADO E ALTA TECNOLOGIA

O consumidor brasileiro está à procura de produtos tecnologicamente avançados mas de operação simplificada, que facilitem o seu dia a dia. Para atender à necessidade desse público, interessado em comodidade com qualidade uma tendência crescente no País - a Philco colocou no mercado, o videocassete PVC 7400, de quatro cabeças.

O novo produto, sem abrir mão da tecnologia, caracteriza-se pelo fácil manuseio, com programação na tela, ajuste do relógio por controle remoto e sistema de procura por índice (é capaz de localizar o início de gravações ou trechos gravados). O videocassete PVC 7400, conta ainda com limpeza automática das cabeças, cada vez que se coloca uma fita, assim como rebobinagem das mesmas e desligamento automático assim que a operação termina.

ABC XTAL LANÇA CONVERTOR DE SINAIS ELETRÓPTICOS

A ABC XTAL, sediada em Campinas, SP, está lançando no Brasil uma linha de conversores compactos utilizados para transmitir, através de fibras ópticas, de um ponto a outro, sinais eletro-ópticos destinados a interligar sistemas analógicos de áudio e vídeo profissionais, equipamentos de controle e instrumentação, rede de computadores, sistemas de controles e sinalização etc. Até agora, a maior parte desses sistemas utiliza



3 M Lança Nova Geração de Retroprojetores.

NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

cabos coaxiais como meio de transmissão. A ABC XTAL comercializará, com exclusividade, mais de 100 modelos desse conversor, menores que uma calculadora de mesa e de pequeno peso, fabricados nos Estados Unidos.

Os conversores de sinais elétricos em sinais ópticos somente eram obtidos, no país, mediante importação direta pelo interessado. A ABC XTAL é a primeira empresa a suprir o mercado com esse conversor, oferecendo aos usuários o suporte da tecnologia norte-americana e a sua própria, de maior fabricante nacional de fibras ópticas.

INTERNACIONAIS

CHINA E TAIWAN ENTRAM NA CORRIDA DA HDTV

O governo chinês está organizando uma aliança internacional de regiões asiáticas habitadas por povos de origem chinesa - Taiwan, Hong Kong, Cingapura para realizar o desenvolvimento de um padrão de HDTV independente do padrão japonês. A previsão do orçamento é

de 10 bilhões de dólares e o projeto prevê a entrada em operação da HDTV chinesa até 1999.

TEXAS CONSTRÓI MAIOR FÁBRICA DE SEMICONDUTORES

A Texas Instruments (TI) acaba de anunciar investimentos de 750 milhões a 1 bilhão de dólares para a construção, em Dallas, Texas, de uma das maiores fábricas do mundo e de Wafers Semicondutores. Os recursos serão gastos em várias etapas até 1998. Segundo o presidente da TI, Jerry Junkins, a expansão constitui resposta à crescente demanda mundial por Semicondutores da Texas. "O negócio de Semicondutores cresce mais rapidamente que a indústria, devido principalmente ao sucesso dos produtos dedicados (direcionados ao cliente). E esta nova fábrica estará largamente voltada à fabricação de processadores avançados e outros produtos dedicados, bem como à integração de múltiplas funções num único chip" - explica Junkins.

Denominada DMOS 5, a nova fábrica operará interligada à DMOS 4,

construída em 1984 e ampliada em 1988. Inicialmente, serão 7.000 m² de construção para acomodar as áreas de desenvolvimento de produção e fabricação. Na Fase I serão gastos 300 milhões de dólares, gerando empregos para 250 pessoas quando estiver totalmente operacional, em 1995. Na Fase 2, a fabricação será duplicada, passando a ter 18.000 m² e empregando por volta de 750 pessoas. Com a combinação da DMOS 4 DMOS 5, a Texas terá o maior complexo de produção de Semicondutores do mundo, com 29.000 m², dos quais 4.200 m² de "área limpa" (Classe 1).

CONTROLADORES DE MOTOR SILICONIX CONSOMEM POTÊNCIA MÍNIMA E OFERECEM PROTEÇÃO MÁXIMA

A Siliconix (Santa Clara, California - EUA) anunciou o lançamento de dois jogos de CIs SMD projetados especificamente para proporcionar a interface de entre baixa e alta tensão nas aplicações de controle de motores. Sua corrente quiescente é de apenas 1 μ A, o mais baixo nível já alcançado na indústria. ■

CADINHO ELÉTRICO ORIONTEC

Indispensável para indústrias eletro-eletrônicas

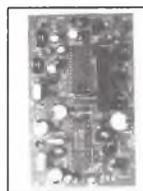
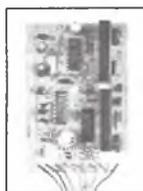
Ideal p/soldagem e desoldagem de componentes eletrônicos

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



▲ Anote no Cartão Consulta SE nº 01327

TRANSCODERS



- Interno para vídeo
- NTX - 4,7 e 4,8
- Para todos os tipos de vídeo cassete
- Interno para TV
- TV1 - para TVs importadas de NTSC para PAL-M
- TV2 - para TVs nacionais de PAL-M para NTSC

TS 5050 - externo -

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

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

ANUNCIE EM NOSSA REVISTA

Ligue já: (011) 296 5333
Editora Saber Ltda

CONHEÇA O LM317T

Newton C. Braga

Reguladores de tensão ajustáveis de 3 terminais encontram uma infinidade de aplicações práticas na eletrônica. Com uma corrente máxima de saída de 1,5 A, e operando com tensões de saída na faixa de 1,2 V a 37 V, o LM317 oferece ao projetista possibilidades ilimitadas para o desenvolvimento de projetos que vão desde simples fontes de alimentação até carregadores de bateria e seguidores de potência. Neste artigo abordamos as aplicações do LM317T da SID Microeletrônica, disponível em nosso mercado.

O LM317T consiste num regulador de tensão de 3 terminais para correntes de até 1,5 A com tensões de saída na faixa de 1,2 V a 37 V, fornecido em invólucro TO-220 conforme pinagem mostrada na figura 1.

Fácil de usar, este integrado exige apenas dois componentes externos para fixação da tensão de saída.

APLICAÇÕES

A aplicação típica como regulador ajustável para uma tensão máxima entre entrada e saída de 40 V é mostrada na figura 2.

O valor típico de R_2 é 5 k Ω (4,7 k Ω), e a tensão de saída é dada pela expressão junto ao diagrama. O integrado deve ser dotado de radiador

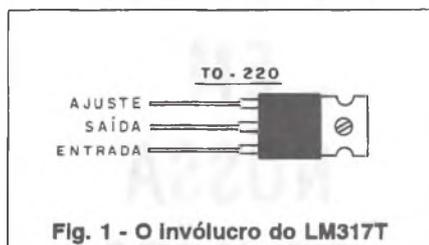


Fig. 1 - O Invólucro do LM317T

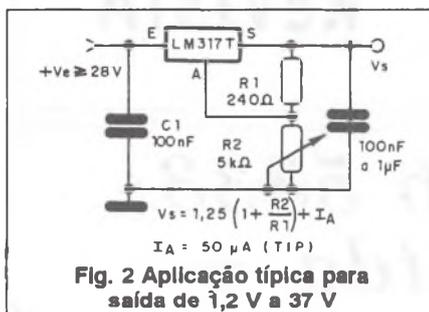


Fig. 2 Aplicação típica para saída de 1,2 V a 37 V

Características	min	tip	max	Unid.
Tensão de referência	1,20	1,25	1,30	V
Regulação de linha	-	0,02	0,07	%/V
Regulação de carga	-	0,3	1,5	%
Regulação térmica	-	0,04	0,07	%/W
Corrente mínima de carga	-	3,5	10	mA
Limite de corrente (para 15 V entre entrada e saída)	1,5	2,2	3,4	A
Rejeição de ripple	-	65	-	dB

de calor apropriado em todas as aplicações seguintes.

A tensão nominal de referência de 1,25 V que aparece no terminal de ajuste impede que possamos obter na saída uma tensão menor que este valor usando uma fonte simples. Daí, a tensão mínima de saída fica neste valor, enquanto que a máxima de 37 V, para uma entrada de 40 V, será dada pela relação de valores entre R_2 e R_1 conforme a fórmula.

Na prática é importante que capacitores de 100 nF (cerâmicos disco) sejam colocados junto ao integrado na entrada e saída. Capacitores de tântalo de 1 μ F também pode ser usados com a mesma finalidade, que é desacoplar o circuito e aumentar a estabilidade. Eventualmente diodos em paralelo com os capacitores são usados para permitir a sua descarga, evitando que isso ocorra pelos componentes internos do integrado, o que causaria sua queima.

Na figura 3 mostramos o modo de usar os capacitores e os diodos de modo a termos proteção e maior esta-

bilidade para o integrado, além de aumentar sua performance no que se refere a rejeição de ripple e resposta a transientes.

Na figura 4 temos um circuito com a saída para 5 V e controle (shutdown) por meio de lógica TTL.

Esta configuração pode ser usada em conjunto com supervisores de corrente na proteção de configurações mais sensíveis. O transistor pode ser substituído por equivalentes de comutação para correntes de 1 A ou mais.

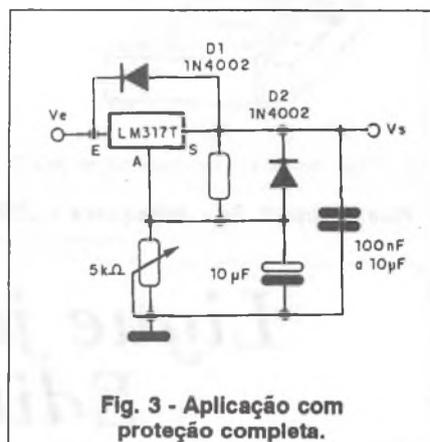


Fig. 3 - Aplicação com proteção completa.

O circuito da figura 5 é interessante para aplicações sensíveis ao estabelecimento rápido da alimentação. Trata-se de um circuito em que a tensão na carga é estabelecida suavemente. A tensão cresce suavemente de 1,2 V a 15 V, com tempo dado basicamente pelo capacitor C_2 .

Tanto o diodo como o transistor podem ser substituídos por equivalentes. O valor de saída também pode ser modificado pela alteração do valor de R_2 segundo fórmula já vista no exemplo inicial de aplicação.

Uma rejeição de ripple maior pode ser obtida com o acréscimo de um capacitor no terminal de ajuste conforme mostra a figura 6. A finalidade do diodo é proteger o circuito, descarregando o capacitor quando a saída for aterrada por um instante.

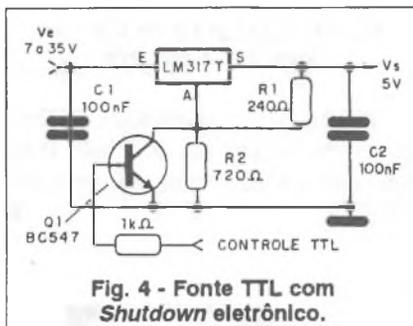


Fig. 4 - Fonte TTL com Shutdown eletrônico.

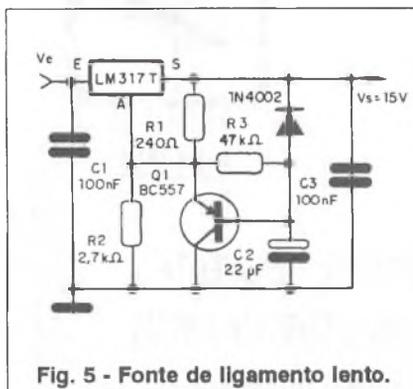


Fig. 5 - Fonte de ligamento lento.

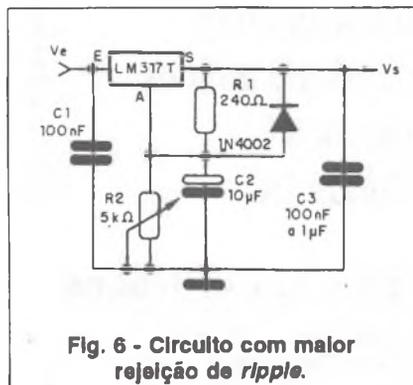


Fig. 6 - Circuito com maior rejeição de ripple.

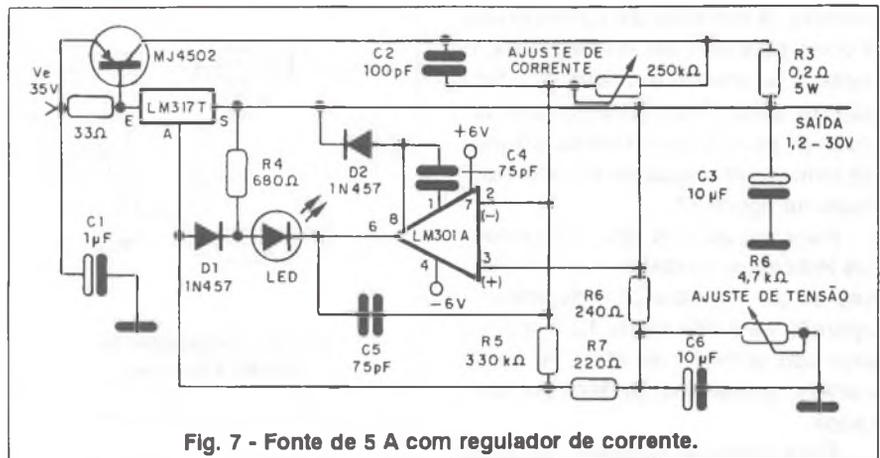


Fig. 7 - Fonte de 5 A com regulador de corrente.

Para se obter uma corrente maior de saída temos o circuito da figura 7, que faz uso de um transistor de potência PNP como o MJ4502. Este circuito tem ajuste tanto da intensidade de corrente como da tensão de saída na faixa de 1,2 V a 30 V, para uma entrada de 35 V.

Para uma aplicação como estabilizador de corrente (fonte de corrente constante) de 1 A temos o circuito da figura 8. Outras correntes podem ser obtidas alterando-se R_1 segundo fórmula dada junto ao diagrama.

Na figura 9 temos a utilização do LM317 como elemento básico de uma fonte chaveada de 3 A bastante sim-

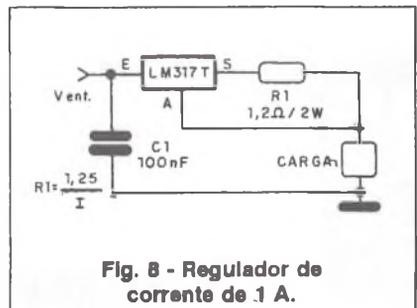


Fig. 8 - Regulador de corrente de 1 A.

ples, com tensões de saída na faixa de 1,8 V a 32 V determinadas pelo ajuste de R_4 .

O indutor de 600 μH é obtido enrolando-se aproximadamente 60 espiras de fio 22 AWG num núcleo toroidal de 4 cm de diâmetro. O transistor é de comutação de alta potência, com uma corrente de coletor de 10 A e dissipação de 150 W. O diodo tem uma corrente de 6,0 A para uma tensão de 150 V.

Na aplicação da figura 10 temos um regulador de tensão com corrente

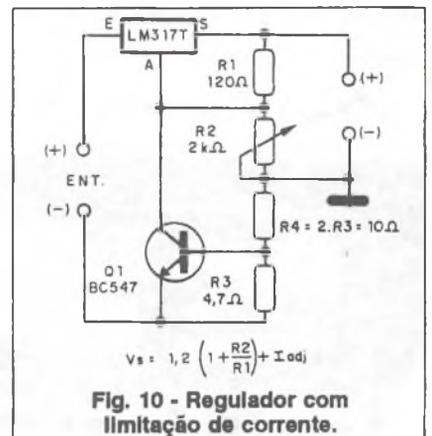


Fig. 10 - Regulador com limitação de corrente.

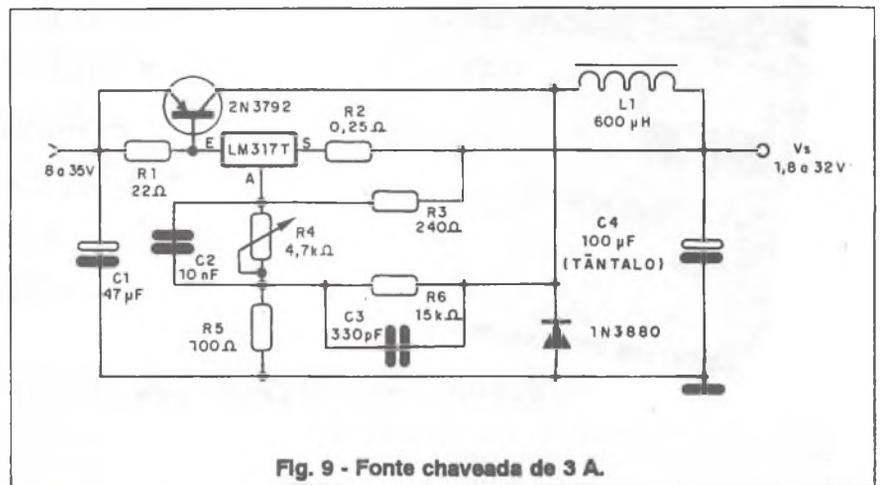


Fig. 9 - Fonte chaveada de 3 A.

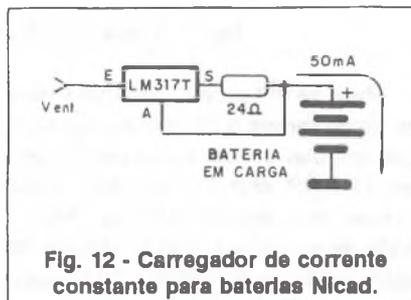
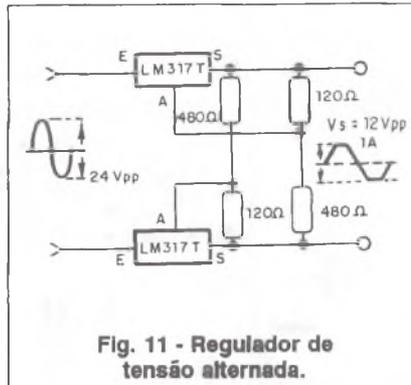
limitada. A corrente de curto-circuito é dada pela fórmula no diagrama, o mesmo ocorrendo em relação à tensão de saída. Para a regulação do valor de pico de uma tensão alternada temos o interessante circuito mostrado na figura 11.

Para os valores dos componentes indicados no diagrama, uma tensão de 24 V pico-a-pico de entrada aparece na saída como 12 V pico-a-pico sob corrente de até 1 A. Estes valores, entretanto, podem ser alterados.

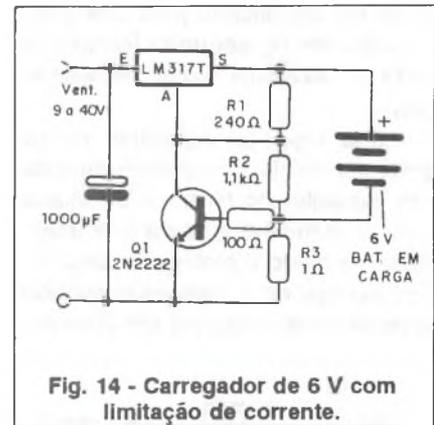
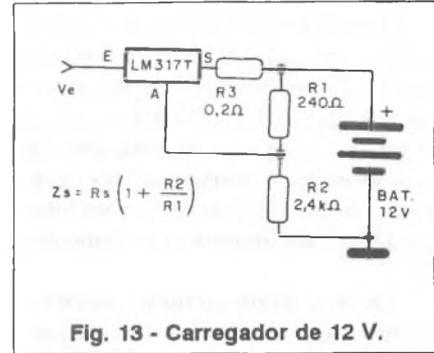
Para carregar baterias de Nicad temos um circuito de corrente constante mostrado na figura 12. Para o resistor indicado a corrente é de 50 mA, valor recomendado para a carga de pilhas tamanho AA (pequenas).

Para carregar baterias de 12 V com uma corrente mais intensa, com valor dado pela fórmula junto ao diagrama e que fixa a impedância da carga, temos o circuito da figura 13. A corrente de carga é obtida dividindo-se 1,25, que é a tensão de referência, pelo valor de R_1 .

Um outro carregador, este para baterias de 6 V com limitação de cor-

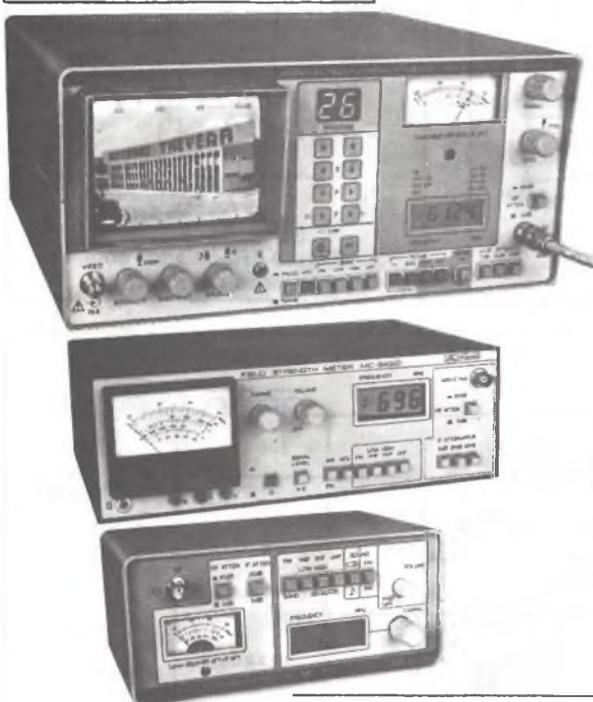


rente dada por R_3 , é mostrado na figura 14. Neste circuito, a limitação é obtida dividindo-se a tensão necessária para vencer a barreira de potencial da junção emissor-base do transistor, no caso 0,6 V, pela resistência usada (R_3).



Assim, para 1 Ω temos uma limitação da ordem de 600 mA. Para 0,5 Ω esta limitação estará em torno de 1,2 A.

PROMAX = THEVEAR INSTRUMENTOS



- MEDIDORES DE CAMPO P/ SATÉLITE
- MEDIDORES DE CAMPO CONVENCIONAIS
- DETETORES DE SINAIS DE SATÉLITE
- ANALIZADORES DE ESPECTRO
- MEDIDORES DE CAMPO COM MONITOR
- GERADORES DE R.F.
- OSCILÓSCÓPIOS, ETC.

A Anote no Cartão Consulta SE nº 01355

THEVEAR, UMA MARCA QUE SE IMPÕE PELA SUA SERIEDADE

Av. Thevear, 92 - Bairro Culabá - Itaquaquecetuba - SP
 (Km, 36 - Rod. Sta. Isabel/ Itaquaquecetuba)
 Cx. Postal 130 - Telex (011) 32.672 THEV BR - CEP 08580

Tels.: (011) 464-1955- Fax (011) 464.3435
 PABX END. TELEGR. "THEVEAR"

INTERPRETANDO CARACTERÍSTICAS DE ANTENAS DE TV

Newton C. Braga

O técnico instalador de antenas de TV, quer sejam individuais ou coletivas, precisa estar familiarizado com uma terminologia específica. Esta terminologia é usada não só para descrever o comportamento de uma determinada antena, permitindo assim que o técnico avalie sua qualidade, como também possibilita que o técnico faça a escolha correta de cada tipo para cada aplicação. Neste artigo falaremos um pouco do significado dos termos usados na descrição das características das antenas de TV, ensinando o leitor a interpretá-las, obtendo assim um novo tipo de apoio na sua tarefa de instalador.

A finalidade de uma antena, no caso específico de TV, é captar a maior "quantidade" possível do sinal da estação, rejeitando eventuais sinais refletidos por obstáculos, de modo a se obter na sua saída uma tensão suficientemente elevada para excitar os circuitos dos receptores de TV e assim se obter uma imagem perfeita, assim como som.

Sinais fracos, reflexões e outros problemas causam uma recepção deficiente que afeta diretamente tanto o som como a imagem.

Os fabricantes de antenas gastam fortunas no projetos de muitos tipos cujas características visam atender a condições específicas de recepção.

Cabe ao técnico instalador estudar as condições de recepção do cliente e, a partir daí, interpretando as informações do fabricante, escolher o tipo que mais se adapte a cada caso.

É importante observar que nem sempre a antena mais cara é a melhor para cada caso, nem mesmo aquela que tenha maior rendimento ou maior número de elementos. O técnico deve estar habilitado a fazer uma escolha coerente, que envolva o conhecimento das características do local e da antena.

Nem todos os técnicos conhecem a terminologia usada para designar o comportamento de uma antena, e muito menos o seu significado, no sentido de fazer avaliações.

A finalidade deste artigo é dar uma orientação preliminar que sem dúvida será de grande valia para os que trabalham nesta área.

Baseados no excelente Catálogo da THEVEAR, além de outras publicações técnicas, levaremos aos leitores informações que devem ser guardadas com carinho e consultadas sempre que o técnico tiver dúvidas.

AS CARACTERÍSTICAS DAS ANTENAS

Uma antena é formada por vários elementos metálicos cuja finalidade é interceptar a maior quantidade possível de radiação eletromagnética proveniente de uma estação, como mostra a figura 1.

Como os sinais emitidos pelas emissoras de TV se propagam em linha reta, e possuem uma determinada característica de polarização, os elementos da antena devem estar orientados de certa forma para se obter o efeito desejado.

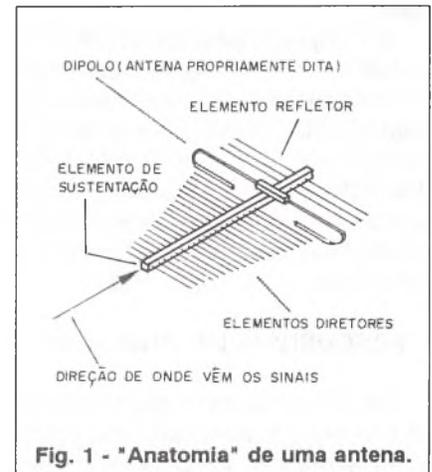
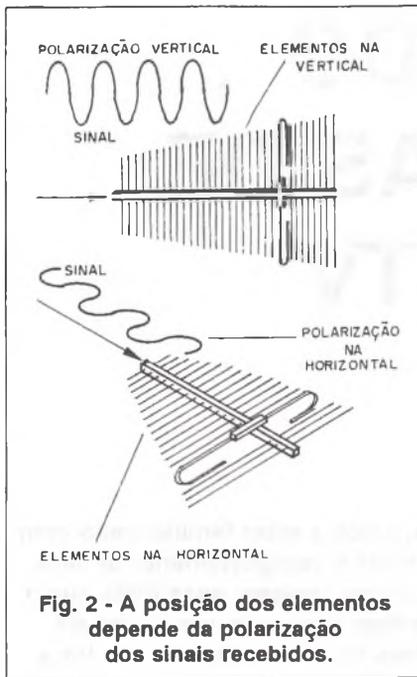


Fig. 1 - "Anatomia" de uma antena.

As emissões da faixa de VHF são normalmente polarizadas horizontalmente, o que significa que as varetas da antena receptora devem ficar nesta posição, para maior rendimento, mas muitas emissoras de UHF possuem outros tipos de polarização, como a circular, que permite que as varetas sejam colocadas na posição que dê maior rendimento, não obrigatoriamente na horizontal, e que depende das condições locais, conforme sugere a figura 2.

Os sinais que a antena capta podem ser "obscurecidos" ou enfraquecidos pela presença de obstáculos cujos sinais não podem contornar. A



antena deve, pois, ser localizada em local que, na medida do possível, tenha a menor quantidade de obstáculos se interpondo à captação dos sinais.

O comportamento elétrico de uma antena em relação ao seu posicionamento, ao rendimento na captação dos sinais, à polarização, e ao tipo de sinal com que pode trabalhar é dado de maneira bem precisa pelos fabricantes, que então empregam a terminologia que passamos a descrever.

FREQÜÊNCIA DE TRABALHO

As dimensões dos elementos de uma antena determinam qual a frequência do sinal que pode ser captado com o máximo rendimento. As antenas de TV devem ser projetadas para captar um certo número de canais, ou seja, diversas frequências, no entanto existe uma frequência em que o rendimento é maior. Esta é a frequência de trabalho da antena.

Quando dizemos que uma antena está dimensionada para captar o canal 4, ou seja, sua frequência de trabalho corresponde a este canal, isso significa que os sinais desta frequência são captados com maior rendimento. Veja que isso não significa que esta antena não poderá captar sinais de outras frequências; esses sinais podem ser captados, mas o rendimento será menor.

Na figura 3 mostramos um gráfico em que temos o rendimento de uma antena para uma determinada faixa, mostrando que na frequência de trabalho ele é maior.

FAIXA DE FREQUÊNCIAS

Conforme mostra o gráfico da figura 3, vemos que mesmo frequências adjacentes à de trabalho podem ser captadas ainda com bom rendimento, o que significa que esta antena pode ser usada numa "faixa de frequências". A largura desta faixa pode variar, conforme o tipo de antena.

Um canal de TV ocupa uma faixa de 6 MHz, o que significa que esta é a largura mínima admitida para este tipo de recepção. Temos então as antenas de Faixa Estreita, que justamente recebem com mais rendimento uma gama de frequências de 6 MHz e se destinam a um único canal.

Já as antenas de Faixa Larga se destinam a recepção de diversos canais, pois possuem uma gama de frequências em que têm maior rendimento, muito mais ampla.

Veja, entretanto, que os canais de TV da faixa de VHF estão na verdade divididos em duas porções do espectro. Assim, temos os canais baixos, que vão de 2 a 6 e que ocupam a faixa de 54 a 88 MHz, e os canais altos, de 7 a 13, que vão de 174 a 216 MHz.

Isso significa que não é muito fácil o projeto de uma antena que tenha excelente rendimento numa fai-

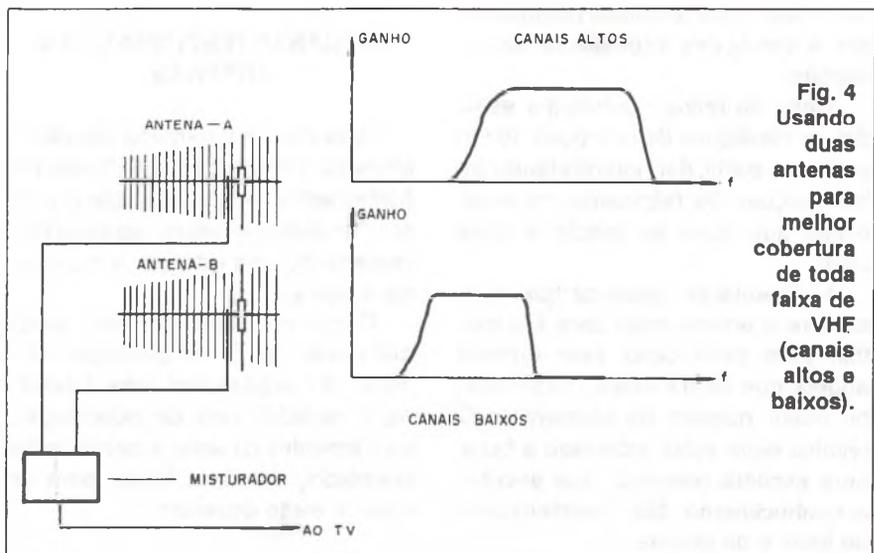
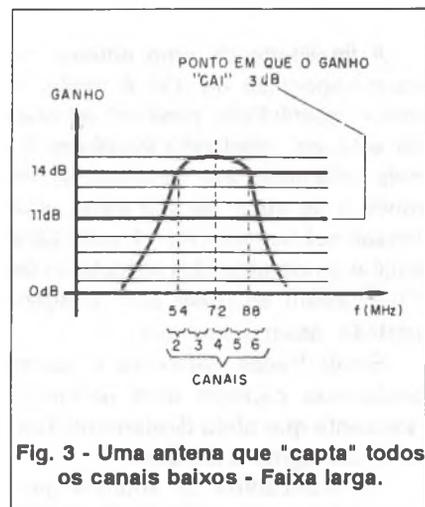
xa tão ampla. É comum então fazer a separação da recepção em dois grupos, utilizando-se uma antena para os canais baixos e outra para os canais altos, cada qual, é claro, apresentando uma característica de Faixa Larga dentro da gama de frequências recebida (figura 4).

Num local em que os sinais sejam suficientemente intensos, uma antena que tenha uma faixa larga que cubra todos os canais pode ser usada, mas isso deve ser estudado com cuidado.

Enfim, a Faixa de Frequências de uma antena está condicionada aos canais que devem ser recebidos e ao nível do sinal com que eles chegam a uma determinada localidade.

GANHO E DIRETIVIDADE

Para conhecermos o ganho de uma antena, o que fazemos é comparar sua eficiência na captação de



sinais com a de uma antena padrão, que é um simples dipolo, conforme mostra a figura 5.

Assim, tomando como base o fato de que um dipolo tem "ganho 1", ao expressarmos o ganho de qualquer outra antena o fazemos em número de vezes que ele capta mais energia que o dipolo tomado como referência.

Nos dados técnicos sobre antenas, o sinal é medido em termos de tensão, e desta forma o ganho de tensão, que indica a eficiência da antena na captação de um sinal, é expresso em dB (decibéis).

O decibel (dB) é uma unidade logarítmica, e para o caso do ganho ele é definido pela expressão:

$$\text{Ganho} = 20 \cdot \log (E1/E2)$$

onde:

E1 é a tensão na antena considerada para um certo sinal

E2 é a tensão que se obtém com o mesmo sinal na antena tomada como referência.

Na tabela abaixo temos os diversos valores para os logaritmos e os ganhos para relações de tensões de sinais mais comuns.

Tomemos um exemplo nesta tabela:

Vamos supor que o fabricante de antenas de TV indique que sua antena "Mod X" tenha um ganho de 14 dB numa determinada freqüência. O que isso significa?

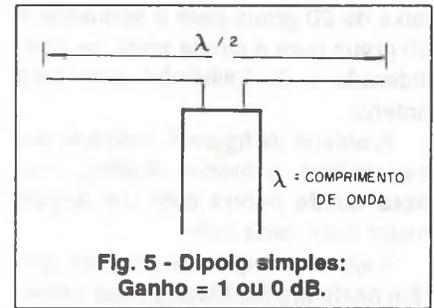
Observando a tabela, vemos que 14 dB corresponde a uma relação de tensões de 5 vezes. Isso significa que ela pode "colher" 5 vezes "mais sinal" que um simples dipolo.

O ganho de uma antena é consequência de sua capacidade de captar os sinais de uma direção "mais estreita", ou seja, de sua capacidade de concentrar esses sinais, o que nos dá a sua DIRETIVIDADE.

Assim, uma antena mais diretiva também é uma antena que tem maior ganho. Tanto o ganho como a diretividade de uma antena vão depender do número de elementos usados e de sua disposição.

A diretividade de uma antena é indicada por muitos fabricantes na forma de um gráfico polar, conforme mostra a figura 6.

Observamos então que na direção segundo a qual a antena está orientada (0) é que temos o maior ganho. À medida que tomamos direções adjacentes, vemos que o ganho cai e temos uma linha mais grossa



que indica o ponto em que o ganho cai 3 dB abaixo do máximo. Para o exemplo indicado isso ocorre quando nos desviamos 20 graus de cada lado da direção para a qual a antena está apontada. Isso significa que esta

+dB	Tensão de saída Tensão de entrada	+dB	Tensão de saída Tensão de entrada	-dB	Tensão de saída Tensão de entrada	-dB	Tensão de saída Tensão de entrada
0	1	14	5	0	1	14	0,2
0,5	1,06	15	5,62	0,5	0,94	15	0,18
1	1,12	16	6,3	1	0,89	16	0,16
1,5	1,19	17	7,1	1,5	0,84	17	0,14
2	1,25	18	8	2	0,8	18	0,125
2,5	1,33	19	8,9	2,5	0,74	19	0,11
3	1,41	20	10	3	0,71	20	0,1
3,5	1,5	25	17,8	3,5	0,67	25	0,056
4	1,6	26	20	4	0,63	26	0,05
4,5	1,67	30	31,6	4,5	0,6	30	0,032
5	1,78	35	36	5	0,56	35	0,018
5,5	1,88	40	100	4,4	0,53	40	0,01
6	2	45	178	6	0,5	45	0,0056
6,5	2,12	50	316	6,5	0,47	50	0,0032
7	2,24	55	562	7	0,45	55	0,0018
7,5	2,37	60	1000	7,5	0,42	60	0,001
8	2,5	65	1780	8	0,4	65	0,00056
8,5	2,66	70	3160	8,5	0,38	70	0,00032
9	2,82	75	5620	9	0,35	75	0,00018
9,5	3	80	10000	9,5	0,33	80	0,0001
10	3,16	85	17800	10	0,32	85	0,00056
11	3,55	90	31600	11	0,28	90	0,00032
12	4	95	56200	12	0,25	95	0,00018
13	4,5	100	100000	13	0,22	100	0,0001

faixa de 20 graus para a esquerda e 20 graus para a direita pode ser considerada a de "utilidade" para esta antena.

A antena da figura 7, indicada por seu gráfico, é menos diretiva, pois essa queda ocorre com um ângulo maior para cada lado.

Veja então que as antenas que têm neste gráfico lóbulos mais estreitos são justamente as mais diretivas.

É importante observar que também podemos indicar esta diretividade "para cima e para baixo" por um gráfico que indique o lóbulo vertical, conforme mostra a figura 8.

Neste gráfico vemos que os sinais que estejam mais de 20 graus acima ou abaixo daquele que a antena está apontada já sofrem uma considerável redução (atenuação).

A diretividade é importante quando desejamos rejeitar sinais que se refletem em obstáculos e que, por

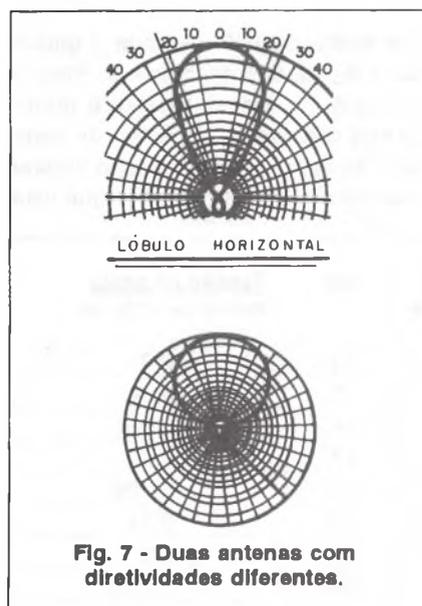


Fig. 7 - Duas antenas com diretividades diferentes.



Fig. 8 - Diretividade vertical de uma antena.

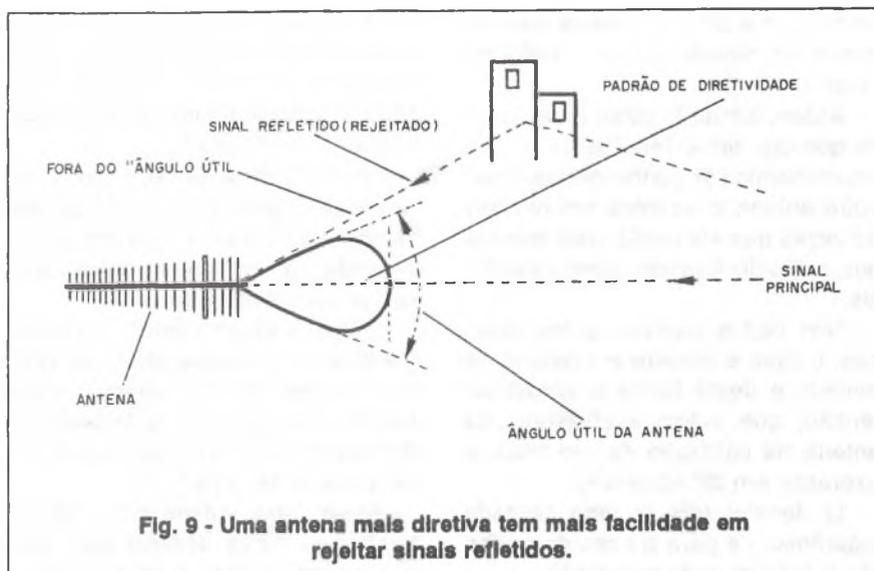


Fig. 9 - Uma antena mais diretiva tem mais facilidade em rejeitar sinais refletidos.

isso, podem causar fantasmas. Chegando segundo um ângulo diferente daquele para o qual a antena está apontada, eles podem ser "rejeitados" com facilidade, conforme sugere a figura 9.

Devemos observar que nem sempre uma antena de maior ganho e maior diretividade é melhor para a recepção de sinais de TV. Se morarmos muito perto de uma estação, em local em que os sinais já são fortes, uma antena de maior ganho pode fornecer um sinal intenso demais à entrada dos circuitos, o que vai causar sua saturação. O resultado será observado na forma de distorções.

IMPEDÂNCIA

A transferência de sinal de um dispositivo elétrico para outro se faz com maior rendimento quando suas impedâncias "se casam".

A disposição dos elementos de uma antena e seu comprimento determinam um valor de impedância numa determinada frequência, que denominamos então de Impedância Característica.

As antenas de TV normalmente devem ser projetadas para apresentarem uma impedância característica de 75 Ω ou 300 Ω na faixa de frequências em que operam, pois essa é justamente a impedância de entrada dos televisores e aparelhos de videocassete, além dos cabos de conexão entre eles.

Se a impedância de uma antena for diferente da entrada do televisor

que deve alimentar ou do sistema de cabo, devem ser usados dispositivos denominados casadores ou simetrizadores. Os simetrizadores são pequenos transformadores que alteram a impedância de 300 Ω de uma antena para 75 Ω de um cabo coaxial e vice-versa, de 75 Ω de um cabo coaxial para 300 Ω da entrada de um televisor.

O que ocorre é que muitos televisores possuem entrada de 300 Ω enquanto que "levando" o sinal de uma antena por meio de cabo de 75 Ω obtem-se melhor qualidade de imagem, por diversos motivos que analisaremos em artigos futuros.

Se ligarmos diretamente uma TV de 300 Ω num cabo de 75 Ω , além de perdas de rendimento podem ocorrer reflexões do sinal, que serão responsáveis pelo aparecimento de "fantasmas" na imagem.

O técnico instalador, ao escolher uma antena, um sistema de cabos e verificar o televisor, deve levar em conta a necessidade dos devidos casamentos de impedâncias para que tudo funcione perfeitamente.

RELAÇÃO FRENTE/COSTA

Se uma antena está apontada para receber sinais de uma certa direção, ela não deve receber sinais que venham da direção contrária, ou seja, de suas "costas". No entanto, por diversos motivos não é possível rejeitar totalmente os sinais que venham de trás. Os fabricantes indicam então a relação entre o ganho de

sinal na direção em que uma antena está apontada e o ganho na direção oposta.

Esta relação é medida em dB e deve ser maior a possível.

RELAÇÃO DE ONDAS ESTACIONÁRIAS

Se a impedância de uma antena não casa com a da linha que leva o seu sinal até o televisor, e se a impedância do televisor não casa com a da linha, ocorrem reflexões múltiplas do sinal que geram as chamadas ondas estacionárias, conforme a figura 10.

Estas ondas estacionárias interferem de forma destrutiva nas ondas que devem chegar ao televisor, reduzindo assim a intensidade do sinal,

ou seja, causam perdas.

Os fabricantes de antena indicam então a ROE (Relação de Ondas Estacionárias) como a grandeza que indica o quanto a impedância de uma antena se afasta do valor esperado na faixa de operação. Uma antena ideal deve ser uma ROE de 1:1 (Um para Um).

As melhores antenas são as que mais se aproximam deste valor, como por exemplo 1:1,5; 1:2 etc. Este valor deve ser o menor possível para uma boa antena de TV.

POLARIZAÇÃO

As ondas eletromagnéticas emitidas por transmissor têm uma polarização, ou seja, um sentido de vibração transversal que deve coincidir

com o dos elementos usados na sua recepção.

Assim, se o sinal de uma emissora de TV for polarizado horizontalmente, e as varetas da antena colocadas na vertical, não teremos o seu funcionamento correto e a recepção será deficiente.

A maioria das estações de TV em VHF possui polarização horizontal, mas existem emissoras que, conforme as condições locais e dependendo também da faixa de operação, por exemplo em UHF, podem adotar outros tipos de polarização. A polarização vertical e a circular são algumas possíveis.

A polarização é importante pois ela ajuda a evitar a reflexão em obstáculos que possam causar imagens fantasmas.

A reflexão de um sinal polarizado por exemplo horizontalmente não ocorre num objeto que tenha o mesmo plano, por exemplo o chão. O plano do objeto precisa estar próximo da perpendicular ao plano de polarização para que tenhamos a reflexão em maior intensidade, conforme sugere a figura 11.

Assim, os sinais polarizados horizontalmente não se refletem no solo, mas refletem-se nas paredes verticais dos prédios.

Já os polarizados verticalmente se refletem no solo mas em muito pequena intensidade nas paredes verticais de prédios.

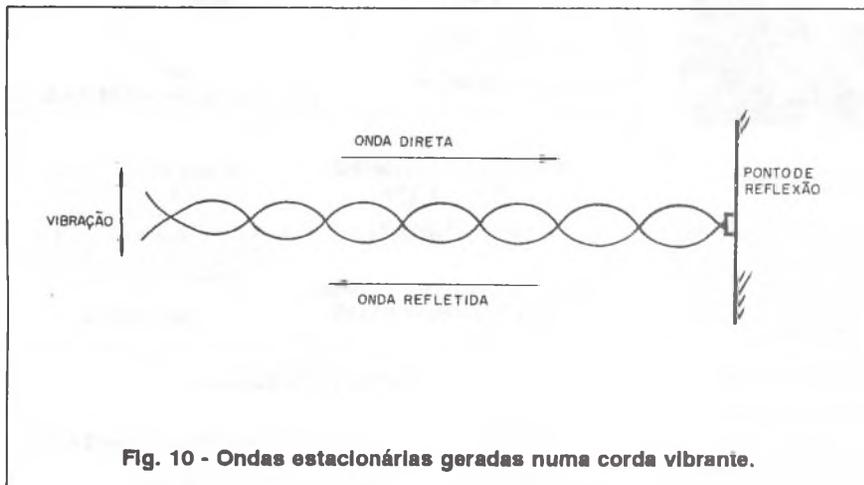


Fig. 10 - Ondas estacionárias geradas numa corda vibrante.

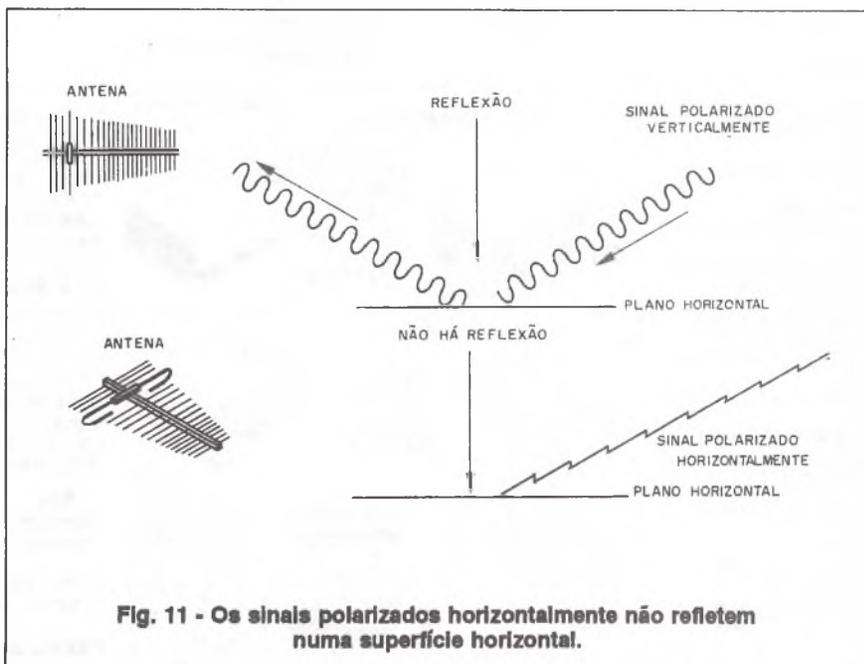


Fig. 11 - Os sinais polarizados horizontalmente não refletem numa superfície horizontal.

CONCLUSÃO

A instalação de antenas, quer seja única no telhado de uma residência, quer seja um complexo sistema coletivo que envolva satélites, é uma arte que precisa ser totalmente conhecida e dominada pelo técnico.

Poucos são os fabricantes que orientam os usuários e os próprios instaladores de maneira tão completa como a THEVEAR, através de seu catálogo que não só traz informações sobre os seus produtos e o modo de usá-lo como também constitui-se num verdadeiro manual de grande utilidade para os profissionais da área.

Consulte seu distribuidor de antenas sobre a possibilidade de obter este catálogo. Se você é um profissional instalador não deve deixar de possuí-lo. ■

Compre da Saber pelo Correio

DISQUE E
COMPRE

Veja as instruções da solicitação de compra da última página

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

(011) 942 8055

Matriz de Contatos



PRONT-O-LABOR
a ferramenta
indispensável para protótipos.
PL-551M : 2 barramentos
550 pontos
CR\$ 7.400,00
PL-551: 2 barramentos,
2 bornes, 550 pontos.
CR\$ 8.180,00
PL-552: 4 barramentos,
3 bornes, 1110 pontos.
CR\$ 14.110,00
PL-553: 6 barramentos,
4 bornes, 1650 pontos.
CR\$ 22.020,00

Mini Caixa de Redução



Para movimentar antenas internas,
presépios, cortinas, robôs e
objetos leves em geral.
CR\$ 3.700,00

Microtransmissores de FM



SCORPION
CR\$ 2.670,00
FALCON
CR\$ 2.980,00
CONDOR
CR\$ 6.300,00

Placa para Freqüencímetro Digital de 32 MHz SE FD1
(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 184)
CR\$ 1.560,00

Placa DC Módulo de Controle - SECL3
(artigo publicado na Revista Saber Eletrônica nº 186)
CR\$ 1.390,00

Placa PSB-1
(47 x 145 mm. - Fenolite)
Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva.
CR\$ 970,00



Laboratórios para Circuito Impresso



CONJUNTO JME

Contém: furadeira Superdrill, percloroeto de ferro, caneta, cleaner, verniz protetor, cortador de placa, régua de corte, vasilhame para corrosão, suporte para placa.
CR\$ 6.100,00

CONJUNTO CK-10 Estojo de Madeira

Contém: placa de fenolite, cortador de placa, caneta, perfurador de placa, percloroeto de ferro, vasilhame para corrosão, suporte para placa.
CR\$ 9.220,00

Placas Virgens para Circuito Impresso

5 x 8 cm - **CR\$ 325,00**
5 x 10 cm - **CR\$ 405,00**
8 x 12 cm - **CR\$ 550,00**
10 x 15 cm - **CR\$ 680,00**



Injetor de Sinais - CR\$ 3.430,00

Módulo Contador SE - MC1 KIT Parcial

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 182)

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

CR\$ 4.500,00

Caixas Plásticas

(Com alça e alojamento para pilhas)



PB 117 - 123 x 85 x 62 mm.
CR\$ 1.500,00
PB 118 - 147 x 97 x 65 mm.
CR\$ 1.570,00
PB 119 - 190 x 110 x 65 mm.
CR\$ 1.785,00

Relés para diversos fins

Micro-relés

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

MCH2RC1 - 6 V - 92 mA - 65 Ω

CR\$ 3.380,00

MCH2RC2 - 12 V - 43 mA - 280 Ω

CR\$ 3.380,00

Relé Miniatura MSO

- 2 ou 4 contatos reversíveis.
- Bobinas para CC ou CA.
- Montagens em soquete ou circuito impresso.

MSO2RA3 - 110 VCA - 10 mA - 3 800 Ω

CR\$ 5.780,00

MSO2RA4 - 220 VCA - 8 mA - 12000 Ω

CR\$ 6.750,00

Relé Miniatura G

- 1 contato reversível.
- 10 A resistivos.

G1RC1 - 6 VCC - 80 mA - 75 Ω

CR\$ 950,00

G1RC2 - 12 VCC - 40 mA - 300 Ω

CR\$ 950,00

Relés Reed RD

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

- Alta velocidade de comutação.

RD1NAC1 - 6 VCC - 300 Ω - 1 NA

CR\$ 2.660,00

RD1NAC2 - 12 VCC - 1200 Ω - 1 NA

CR\$ 2.660,00

Micro relé reed MD

- 1 contato normalmente aberto (N.A) para 0,5 A resist.

- Montagem direta em circuito impresso.

- Hermeticamente fechado e dimensões reduzidas.

- Alta velocidade de comutação e consumo extremamente baixo.

MD1NAC1 - 6 VCC - 5,6 mA - 1070 Ω

CR\$ 2.370,00

MD1NAC2 12 VCC - 3,4 mA - 3500 Ω

CR\$ 2.370,00

Relé Miniatura de Potência L

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

L1RC1 - 6VCC - 120 mA - 50 Ω

L1RC2 - 12 VCC - 80 mA - 150 W

CR\$ 3.560,00

Ampola Reed

- 1 contato N.A. para 1 A resist.
 - Terminais dourados.
 - Compr. do vidro 15 mm. compr. total 50mm
- CR\$ 365,00**

Com tampa plástica



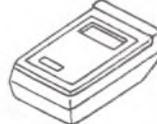
PB 112 123 x 85 x 52 mm.
CR\$ 700,00
PB 114 - 147 x 97 x 55 mm.
CR\$ 840,00

Com Tampa "U"



PB201 - 85 x 70 x 40 mm.
CR\$ 380,00
PB202 - 97 x 70 x 50 mm.
CR\$ 460,00
PB203 - 97 x 85 x 42 mm.
CR\$ 490,00

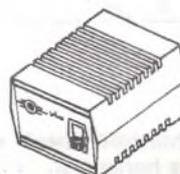
Para controle



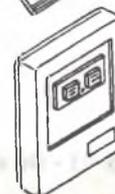
CP 012
130 x 70 x 30 mm.
CR\$ 530,00



Para fonte de alimentação



CF 125 - 125 x 80 x 60 mm.
CR\$ 580,00



Com painel e alça
PB 207 - 130 x 140 x 50 mm.
CR\$ 1.500,00
PB 209 - 178 x 178 x 82 mm.
CR\$ 1.960,00

Para controle remoto

CR 095 x 60 x 22 mm.
CR\$ 330,00

Compre da Saber pelo Correio

DISQUE E
COMPRE

Veja as instruções da solicitação de compra da última página

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

(011) 942 8055

RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP

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



(Artigo publicado na RevistaSaber Eletrônica Nº 237/92)

Até 27/12/93 - CR\$ 6.970,00

TESTADOR DE FLYBACK

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



Até 27/12/93 - CR\$ 8.930,00

MICROFONE SEM FIO DE FM

Características:

- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88 - 108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais (Não acompanha as pilhas)

Até 27/12/93 - CR\$ 3.915,00

VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS

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



Até 15/12/93 - CR\$ 25.515,00

Até 27/12/93 - CR\$ 29.160,00

GERADOR DE CONVERGÊNCIA - GCS 101

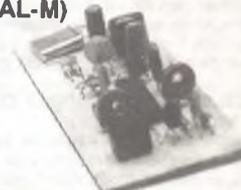
Características:

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

Até 27/12/93 - CR\$ 15.000,00

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

Obtenha aquele colorido tão desejado no seu vídeo-game NINTENDO 8 bits, NINTENDO 16 bits e ATARI, transcodificando-o.



Até 27/12/93 - CR\$ 5.660,00

TELEVISÃO DOMÉSTICA VIA SATÉLITE INSTALAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DE FALHAS

AUTORES: Frank, Brent Gale, Ron Long.

FORMATO - 21,0 X 27,5 CM.

Nº DE PÁGINAS - 352.

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

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

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

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

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

CR\$ 5.470,00

Televisão Doméstica via Satélite - Instalação e Localização de Falhas



Compre da Saber pelo Correio

DISQUE E
COMPRE

Veja as instruções da solicitação de compra da última página

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

(011) 942 8055

	CR\$		CR\$
AUTOCAD - Eng. Alexandre L.C. Cenasl - 332 págs. Obra que oferece ao engenheiro, projetista e desenhista uma explanação sobre como implantar e operar o Autocad. O Autocad é um software que trabalha em microcomputadores da linha IBM-PC e compatíveis. Um software gráfico é uma ferramenta para auxiliar a projetos e desenhos.....		microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em <i>APPLE-SOFT BASIC</i> e em <i>INTERGER BASIC</i>	1.825,00
AMPLIFICADOR OPERACIONAL - Eng. Roberto A. Lande e Eng. Sergio Rios Alves - 272 págs. Ideal e Real em componentes discretos. Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinais, Amplificadores Áudio Modulador Sample-Hold etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais.....	4.270,00	LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA - Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Marin - 320 págs. Este livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos no campo da eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes de cursos técnicos profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.....	5.415,00
AUTOCAD - Dicas e Truques - Eni Zimberg - 198 págs. Obras e dicas que oferece dicas e truques ao engenheiro, projetista e desenhista, esclarecendo muitas dúvidas sobre o Autocad.....	4.890,00	LINGUAGEM C - Teoria e Programas - Thelmo João Martins Mesquita - 134 págs. O livro é muito sutil na maneira de tratar sobre a linguagem. Estuda seus elementos básicos, funções básicas, funções variáveis do tipo Pointer e Register, Arrays, Controle do programa. Pré-processador, estruturas, uniões, arquivos, biblioteca, padrão e uma série de exemplos.....	3.310,00
APROFUNDANDO-SE NO MSX - Piazzi Maldonado, Oliveira. Detalhes da máquina: como usar os 32 kb de RAM escondidos pela RDM, como redefinir caracteres, como usar o SOUND, como tirar cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. A arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentado e um poderoso disassembler.....	4.890,00	LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE - Don Inman - 300 págs. A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de linguagem Basic, na programação em linguagem de máquina. São usados sons, gráficos e cores tomando mais interessantes os programas de demonstração, sendo cada nova instrução detalhada.	2.550,00
COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES - VOL I, II, IV, VI - Newton C. Braga Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes, etc. Circuitos básicos, características de componentes, pinagens, fórmulas, tabelas e informações úteis. OBRA COMPLETA com 900 circuitos e 1200 informações. (Cada).....	3.120,00	MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA - L.W. Turner - 430 págs. Obra indispensável para o estudante de eletrônica, Terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, história da eletrônica, conceitos básicos de física geral, radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera, a troposfera, ondas de rádio, materiais e componentes, válvulas e tubos.....	4.375,00
CURSO DE BASIC MSX - VOL I - Luis Tarcílio de Carvalho Jr. e Pierluigi Piazzi. Este livro contém abordagem completa dos recursos do <i>BASIC MSX</i> , repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa linguagem clara e didática por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.....	3.120,00	MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS - Francisco Rulz Vassalo - 224 págs. Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados como voltímetros, medidas de resistências. Este livro aborda as técnicas de medidas, assim como instrumentos usados como voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de frequências etc. Livro para o estudante e o técnico que querem saber como fazer as medidas eletrônicas em equipamentos.....	4.375,00
CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS - L.W. Turner - 474 págs. O objetivo desta quarta edição foi o de apresentar dentro do alcance de um único volume, as técnicas e conhecimentos mais recentes com vistas a fornecer uma valiosa obra de consulta para o engenheiro eletrônico, cientista, estudante, professor e leitor com interesse generalizado em eletrônica e suas aplicações.....	2.460,00	MANUAL DO PROGRAMADOR PC HARDWARE / SOFTWARE - Antônio Augusto de Souza Brito - 242 págs. Este livro foi escrito para o técnico, engenheiro, profissional de informática e hobbista interessados em espionar os recursos do PC, colocando o microcomputador não como uma caixa preta que executa programas, porém como um poderoso instrumento interfaceando com o mundo real.....	5.535,00
COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL II - Renato da Silva Oliveira. Programas com rotinas Basic e Linguagem de máquina, jogos, programas didáticos, de estatísticas, matemática financeira e desenhos de perspectiva, para o uso de impressora e gravador cassete, capítulo especial mostrando o jogo <i>ISCAI JEGUE</i> , paródia bem humorada do <i>SKY JAGARI</i>	5.890,00	MS-DOS AVANÇADO - Carlos S. Higashi Gunther Hubschl Jr. - 273 págs. De forma geral este livro, destina-se a todos os profissionais na área de informática que utilizem o sistema operacional MS-DOS, principalmente aqueles que utilizem no nível bastante avançado. A obra tem por objetivo suprir deficiência desse material técnico em nosso idioma.....	4.830,00
DESENHO ELETRÔTÉCNICO E ELETROMECAÂNICO - Gino Del Monaco - Vitorio Re - 51 págs. Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 planilhas com exemplo aplicativos, inúmeras tabelas, normas INI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com a ABNT. Indicado para técnicos, engenheiros, estudantes, de Engenharia e Tecnologia Superior.....	2.190,00	PERIFÉRICAS MAGNÉTICAS PARA COMPUTADORES - Raimundo Cuocolo - 198 págs. Hardware de um micro compatível com o IBM-PC - Firmware (pequenos programas aplicativos) - Software básico e aplicativo - Noções sobre interfaces e barramentos - Conceitos de codificação e gravação - Discos flexíveis e seus controladores no PC - Discos Winchester e seus controladores.....	5.200,00
DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/Português - Giacomo Gardini - Noberto de Paula Lima - 480 págs. Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.....	4.340,00	PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX - Figueiredo, Maldonado e Rosetto. Um livro para quem quer extrair do MSX tudo o que oferece. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados, truques e macetes sobre como usar linguagem de máquina do Z-80 são ensinados. Obra indispensável para o programador do MSX.....	2.460,00
ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL - Francisco G. Capuano e Ivan V. Ideota - 512 págs. Iniciação a Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex, Demultiplex, Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores, Subtratores e outros.....	4.170,00	PROGRAMA PARA O SEU MSX (e para você também) - Nilson Maretello & Cia. Existe uma grande quantidade de "hobbistas", a maioria usuários de MSX, que encaram o micro como uma "máquina de fazer pesar". Este livro foi organizado para esses leitores, que usam seu MSX para melhorar a qualidade do "SOFTER" de seus cérebros.....	2.460,00
ELETRÔNICA INDUSTRIAL - (Servomecânico) - Gianfranco Figini - 202 págs. A teoria da regulação automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos.....	6.015,00	TELECOMUNICAÇÕES Transmissão e recepção AM / FM - Sistemas Pulsados - Alcides Tadeu Gomes - 480 págs. Modulação em Amplitude de frequência - Sistemas Pulsados, PAM, TWM, PPM, PCM, Formulário de Trigonometria, Filtros, Osciladores Programação de Ondas, Linhas de Transmissão, Antenas, Distribuição do Espectro de frequência.....	6.080,00
ELETRÔNICA INDUSTRIAL - Circuitos e Aplicações - Gianfranco Figini - 338 págs. Este livro vem completar, com circuitos e aplicações o curso de Eletrônica Industrial e Servomecanismos junto aos institutos Técnicos Industriais. O texto dirige-se também a todos os técnicos que desejam completar seus conhecimentos no campo das aplicações industriais da eletrônica.....	2.735,00	TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS - Eng. Antônio M.V. Cipelli Waldir J. Sandrini - 580 págs. Diodos, Transistores de Junção FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores de relaxação e outras.....	6.080,00
ELETRÔNICA DIGITAL - Teoria e Experiências Volume 2 - Wilson M. Shibata - 176 págs. A obra contém 20 experiências acompanhadas por respectiva parte teórica e também de um questionário ao final de cada uma delas. Este seqüência ao Volume 1.....	3.465,00	REDES DE DADOS, TELEPROCESSAMENTO E GERÊNCIA DE REDES - Vicente Soares Neto - 200 págs. Esta obra divide-se em quatro partes distintas: Conceituação do Sistema de Telecomunicações, Visão Sistemática das Redes, Características Gerais de interfuncionamento de Redes.....	4.830,00
ELETRÔNICA DIGITAL - (Circuitos e Tecnologias) - Sergio Garue - 280 págs. Na eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se volta aos elementos fundamentais da eletrônica digital.....	4.010,00	100 DICAS PARA MSX - Renato da Silva Oliveira. Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macetes sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e didática. Este livro é o resultado de dois anos de experiência da equipe técnica da Editora ALEPH.....	3.120,00
GUIA DO PROGRAMADOR - James Shen - 170 págs. Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu	3.130,00		

SABER PROJETOS

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

DOIS FILTROS DE ALTO Q PARA 60 Hz

Newton C. Braga

Existem aplicações em que é importante rejeitar sinais especificamente na frequência de 60 Hz (rede de energia). Dependendo do caso, estes filtros devem ter uma elevada seletividade, o que significa um alto Q. Neste artigo, baseado em material da National Semiconductor, descrevemos dois circuitos com amplificadores operacionais para a rejeição da frequência indicada.

Um filtro rejeitor de determinada frequência deixa passar sinais de todas as outras frequências, porém apresenta um baixo ganho ou mesmo atenuação na frequência para a qual é sintonizado.

Com amplificadores operacionais a configuração preferida para se obter um filtro capaz de rejeitar uma frequência é a que faz uso do duplo T, conforme mostra a figura 1.

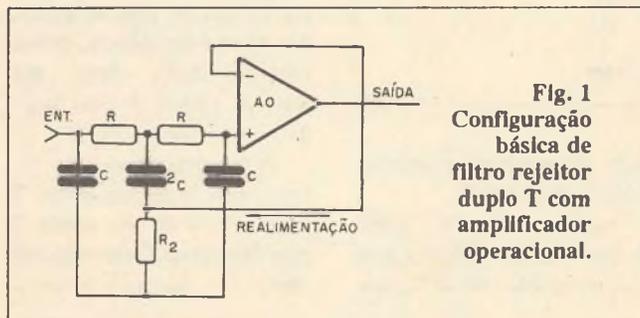


Fig. 1
Configuração
básica de
filtro rejeitor
duplo T com
amplificador
operacional.

Usando apenas resistores e capacitores, esta configuração não necessita de um tipo de componente que é problemático nos projetos de baixa frequência, que é o indutor.

O primeiro circuito que apresentamos combina um duplo T com um amplificador operacional LM102, da National Semiconductor, e permite que se obtenham fatores Q de até 50.

Para obter este fator Q com o uso de capacitores pe-

quenos e com uma elevada impedância de entrada, o amplificador operacional é liga-

do como seguidor de tensão (buffer).

Na figura 2 temos o circuito proposto com as fórmulas que permitem calcular a frequência rejeitada e também a relação entre os valores dos elementos do duplo T.

Observe que a junção de C₃ e R₃, que no duplo T convencional é aterrada, neste circuito é conectada à saída do operacional.

Como a impedância de saída do operacional nesta

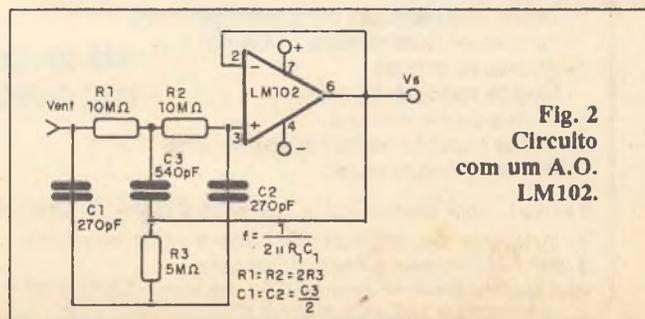


Fig. 2
Circuito
com um A.O.
LM102.

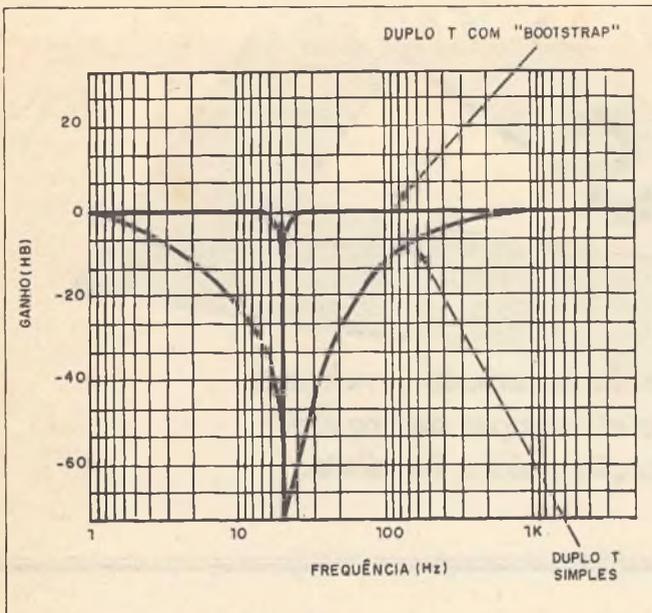
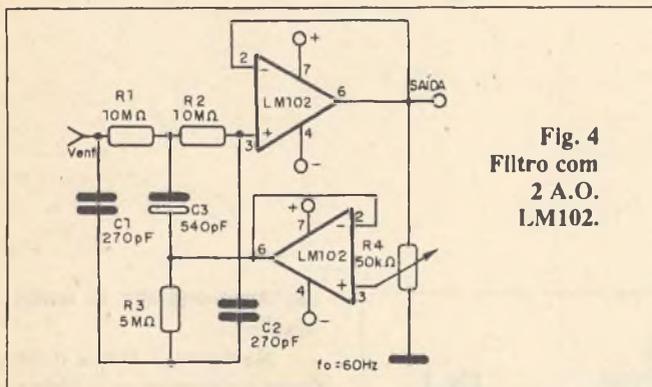


Fig. 3 - Comportamento dos filtros propostos.



configuração e muito baixa, nem a frequência nem a profundidade da rejeição se alteram, mas em compensação a realimentação obtida propor-

ciona um considerável aumento da seletividade.

Na figura 3 temos o gráfico que mostra a diferença de comportamento obtido quan-

do utilizamos realimentação com o duplo T (*bootstrap*) e quando o usamos de maneira simples.

Dependendo da aplicação é interessante termos um controle sobre o fator Q do circuito, pois pode ocorrer que frequência do sinal que desejamos bloquear varie levemente, ou quando existem sinais espúrios de frequências muito próximas à central do filtro e que devem ser rejeitados.

Para esta finalidade pode ser usado o circuito da figura 4, que faz uso de dois amplificadores operacionais e que também é sugerido pela National Semiconductor.

Neste circuito, um segundo seguidor de tensão proporciona a realimentação ao duplo T, mas de maneira controlada por R₄, de modo que a seletividade (fator Q) pode ser variada entre 0,3 e 50.

Observe que o amplificador operacional adicional, ligado como seguidor de tensão, é necessário para realimentar o circuito de modo que a presença do potenciômetro não afete a frequência, pois a realimentação deve ser mantida a partir de uma fonte de baixa impedância.

A resposta deste filtro variará entre a de um duplo T simples e a de um duplo T com *bootstrap*. É interessante observar o que ocorre com a

frequência e a seletividade destes circuitos quando os componentes do duplo T não estão perfeitamente casados.

Se, por exemplo, o valor de C₃ estiver de 1% a 10% acima do indicado pelos cálculos, a seletividade do circuito aumenta, mas em compensação a profundidade do ponto de rejeição diminui.

Se o valor de C₃ estiver de 10% a 20% acima do indicado, o sistema passa a apresentar um ganho de tensão e funcionar como um amplificador sintonizado. Ganhos de 400 foram obtidos nos testes.

Maiores valores de C₃ fazem com que o circuito oscile, fornecendo na saída uma onda senoidal recortada.

Para se obter maior precisão, com um mínimo de influência pela variação da temperatura, recomenda-se o uso de capacitores de mica prateada ou policarbonato e resistores de precisão.

Resistores com 0,1% de precisão e capacitores de 1% são importantes para se obter maior profundidade na rejeição, chegando-se a 60 dB com estas tolerâncias.

Capacitores de disco de cerâmica devem ser usados para desacoplar a alimentação dos integrados, com montagem a mais próxima possível dos seus pontos de alimentação. ■

MICROFONE SEM FIO DE FM

Características:

- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (típ)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88 - 108
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais (Não acompanha as pilhas)

Até 27/12/93
CR\$ 3.900,00

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

Saber Publicidade e Promoções Ltda.

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

Não atendemos por Reembolso Postal



INVERSOR PARA FLUORESCENTES

Newton C. Braga

Descrevemos neste artigo um circuito que pode elevar a tensão contínua de uma bateria de 6 V ou 12 V de modo a se conseguir acender uma lâmpada fluorescente com bom rendimento. O circuito é ideal para sistemas de iluminação de emergência, *camping* e em veículos, como sinalização ou iluminação.

Inversores de bom rendimento são circuitos de grande utilidade em diversas aplicações. Os tipos que têm como carga lâmpadas fluorescentes são simples porque as lâmpadas podem operar com uma faixa muito ampla de tensões e de frequências, o que não ocorre com dispositivos mais críticos, que exigem etapas adicionais de regulagem e estabilização de tensão.

O circuito que apresentamos tem excelentes características para a aplicação indicada, e, dependendo do transformador, tensões suficientemente elevadas para ionizar mesmo lâmpadas já enfraquecidas.

O consumo vai depender da carga e da corrente, estando tipicamente entre 500 mA e 2 A.

O aparelho possui ainda um ajuste de frequência que permite o melhor rendimento de acordo com o transformador usado.

Características:

- Tensão de entrada: 6 a 12 V
- Corrente de operação: 500 mA a 2 A
- Potência das lâmpadas : 4 a 40 W
- Frequência de operação: 50 a 500 Hz (tip).

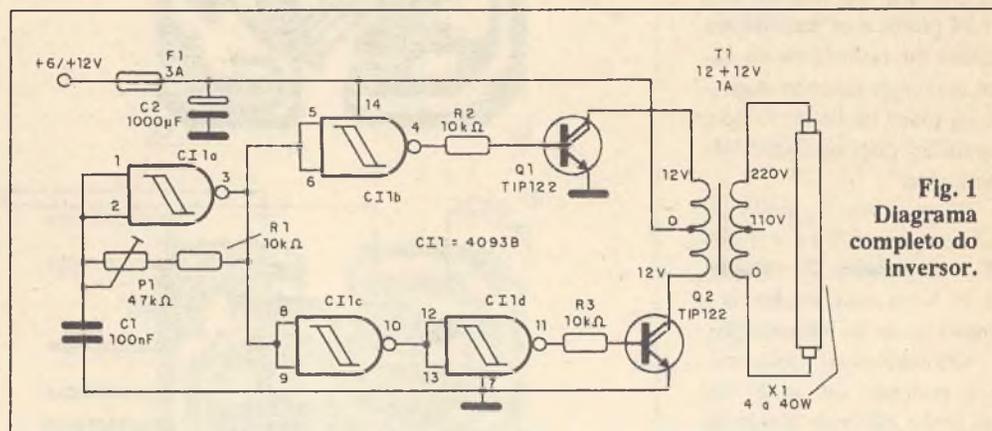


Fig. 1
Diagrama completo do inversor.

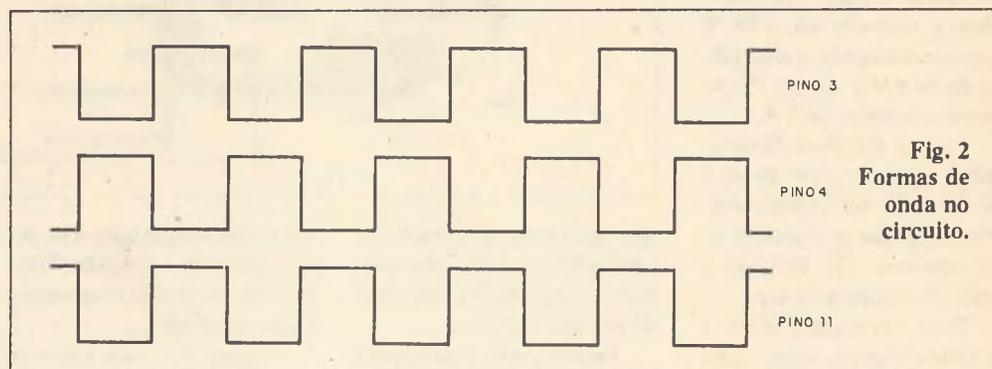


Fig. 2
Formas de onda no circuito.

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos o diagrama completo do inversor.

Uma das quatro portas NAND disparadoras de um circuito integrado 4093B (CI_{1a}) é ligada como oscilador, cuja frequência depende de C₁ e pode ser ajustada em P₁.

Este oscilador gera um sinal retangular com 50% de ciclo ativo, o qual é dividido para aplicação em duas outras portas do mesmo circuito e que funcionam como inversores (CI_{1b} e CI_{1c}).

A primeira porta inverte o sinal e já o aplica a uma etapa de potência que tem por base um transistor Darlington SID do tipo TIP 122 ou equivalente.

A segunda porta inverte o sinal e o aplica na quarta porta do mesmo integrado (CI_{1d}), onde é feita a aplicação ao segundo transistor de potência TIP122. Desta forma, os transistores recebem sinais defasados em 180°, conforme sugere a figura 2.

Temos então a aplicação de pulsos de corrente no enrolamento de baixa tensão do transformador de forma defasada, o que garante um bom rendimento na transferência de energia para o enrolamento de alta tensão, onde está a lâmpada fluorescente.

Como os pulsos são aproximadamente retangulares neste ponto do circuito, havendo uma deformação pela indutância do enrolamento, a

resposta do enrolamento secundário não é uma senóide pura, mas sim uma forma de onda com picos que podem atingir valores muito mais altos do que os 220 V indicados pelo transformador.

Assim, num transformador com primário de 220 V usado para esta aplicação não será difícil que os pulsos cheguem a 500 V de amplitude, o que garante a partida da lâmpada fluorescente, mesmo as enfraquecidas, sem a necessidade de *starter*.

O ajuste de frequência do oscilador permite encontrar o ponto de maior rendimento para o transformador e assim ser obtido o maior brilho para a lâmpada, conforme a tensão de entrada.

MONTAGEM

A disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

O circuito integrado deve ser montado em soquete DIL de 14 pinos, e os transistores devem ter radiadores de calor, conforme desenho sugerido na placa ou de outro tipo, conforme disponibilidade do montador.

O capacitor C_2 pode ter valores entre $470 \mu\text{F}$ e $1\,000 \mu\text{F}$, com tensões de trabalho de 12 V ou mais, conforme a tensão usada na alimentação.

O transformador não é crítico, podendo ser usado um que tenha 220 V de tensão de primário, ou ainda 110/220 V com a tomada da 110 V mantida desligada, e secundário de 9+9 V a 12+12 V com corrente a partir de 1 A.

Para a lâmpada fluorescente qualquer tipo de 4 a 40 W pode ser usado, lembrando apenas que com os tipos maiores não teremos a potência máxima de luz.

Todo o conjunto, exceto a lâmpada fluorescente, cabe numa caixa de plástico ou metal de pequenas dimensões. Para conexão à lâmpada pode ser usado um cabo comum, paralelo ou trançado, de até 10 m de comprimento. Este cabo deve ser bem isolado e ser em pontos visíveis de conec-

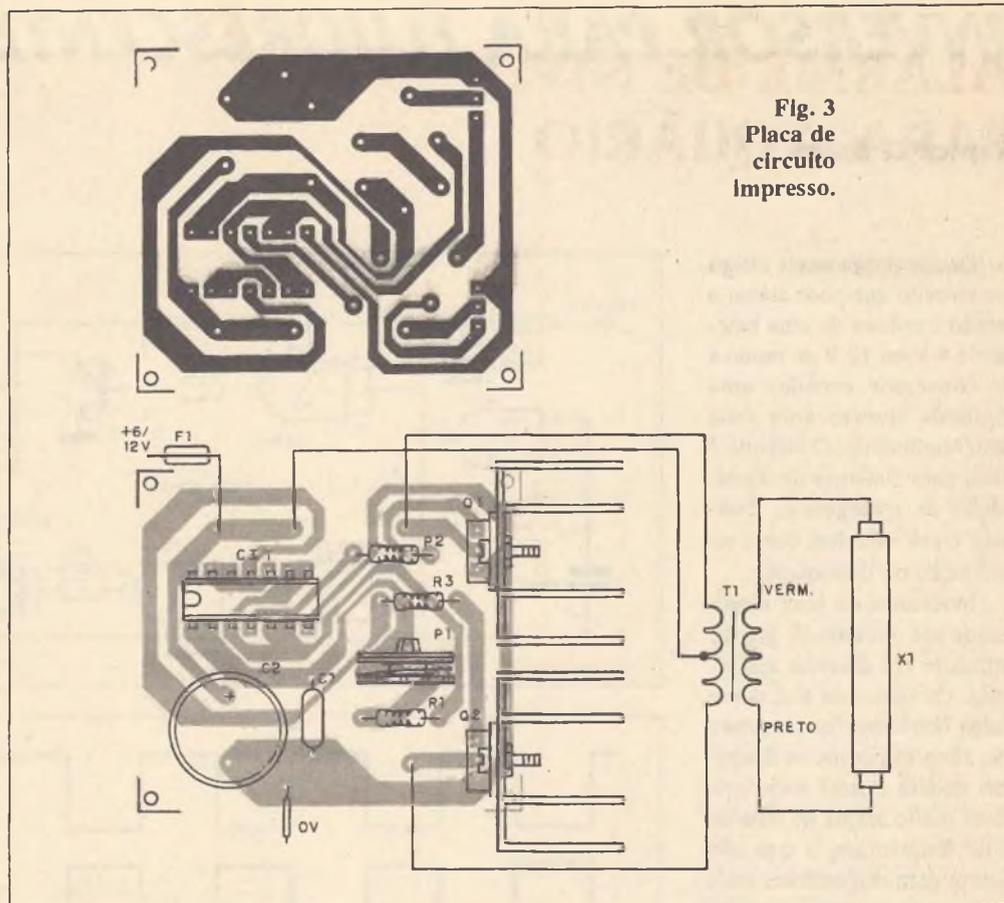


Fig. 3
Placa de
circuito
impresso.

xão, pois a elevada tensão de operação provoca choques bem desagradáveis em caso de contato acidental.

Para conexão à bateria use cabo grosso, observando a polaridade através de cores diferentes.

PROVA E USO

Ligue o circuito a uma bateria ou fonte de 6 a 12 V,

conforme a aplicação. Na saída, ligue uma lâmpada fluorescente de acordo com a aplicação desejada.

Ajuste P_1 para obter o melhor rendimento do circuito. Se não conseguir um bom brilho, troque C_1 por outro na faixa de 47 nF a 220 nF e tente novo ajuste. Se não conseguir, o problema pode estar no transformador, que deve ser trocado.

Se for usada uma lâmpada muito velha e fraca pode haver dificuldade com sua ionização.

Comprovado o funcionamento é só fazer sua instalação definitiva.

Circuitos de iluminação de emergência com relés que podem ser ligados no controle deste inversor foram publicados em diversas edições desta Revista.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
 C_1 - 4093B - circuito integrado CMOS
 Q_1, Q_2 - TIP122 ou equivalente (8 A, 100 V - Darlington) - transistor de potência SID

Resistores (1/8 W, 5%):
 R_1, R_2, R_3 - 10 k Ω
 P_1 - 47 k Ω - trimpot
Capacitores:
 C_1 - 100 nF - políéster ou cerâmico
 C_2 - 1 000 μF - eletrolítico de 16 V

Diversos:
 F_1 - Fusível de 3 A
 T_1 - Transformador com primário de 110/220 V e secundário de 12+12 V x 1 A - ver texto
 X_1 - Lâmpada fluorescente de 4 a 40 W

Placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, radiador de calor para os transistores, caixa para montagem, suporte de fusível, cabos de conexão à bateria e lâmpada fluorescente, fios, solda etc.

ALARME DE NÍVEL PARA AQUÁRIO

Newton C. Braga

Este aparelho faz soar um *buzzer* de modo intermitente caso o nível de água de um aquário baixe para além de um valor perigoso, em caso de vazamentos ou outros problemas, inclusive de evaporação. Vários sensores podem ser ligados em série para monitoria de diversos aquários ou reservatórios de água.

O aparelho descrito atende a pedidos de leitores aquaristas que desejam uma monitoria eletrônica de seu aquário, com a finalidade de alertá-los sobre uma eventual queda do nível de água.

Isso pode ocorrer quer seja em vista de um vazamento, que colocaria em risco a vida dos peixes, quer em função de uma evaporação natural, caso em que basta completar a água para solucionar o problema.

O circuito pode ser alimentado por pilhas comuns, e na condição de repouso seu consumo é extremamente baixo (0,5 mA), o que garante a durabilidade da fonte por meses, mesmo em funcionamento contínuo.

A montagem é bastante simples, já que utilizamos apenas um circuito integrado. A corrente no sensor é absolutamente inofensiva para a vida no aquário, pois circulam bilionésimos de ampère pela água.

Características:

- Tensão de alimentação: 6 V ou 9 V (pilhas ou bateria)
- Corrente em espera: 0,5 mA

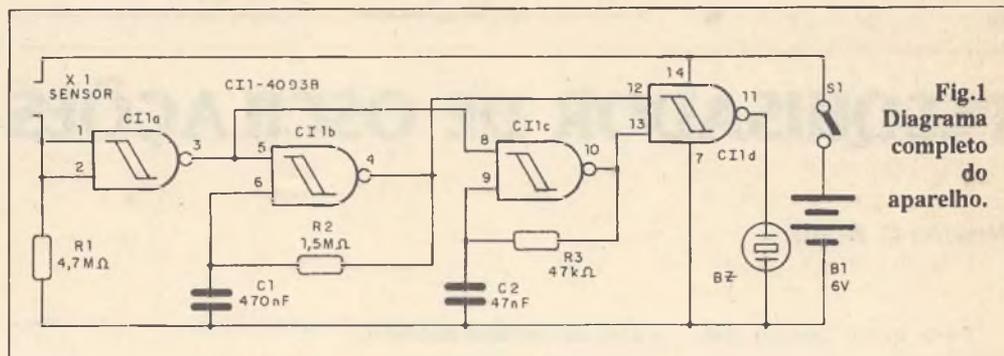


Fig. 1 Diagrama completo do aparelho.

- Corrente em toque: 5 mA (tip)

O circuito integrado 4093B é formado por quatro portas NAND disparadoras que podem ser ligadas em diversas configurações de modo a operar como inversores, osciladores e amplificadores digitais.

Aproveitamos estas três funções neste projeto:

Assim, a primeira porta (CI_{1a}) é usada como um inversor, de tal modo que quando o sensor se mantém em curto e a entrada no nível alto, a saída se mantém no nível baixo.

O sensor consiste em dois fios descascados em contato com a água até o nível de disparo.

No nível de disparo o sensor se comporta como um circuito aberto, e a entrada de CI_{1a} vai ao nível baixo (por meio de R₁), levando sua saída ao nível alto.

O CI_{1a}, por sua vez, controla dois osciladores formados pelas portas CI_{1b} e CI_{1c}.

O primeiro CI_{1a} opera numa frequência muito baixa, dada por C₁ e R₂, e que

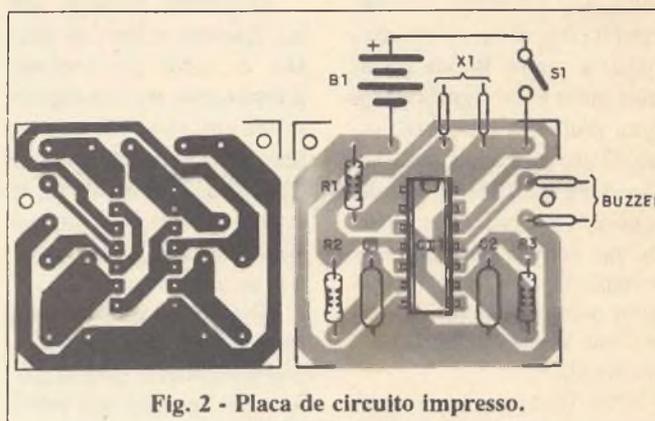


Fig. 2 - Placa de circuito impresso.

corresponde à modulação do sinal. O segundo, formado por CI_{1c}, gera um tom de áudio.

Combinando os sinais em CI_{1d} obtemos um tom modulado que é amplificado digitalmente para excitar o transdutor piezoelétrico BZ.

Assim, quando o sensor abre temos a emissão de bips com boa potência, avisando que o nível de água caiu abaixo do valor permitido.

Na condição de espera a corrente é muito baixa, e quando os osciladores estão funcionando o consumo é da ordem de 5 mA. O tom gerado é suficientemente alto para ser ouvido a uma boa distância.

Na figura 1 temos o diagrama completo do alarme, e na figura 2 a disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso.

O conjunto todo cabe facilmente numa pequena caixa plástica, juntamente com o transdutor BZ e as pilhas pequenas. O transdutor é do tipo Metaloplástica, e o sensor consiste em dois fios com as pontas descascadas fixado no nível em que se deseja o disparo.

A prova de funcionamento é simples: colocando as pilhas no suporte, com o sensor aberto, deve haver a produção de som. Com as pontas dos

fios do sensor em contato com a água deve parar o toque.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva do aparelho. Para mais de um aquário, os sensores podem ser ligados em série.

Não há limite para a quantidade de sensores a ser usada.

LISTA DE MATERIAL

- CI₁ - 4093B - circuito integrado CMOS
- R₁ - 4,7 MΩ - resistor de 1/8 W, 5%
- R₂ - 1,5 MΩ - resistor de 1/8 W, 5%
- R₃ - 47 kΩ - resistor de 1/8 W, 5%
- C₁ - 470 nF - capacitor

- cerâmico ou de poliéster
- C₂ - 47 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
- Diversos:
- X₁ - Sensor - ver texto
- BZ - Transdutor piezoelétrico (Metalopástica ou equivalente)
- S₁ - Interruptor simples

- B₁ - 6 V - 4 pilhas pequenas, ou 9 V - bateria
- Placa de circuito impresso, suporte de pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, material para o sensor, soquete para o circuito integrado, fios, solda etc.

PESQUISADOR DE OSCILAÇÕES CMOS

Newton C. Braga

Para quem possui um frequencímetro ou um osciloscópio, descobrir se num circuito digital existe uma frequência acima do que podemos ouvir pode significar um bom problema a ser resolvido. O que propomos neste artigo é um pesquisador que divide a frequência dos sinais de sua entrada de modo que mesmo sinais de vários megahertz caem faixa audível, permitindo assim sua detecção "de ouvido".

Não podemos ouvir sinais acima de 15 000 Hz, e a maioria dos circuitos digitais opera em frequências bem superiores a esta. Desta forma, um seguidor de sinais de áudio é inútil nos circuitos deste tipo, mesmo porque, se considerarmos a faixa de RF, não há modulação a ser extraída e aplicada a um alto-alfalante.

No entanto, com um simples artifício podemos fazer um seguidor ou pesquisador de sinais digitais de frequências altas. O princípio de operação do aparelho é simples: dividimos a frequência elevada do sinal por valores até 16384, de modo que mesmo um sinal de 16 MHz caia na faixa audível, um pouco menos de 1 kHz, e com isso pos-

sa ser ouvido num alto-falante na forma de um apito.

O circuito proposto possui diversos valores de divisão, de modo que podemos detectar, nos circuitos digitais, sinais que vão desde alguns hertz até o limite do integrado CMOS, que no caso é da ordem de 7 MHz com 10 V de alimentação e 2,5 MHz com 5 V de alimentação.

O aparelho poderá ser alimentado por fonte própria ou, preferivelmente, pela própria fonte do aparelho que estiver sendo analisado.

Características:

- Tensão de alimentação: 5 a 15 V
- Consumo sem sinal: 1 mA (tip)
- Consumo com sinal: 20 a 100 mA (ver texto)
- Faixa de frequências de operação: 5 a 7 MHz (10 V) 5 a 2,5 MHz (5 V)
- Divisões possíveis da frequência: 16, 64, 256, 1024, 4096, e 16 384.

A divisão de frequência é feita com base num único circuito integrado CMOS do tipo 4020, que tem a pinagem mostrada na figura 1.

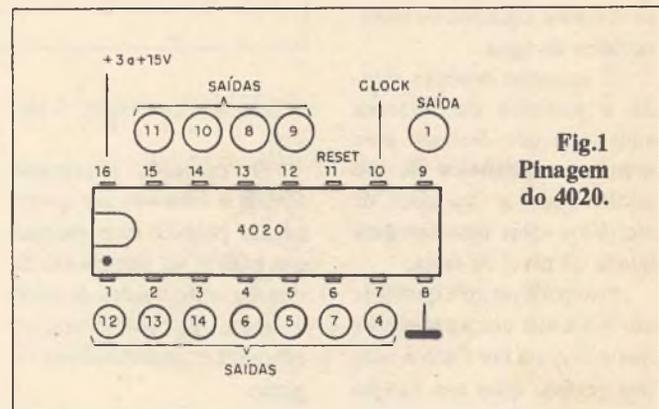


Fig.1
Pinagem
do 4020.

Este circuito integrado consiste num contador binário de 14 estágios e que, portanto, pode dividir a frequência de um sinal por até 2¹⁴, ou seja, 16 384.

Conforme vemos pelo invólucro, temos saídas acessíveis em diversos estágios e, portanto, diversos valores para a divisão.

Assim, na saída 8 (pino 13) temos a disponibilidade de um sinal cuja frequência corresponde à da entrada dividida por 2⁸ = 256.

No nosso projeto, por meio de uma chave seletora escolhemos 7 quocientes para a divisão do sinal, que correspondem a divisões por 16, 64, 256, 1024, 4096 e 16 384. É claro que se você quiser usar

uma chave de mais posições pode aproveitar os outros valores disponíveis.

Dependendo então da saída selecionada pela chave S₁ temos sinais que correspondem à entrada dividida por um certo valor. Escolhendo apropriadamente este valor fazemos com que o sinal caia na faixa de áudio, e com isso possa ser amplificado e aplicado a um alto-falante.

A amplificação é feita por um único transistor Darlington de potência, que tem como carga em seu coletor um alto-falante. Como a ampliação é grande, você pode reduzir o seu volume com a ligação em série de um potenciômetro de 100 Ω, conforme mostra a figura 2.

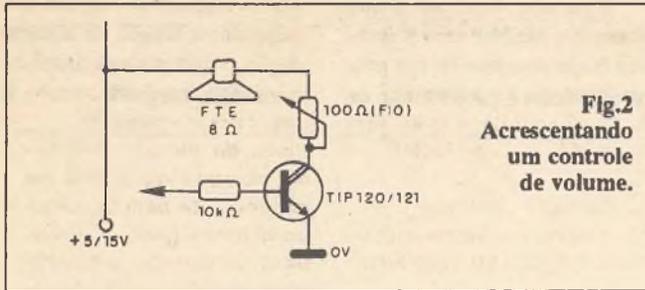


Fig. 2
Acréscendo um controle de volume.

O diagrama completo do pesquisador é mostrado na figura 3.

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

Será conveniente montar o circuito integrado num

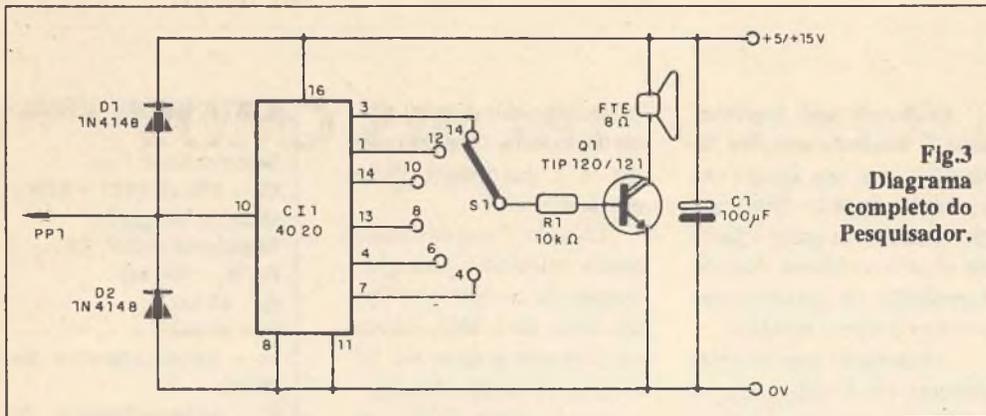


Fig. 3
Diagrama completo do Pesquisador.

LISTA DE MATERIAL

- C1 - 4020 - circuito Integrado CMOS.
- Q1 - TIP120 ou TIP121 - transistor Darlington
- D1, D2 - 1N4148 - diodos de uso geral.
- R1 - 10 KΩ resistor de 1/8 W, 5%.
- C1 - 100 mF - capacitor eletrolítico 16 V
- FTE - 8 Ω X 10 cm - alto-falante comum.
- S1 - Chave de 1 pólo x 6 posições (ver texto).
- PP1 - Ponta de prova.
- Diversos: Placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, radiador de calor para o transistor, fios, botão para a chave, garras jacaré preta e vermelha, caixa para montagem, fios, solda etc.

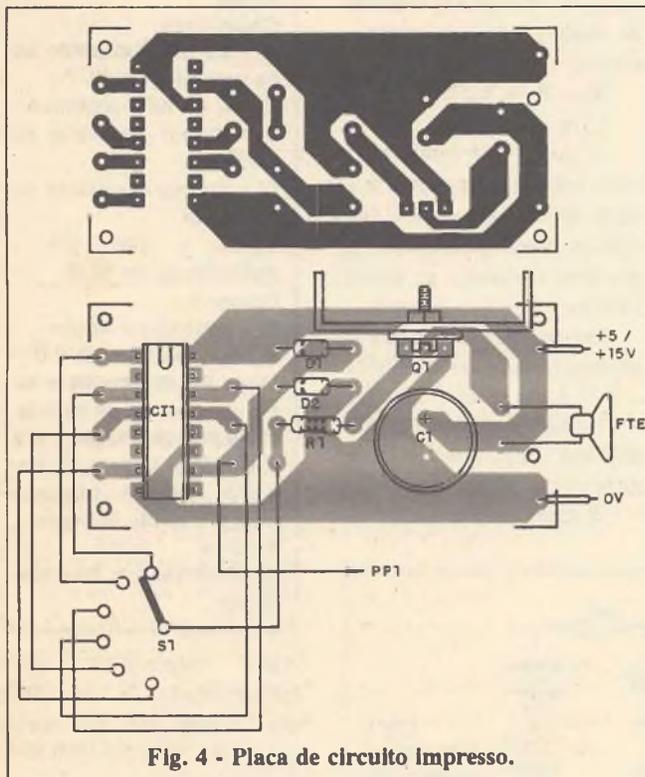


Fig. 4 - Placa de circuito impresso.

É importante observar que a tensão dos sinais de entrada deve ser igual à usada na alimentação.

Assim, não podemos alimentar o circuito com 12 V quando estamos pesquisando

sinais de um circuito CMOS alimentado por 5 V ou por 15 V.

Por este motivo é que recomendamos que seja usada a mesma alimentação do aparelho pesquisado.

soquete DIL, e dotar o transistor de um pequeno radiador de calor.

Se você não quiser usar uma chave rotativa de 1 pólo x 6 posições, poderá fazer conexões pelo sistema plugue x borne, conforme mostra a figura 5.

Desta forma, a divisão de freqüência será selecionada

encaixando-se o plugue no borne correspondente.

A ponta de prova é comum, e os diodos admitem equivalentes, como os 1N914.

Todo o conjunto cabe facilmente numa caixinha plástica, e para conexão ao equipamento em prova, usando sua alimentação, podemos usar fios com garras jacaré.

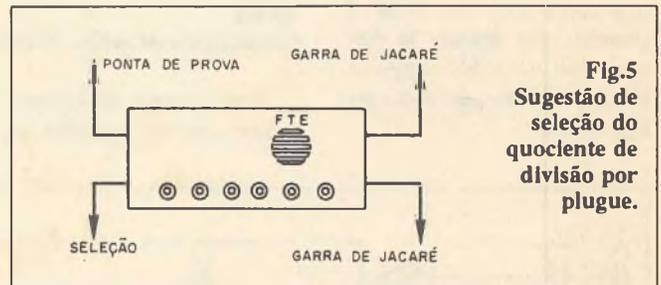


Fig. 5
Sugestão de seleção do quociente de divisão por plugue.

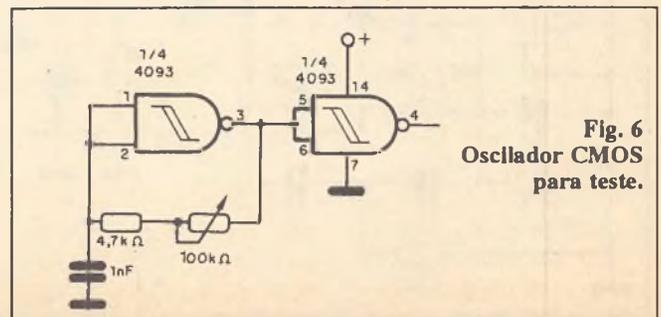


Fig. 6
Oscilador CMOS para teste.

Para provar o instrumento você pode montar o oscilador CMOS mostrado na figura 6. Este oscilador produz sinais

de 20 kHz a 500 kHz, e pode ser usado na verificação do funcionamento das diversas saídas.

Para usar, lembramos que é sempre melhor usar a mesma fonte do aparelho em prova de modo a garantir que os

sinais lógicos de entrada não superem a tensão de alimentação, o que poderia danificar o circuito integrado. ■

VOZ DE TELEFONE

Newton C. Braga

Existem ocasiões em que se deseja imitar, numa gravação, transmissão ou mesmo peça teatral, uma voz de telefone.

Embora com alguns recursos acústicos (como tubos diante de um microfone) consigamos chegar perto disso, um modo mais elaborado consiste em se usar um circuito eletrônico.

A voz característica que se obtém num telefone deve-se ao fato de haver uma redução da faixa passante de frequências, algo entre 200 Hz e 2 000 Hz, que se adapta às características do próprio sistema de transmissão.

Assim, para termos uma voz de telefone basta passar um sinal de um microfone por um filtro passa-faixas que esteja sintonizado de modo a permitir que apenas as frequências indicadas cheguem ao amplificador, gravador ou transmissor.

O circuito que descrevemos é bastante simples de montar, pois usa apenas um circuito integrado. Basta então intercalá-lo entre a fonte de sinal e o sistema final de reprodução ou gravação que teremos o efeito desejado.

Alimentado por baterias comuns ele é compacto e o seu baixo consumo garante uma boa durabilidade para a fonte de energia.

Características:

- Tensão de alimentação: 9+9 V - 2 baterias
- Consumo: 10 mA (tip)
- Faixa de frequências: 200 Hz a 2 000 Hz
- Ganho na faixa central: 10 (tip)
- Impedância de entrada: 10 kΩ
- Impedância de saída: 10 kΩ

Um eficiente filtro passa-faixas, que não precisa ser

excessivamente agudo, pode ser facilmente montado com um T e um amplificador operacional.

O duplo T tem os componentes calculados para que a frequência de operação fique em torno de 1 kHz, embora experiências possam ser feitas com outras frequências.

Neste filtro devem ser mantidas as seguintes relações de valores entre os componentes:

$$R_1 = R_2 = R_3/2.$$

$$C_1 = C_2/2 = C_3/2.$$

O duplo T é intercalado entre a entrada inversora e a saída do operacional, e sua ação pode ser ajustada em P₂, que leva o circuito ao maior realismo no efeito desejado.

Observe que a fonte de alimentação deve ser simétrica e que a fonte de sinal deve ser de média impedância, com uma amplitude que não pode ultrapassar 1 V_{pp}.

A saída tem sua intensi-

LISTA DE MATERIAL

Semicondutor:

C1₁ - 741 (CA741 - SID) - circuito integrado

Resistores (1/8W, 5%):

R₁, R₂ - 100 kΩ

R₃ - 47 kΩ

R₄ - 10 kΩ

P₁ - potenciômetro de 10 kΩ

P₂ - potenciômetro de 47 kΩ

Capacitores:

C₁ - 2,2 nF - cerâmico ou de poliéster

C₂, C₃ - 1 nF - cerâmico

C₄ - 100 nF - poliéster ou cerâmico

C₅ - 220 nF - poliéster ou cerâmico

C₆, C₇ - 100 μF - eletrolíticos de 12 V

Diversos:

S₁ - Interruptor duplo

B₁, B₂ - baterias de 9 V

Placa de circuito impresso, conectores de bateria, caixa para montagem, fios blindados, jaques de entrada e saída, soquete para o circuito integrado, botões para os potenciômetros, fios, solda etc.

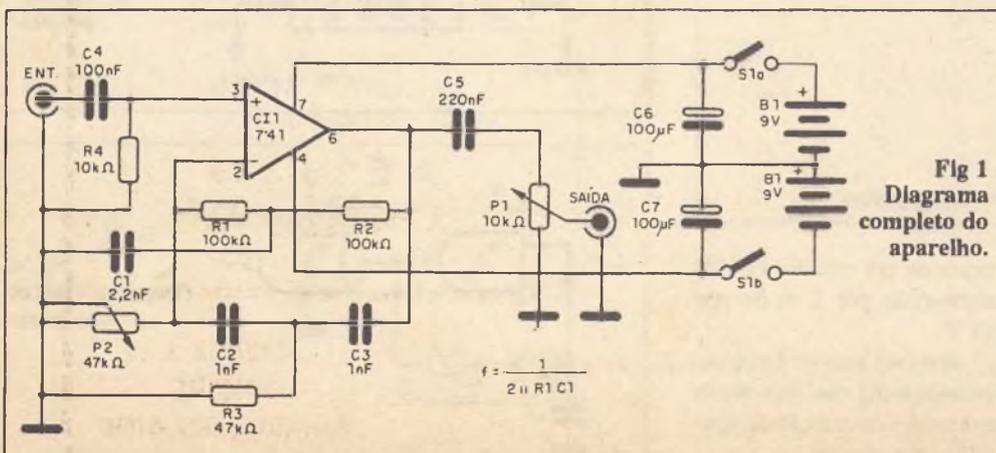


Fig 1 Diagrama completo do aparelho.

dade controlada pelo potenciômetro P₁, que deve ser ajustado para que ocorra excitação do aparelho final sem saturação.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

A placa de circuito impresso para esta montagem é mostrada na figura 2.

Sugerimos a utilização de soquete DIL de 8 pinos para o

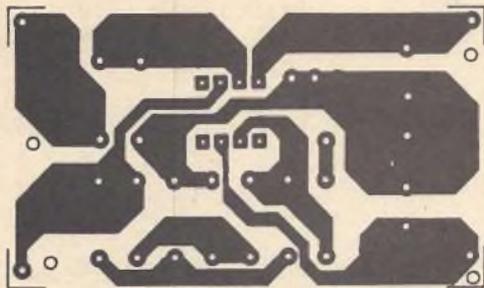
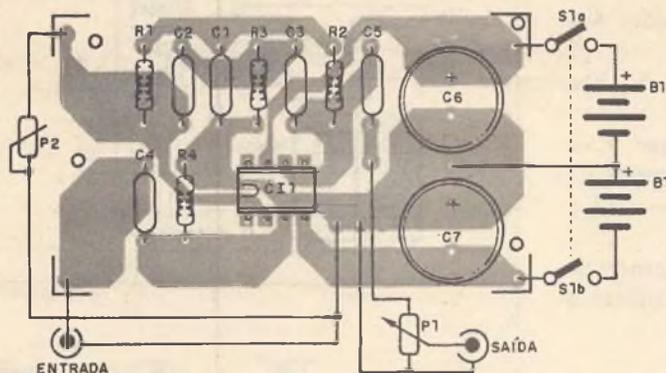


Fig. 2
Placa de
circuito
impresso.



integrado. Os cabos de entrada e saída de sinal devem ser blindados para que não ocorram zumbidos.

Os capacitores C_6 e C_7 são eletrolíticos para 12 V e seus valores não são críticos, podendo ficar entre 10 μF e 220 μF tipicamente.

P_1 e P_2 são potenciômetros comuns que farão o ajuste do funcionamento do aparelho.

Para provar o aparelho ligue na sua entrada um microfone de cristal ou ainda um pré-amplificador com outro tipo de microfone.

Ligue a saída na entrada de um amplificador e ajuste tanto o volume como P_1 para obter um bom volume de reprodução.

Depois, ajuste P_2 até o limiar da oscilação, obtendo assim a voz de telefone.

Se não conseguir o efeito desejado, altere os valores de C_1 , C_2 e C_3 , mas sempre mantendo as relações indicadas no texto. ■

TRANSCÉPTOR PORTÁTIL "WALKIE TALKIE"



Monte você mesmo seu "Walkie Talkie", adquirindo este kit completo, contendo duas unidades transmissoras e receptoras.

(Artigo publicado na Revista Eletrônica Total Nº 43/92)

CARACTERÍSTICAS

Alcance: até 200 metros
Alimentação: 9 V
Frequência: 31 MHz
Modulação: AM

ATÉ 27/12/93
CR\$ 7.700,00

(Não atendemos por Reembolso Postal)

Como comprar:

Veja instruções da solicitação de compra da última página.

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

**DISQUE E
COMPRE**

Tel.:(011) 942-8055

INTERFACE ÓPTICA DE POTÊNCIA

Newton C. Braga

O circuito apresentado pode controlar cargas c.c. de correntes elevadas e usa dois componentes não muito populares: um transistor de efeito de campo de potência e um acoplador óptico. O isolamento entre o circuito de excitação (controle) e o controlado, dado pelo isolador óptico, garante uma segurança muito grande para o sistema.

O circuito que descrevemos pode ser excitado tanto por saídas TTL como CMOS e caracteriza-se pela segurança dada pelo acoplador óptico. Este componente tem um isolamento perfeito para tensões de até 7 500 V.

Por outro lado, um outro componente interessante usado no projeto é o transistor de efeito de campo de potência, que pode controlar correntes muito altas com uma queda de tensão muito baixa.

De fato, o transistor indicado tem uma resistência entre o dreno e a fonte (Rds) de 0,4 Ω para o IRF630 e 0,18 Ω apenas para o IRF640.

O circuito pode ser alimentado com tensões na faixa de 12 V a 20 V sem problemas, e poucos componentes adicionais são usados.

Uma aplicação importante para este circuito é no controle de cargas de altas correntes, tais como motores de passo e mesmo elementos de aquecimento, diretamente a partir do barramento de saída paralela de um microcomputador.

Características:

- Tensão de entrada: 5 a 18 Vc.c
- Corrente de excitação: 10 a 20 mA
- Corrente de carga: 9 ou 18 A, conforme o transistor
- Tensão de carga : 12 a 20 Vc.c
- Resistência do transistor na condução (Rds): 0,18 Ω a 9,4 Ω

O sinal de controle deve acender o LED infravermelho interno ao acoplador óptico 4N25.

Para isso, uma corrente entre 10 mA e 20 mA deve circular, determinando então o valor da resistência Rx em série.

A tabela junto ao diagrama dá os diversos valores de Rx em função das tensões de entrada, conforme a excitação.

O LED aceso excita um fototransistor que polariza o transistor de efeito de campo de modo a saturá-lo.

Como carga de dreno, o transistor de efeito de campo de potência pode ter motores, lâmpadas, aquecedores ou solenóides com correntes elevadas, de valores que dependem do componente usado.

O resistor de comporta pode ter o valor alterado em função da sensibilidade desejada no acionamento, ou se forem usados outros transistores diferentes dos indicados ou mesmo outros acopladores ópticos.

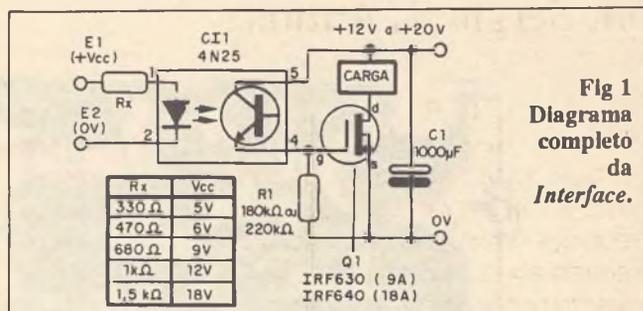


Fig 1 Diagrama completo da Interface.

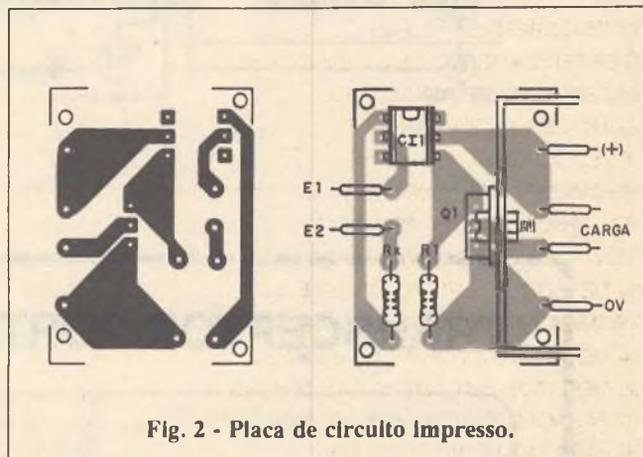


Fig. 2 - Placa de circuito impresso.

Para a montagem damos o diagrama completo na figura 1.

No layout da placa é preciso observar as ligações de dreno e fonte do transistor de efeito de campo de potência que devem ser compatíveis com as intensidades de corrente controladas. Na figura 2 damos uma sugestão para esta placa de circuito impresso.

Evidentemente, o transistor de potência precisará de um bom radiador de calor.

A prova de funcionamento pode ser feita com uma carga de menor corrente e uma fonte de alimentação. Excita-

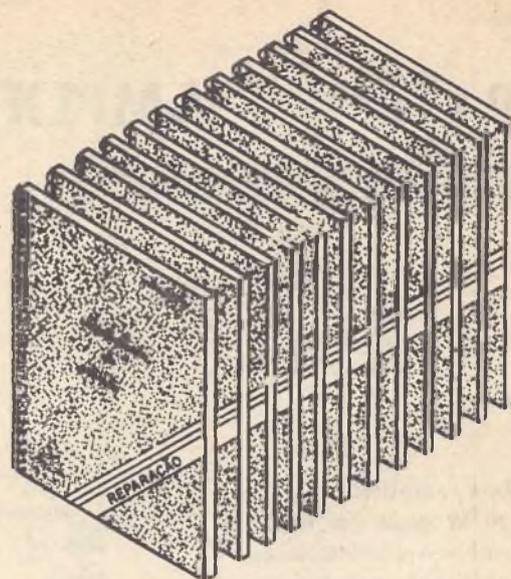
LISTA DE MATERIAL

- CI₁ - 4N25 ou equivalente acoplador óptico
 - Q₁ - IRF630 ou IRF640 - transistor MOSFET de potência
 - R₁ - 180 kΩ ou 220 kΩ - resistor de 1/8 W, 5%
 - R_x - ver tabela
 - C₁ - 1 000 µF - capacitor eletrolítico de 25 V
- Diversos:
Placa de circuito impresso, radiador de calor para o transistor de potência, fios, solda etc.

se o LED com uma fonte de corrente contínua verificando-se o acionamento de carga. ■

APOSTILAS

As apostilas que devem compor
a sua biblioteca.
Uma série de informações
para o técnico reparador e estudante.
Autoria e responsabilidade do
prof. Sergio R. Antunes.



1 - FACSIMILE - curso básico.....	CR\$ 5.415,00	38 - REPARAÇÃO APARELHOS SOM 3 EM 1.....	CR\$ 3.280,00
2 - INSTALAÇÃO DE FACSIMILE.....	3.280,00	39 - ELETRÔNICA DIGITAL - curso básico.....	5.010,00
3 - 99 DEFEITOS DE FAX.....	3.605,00	40 - MICROPROCESSADORES - curso básico.....	3.605,00
4 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO FAX.....	5.010,00	41 - REPARAÇÃO MICRO APPLE 8 bits.....	5.320,00
5 - SECRETÁRIA EL. TEL. SEM FIO.....	4.330,00	42 - REPARAÇÃO MICRO IBM PC-XT 16 bits.....	5.415,00
6 - 99 DEFEITOS DE SECR./TEL S/ FIO.....	5.010,00	43 - REPARAÇÃO MICRO IBM AT/286/386.....	5.415,00
7 - RADIOTRANSCEPTORES.....	2.670,00	44 - ADMINISTRAÇÃO DE OFICINAS.....	3.280,00
8 - TV PB/CORES: curso básico.....	5.010,00	45 - RECEPÇÃO, ATENDIMENTO E VENDAS.....	3.605,00
9 - APERFEIÇOAMENTO EM TV EM CORES.....	3.280,00	46 - COMPACT DISC PLAYER - curso básico.....	5.320,00
10 - 99 DEFEITOS DE TVPB/CORES.....	3.605,00	47 - MANUAL SERVIÇO CDP LX-250.....	3.280,00
11 - COMO LER ESQUEMAS DE TV.....	3.280,00	48 - 99 DEFEITOS DE COMPACT DISC PLAYER.....	3.605,00
12 - VIDEOCASSETE - curso básico.....	6.140,00	49 - ESQUEMÁRIO COMPACT DISC KENWOOD.....	5.010,00
13 - MECANISMO DE VIDEOCASSETE.....	2.735,00	50 - TÉCNICAS LEITURA VELOZ/ MEMORIZAÇÃO.....	4.330,00
14 - TRANSCODIFICAÇÃO DE VCR/TV.....	5.010,00	51 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 1.....	5.010,00
15 - COMO LER ESQUEMAS DE VCR.....	4.330,00	52 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 2.....	5.010,00
16 - 99 DEFEITOS DE VIDEOCASSETE.....	3.605,00	53 - DATABOOK DE VIDEOCASSETE vol. 3.....	5.010,00
17 - TÉCNICAS AVANÇADAS REPARAÇÃO VCR.....	5.010,00	54 - DATABOOK DE FACSIMILE vol. 1.....	5.010,00
18 - CÂMERA/CAMCORDER - curso básico.....	5.320,00	55 - DATABOOK DE COMPACT DISC PLAYER.....	5.010,00
19 - 99 DEFEITOS DE CÂMERA/CAMCORDER.....	3.605,00	56 - DATABOOK DE TV vol. 1.....	5.010,00
20 - REPARAÇÃO TV/VCR COM OSCILOSCÓPIO.....	5.320,00	57 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 30100.....	5.415,00
21 - REPARAÇÃO DE VIDEOGAMES.....	3.280,00	58 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 3300.....	5.320,00
22 - VIDEO LASER DISC - curso básico.....	6.140,00	59 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 3450.....	6.140,00
23 - COMPONENTES: resistor/capacitor.....	3.280,00	60 - MANUAL SERVIÇO FAX TOSHIBA 4400.....	6.140,00
24 - COMPONENTES: indutor, trafo cristais.....	3.280,00	61 - MANUAL SERVIÇO FAX SHARP FO-210.....	6.140,00
25 - COMPONENTES: diodos, tiristores.....	3.280,00	62 - MANUAL SERVIÇO FAX PANASONIC KX-F115.....	5.320,00
26 - COMPONENTES: transistores, Cls.....	3.280,00	63 - MANUAL FAX PANASONIC KX-F120.....	6.140,00
27 - ANÁLISE DE CIRCUITOS (básico).....	2.670,00	64 - MANUAL FAX PANASONIC KX-F50/F90.....	6.140,00
28 - TRABALHOS PRÁTICOS DE SMD.....	2.735,00	65 - MANUAL FAX PANAFAX UF-150.....	6.140,00
29 - MANUAL DE INSTRUMENTAÇÃO.....	2.735,00	66 - MANUAL USUÁRIO FAX TOSHIBA 4400.....	4.330,00
30 - FONTE ALIMENTAÇÃO CHAVEADA.....	3.280,00	67 - MANUAL VIDEO PANASONIC HI-FI NV70.....	6.140,00
31 - MANUSEIO DO OSCILOSCÓPIO.....	3.280,00	68 - TELEVISÃO POR SATÉLITE.....	3.605,00
32 - REPARAÇÃO FORNO MICROONDAS.....	2.735,00	69 - 99 DEFEITOS RADIOTRANSCEPTORES.....	4.330,00
33 - REPARAÇÃO RÁDIO/ÁUDIO (El. Básica).....	3.280,00	70 - MANUAL COMPONENTES FONTES.....	5.010,00
34 - PROJETOS AMPLIFICADORES ÁUDIO.....	3.605,00	71 - DATABOOK DE FAX vol. 2.....	5.010,00
35 - REPARAÇÃO AUTO RÁDIO/TOCA FITAS.....	3.280,00	72 - REPARAÇÃO MONITORES DE VÍDEO.....	5.010,00
36 - REPARAÇÃO TOCA DISCOS.....	3.280,00	73 - REPARAÇÃO IMPRESSORAS.....	5.010,00
37 - REPARAÇÃO TAPE DECKS.....	3.280,00	74 - REPARAÇÃO DE DRIVES.....	5.010,00

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

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 26/12/93 - (NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL)

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

DISQUE E COMPRE

(011) 942-8055.

10+10 W - AMPLIFICADOR COM O TDA2005M/S

Newton C. Braga

Este amplificador de 10+10 W pode ser usado como reforço para sistemas de som em carros ou ainda como canal adicional de graves associado a um filtro (ver Revista nº236 - pg 8). Também podemos usá-lo em sistemas paralelos de sonorização por meio de bateria e em muitas outras aplicações em que áudio de boa qualidade seja necessário.

O circuito integrado TDA2005M/S, da SID Microeletrônica, consiste num amplificador de áudio de excelente qualidade com potência de saída de 10+10 W (configuração estéreo) com um mínimo de componentes passivos externos.

O integrado é fornecido em invólucro Multiwatt (*Single In Line*) de 9 pinos, o que facilita sua fixação em radiador de calor.

A impedância de saída é de 2 Ω e a alimentação pode vir de bateria ou fonte com pelo menos 3 A.

Características:

- Faixa de tensões de alimentação: 8 V a 18 V
- Distorção Harmônica Total (THD): 1%
- Sensibilidade de entrada: 9 mV (tip)
- Resistência de entrada: 70 k Ω (min)
- Eficiência: 60%
- Resposta em frequência: 40 Hz a 20 000 Hz

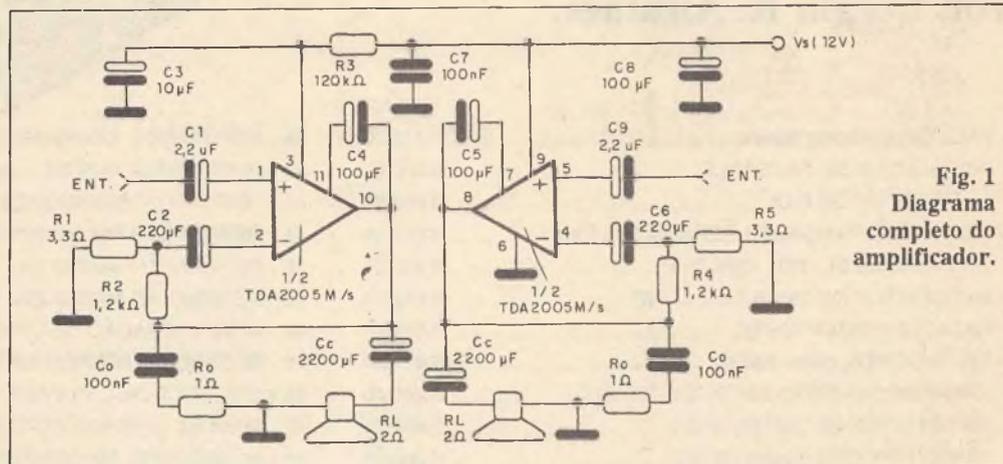


Fig. 1
Diagrama completo do amplificador.

Num mesmo circuito integrado TDA2005M/S temos dois amplificadores independentes que podem também ser usados na configuração BTL (ponte-mono) para excitar um único alto-falante de 4 Ω com potência de 20 W. No nosso projeto usamos os dois amplificadores separadamente, com sinais sendo aplicados aos pinos 1 e 5 e retirados para os alto-falantes nos pinos 8 e 10.

Os componentes C_o e R_o de cada canal têm por finalidade manter a impedância baixa de saída nas frequências mais altas, compensando assim o aumento da reatância do alto-falante. R_1 e C_2 determinam o ganho de um canal, enquanto que R_5 e C_6 determinam o ganho do outro canal. A alimentação positiva é feita pelo pino 9 e o terra é no pino 6. As trilhas da placa de circuito impresso a estes pinos, assim como das saídas para os alto-falantes, devem

ser largas de modo a não oferecer problemas para as altas correntes que devem circular.

Na figura 1 temos o diagrama completo do amplificador, que não inclui controle de volume e fonte de alimentação. Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

O circuito deve estar fixado a um bom radiador de calor, o qual preferivelmente deve ser colocado do lado externo da caixa nas aplicações automotivas, onde a transferência de calor para o meio ambiente é mais crítica.

Os alto-falantes são de 2 Ω e devem ter potência compatível com a saída do amplificador. Os fios de entrada de sinal para cada canal devem ser blindados. Se o aparelho for usado como reforçador para outro amplificador, em uso automotivo, e o alto-falante do amplificador excitador for retirado, deve

haver a ligação de uma resistência de carga na entrada.

Esta resistência deve ser determinada experimentalmente, ficando normalmente entre 10 Ω e 100 Ω . A dissipação estará entre 2 W e 5 W.

Se o aparelho for usado no carro, deve ser incluído na entrada de alimentação um fusível de 5 A para proteção.

Para provar o aparelho podemos usar uma fonte com pelo menos 4 A e tensão de saída de 12 V. O sinal será injetado em cada entrada, verificando-se sua reprodução.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva do amplificador.

Nesta instalação use fios de espessura compatível com as correntes exigidas pelo projeto, e faça a conexão a terra, no caso do carro, com um fio curto ligado ao chassi.

Se a fonte de sinal for de alta impedância, o sinal deve ser aplicado por meio de fio blindado. ■

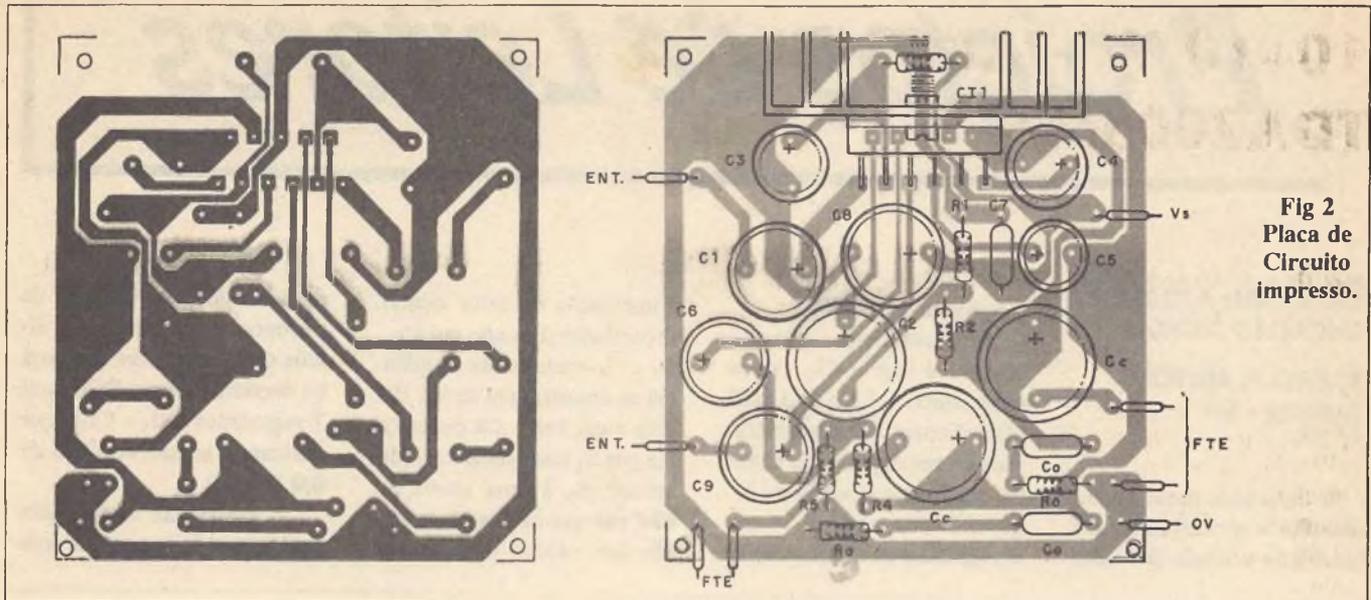


Fig 2
Placa de
Circuito
impresso.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutor:

CI₁ - TDA2005M ou S-

circuito Integrado SID

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

R₁, R₅ - 3,3 Ω

R₂, R₄ - 1,2 kΩ

R₃ - 120 kΩ

R₀ - 1 Ω

Capacitores:

C₁, C₉ - 2,2 μF - eletrolíticos
de 16 V

C₃ - 10 μF - eletrolítico de
16 V

C₄, C₅, C₈ - 100 μF -
eletrolíticos de 16 V

C_c - 2 200 μF-eletrolítico de
16 V

C₂, C₆ - 220 μF - eletrolíticos
de 16 V

C₇ - 100 nF - poliéster

Co - 100 nF - poliéster

Diversos:

Placa de circuito impresso,
radiador de calor, caixa para montagem,
fios, solda etc.

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

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

KV3020 - Para Multímetros com sensibilidade 20 KOhm/VDC.

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

KV3050 - Para Multímetros com sensibilidade 50 KOhm/VDC.

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

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

CR\$ 7.290,00 (válido até 27/12/93)



Projetos de Leitores

FONTE COM AJUSTE E INDICAÇÃO DIGITAL

CÍCERO F. MATOS
Dladema - SP

O diagrama desta fonte, estabilizada e com indicador digital para a tensão de saída,

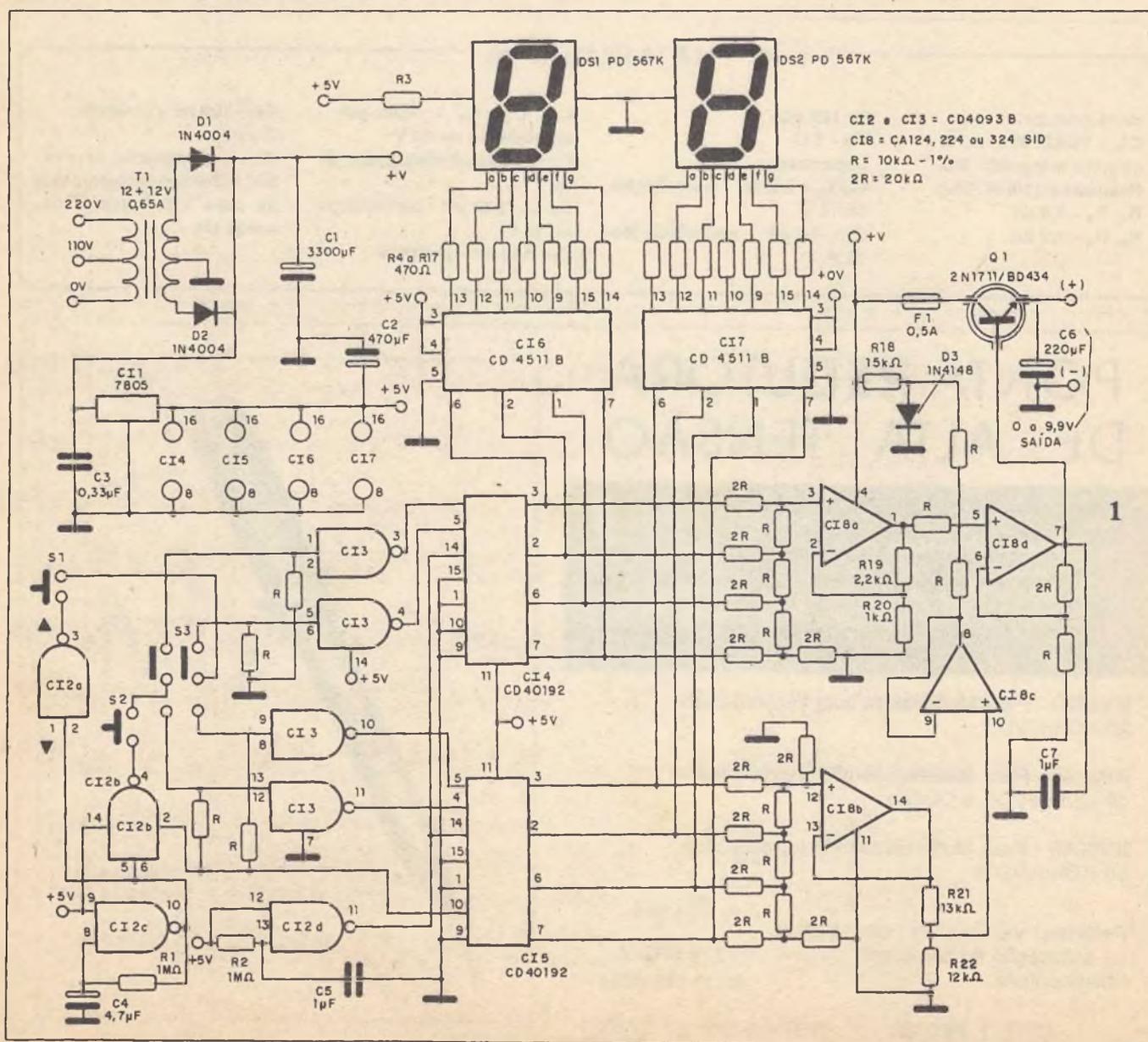
é mostrado na figura 1.

Funcionamento: quando o circuito é ligado CI_{2d} reseta os contadores (CI_4 e CI_5) BCD bidirecionais (a contagem tem sentido que depende da entrada de *clock* - pinos 4 ou 5 - que é levada ao nível baixo). O regulador de tensão CI_1 de

alimentação do setor digital. O oscilador formado por CI_{2c} , R_1 e C_4 opera numa frequência de amostragem de 0,5 Hz. Este sinal entra nos contadores por S_1 (aumenta) e S_2 (diminui). S_3 é uma chave do tipo HH que na posição superior faz o ajuste do contador

de unidade e na inferior de décimos de unidade. Os sinais dos contadores vão para os decodificadores BCD para 7 segmentos (CI_6 e CI_7), que indicam a tensão de saída de 0,0 V a 9,9 V.

A conversão digital para analógica é feita por uma rede



R-2R mais CI_{8a} (0 a 9 V) e CI_{8b} (0 a 0,9 V). Estes sinais são somados ao 0,6 V da polarização de D_3 em CI_{8d} , para compensar a queda de tensão da junção base/emissor de Q_1 e as variações com a temperatura.

Todos os capacitores têm uma tensão mínima de 25 V; a corrente máxima de saída,

ÁLVARO ALVES SANTOS
Uberlândia - MG

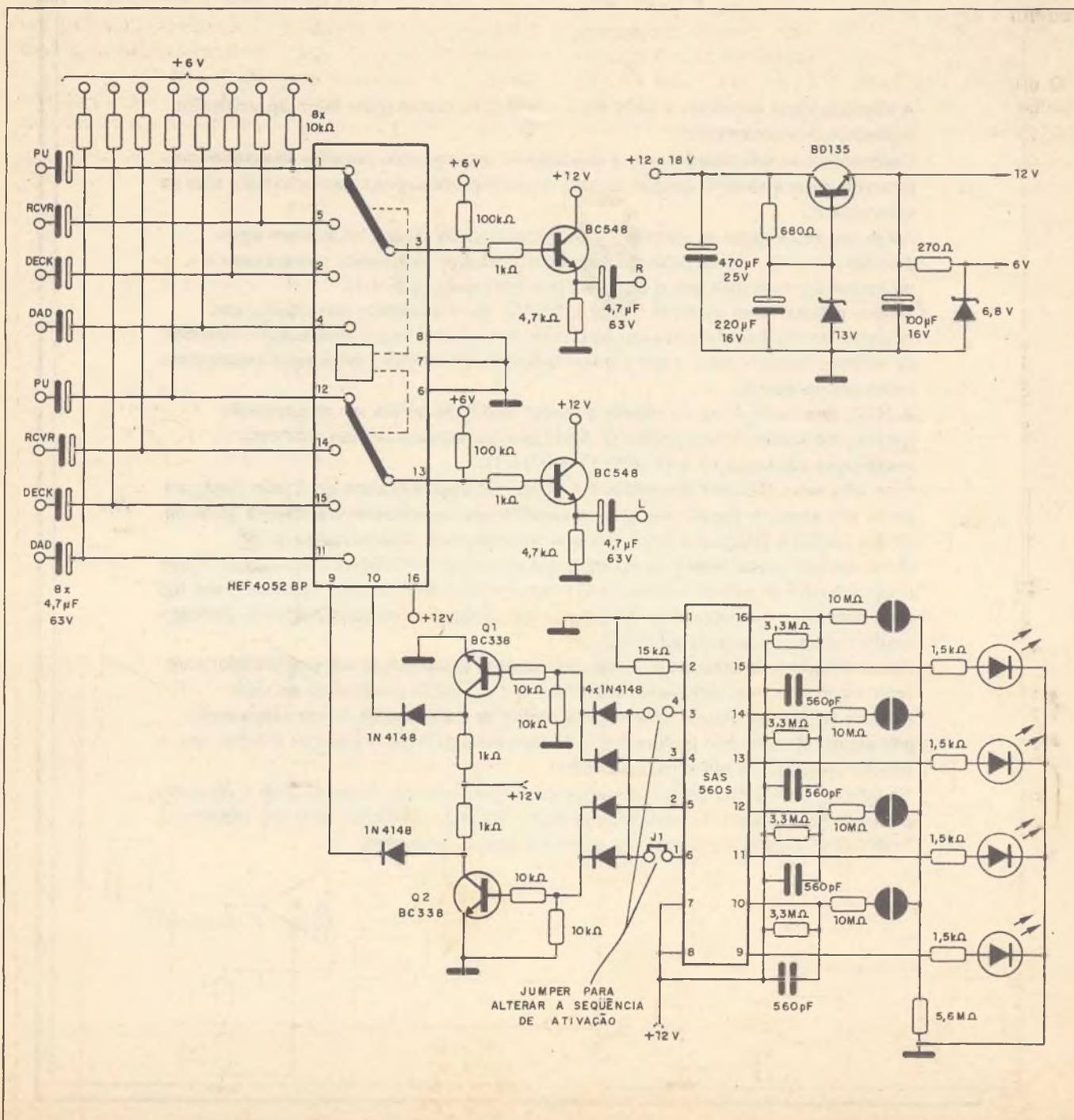
CHAVE DE ÁUDIO DIGITAL

que depende do transformador, é de 500 mA.

Conforme podemos ver, o circuito integrado CMOS 4052 faz a comutação dos si-

nais de áudio por meio dos pulsos fornecidos pelos transistores Q_1 e Q_2 e pelo CI SAS560S, usado em seletores de canais de TV. Lembramos que nesta montagem os cabos de sinais de entrada e saída devem ser blindados. Os sensores são de toque, e existem LEDs indicadores dos

canais que estão sendo usados. Observe que os 8 canais usados correspondem a 4 entradas de cada canal de um sistema estéreo. Os capacitores têm tensões de trabalho conforme indicado no diagrama, e os resistores são de 1/8 W. Os jumpers junto ao SAS560S alteram a seqüência de ativação das entradas. ■



SABER SERVICE

A eletrônica está evoluindo a cada dia e as regras de codificações de componentes se expandem constantemente.

Conhecemos as dificuldades para a obtenção de determinados circuitos integrados no mercado, principalmente quando se trata de microprocessadores para televisão, som ou videocassete.

Além das dificuldades na obtenção de um determinado código, os técnicos agora deverão levar em consideração também os três últimos algarismos, que definem a programação específica que o integrado teve para dado fabricante.

Vamos utilizar como exemplo o μ PD 1708 AG, que é um micro processador que controla basicamente tudo em um auto-rádio toca-fitas (display, sintonizador, controle de volume, balanço, etc.), e que é muito utilizado não só pelos fabricantes estrangeiros como por nacionais.

A NEC, fabricante desse CI oferece algumas modificações (na sua programação interna), de acordo com o pedido do fabricante, passando o mesmo a ter uma codificação adicional, ou seja, μ PD 1708 AG-011.

Com isto, estes circuitos integrados de codificação aparentemente igual (não obedecendo os três números finais), não são intercambiáveis, aumentando em muito a quantidade dos circuitos integrados diferentes que deveriam estar disponíveis na praça.

O mesmo está sendo feito com microprocessadores para televisão e videocassete, o que causa uma dor de cabeça enorme, pois a maioria dos técnicos com experiência não liga para letrinhas ou números logo após o código principal do circuito integrado. Portanto, muito cuidado na hora da substituição!

Apresentamos pela primeira vez uma análise mais complexa de um amplificador com fonte simétrica (com vários problemas), que foi analisado em detalhes na seção Práticas de Service. Ainda nesta seção a análise de dois defeitos de um videocassete que alguns técnicos não gostam muito de manipular pela diversidade de defeitos que o mesmo apresenta: o Mitsubishi HS-318.

Na descrição do mês a fonte chaveada com SCR do televisor Sharp C-2006 é abordada muito detalhadamente. E finalmente na seção "Qual é o Culpado" mais três defeitos "cabeludos" para serem analisados durante o mês de novembro.

Mário P. Pinheiro

FONTE CHAVEADA SHARP - C 2006

Mário P. Pinheiro

Continuando com a publicação da série de fontes chaveadas, apresentamos aqui uma das fontes chaveadas mais simples e duráveis do mercado. Apesar de trabalhar com SCR, apresenta um sistema de acionamento e controle muito parecido com as fontes chaveadas atuais utilizando transistores chaveadores.

Apesar de ser um televisor cujo lançamento foi feito há quase 20 anos, este modelo SHARP C-2006, foi um dos mais vendidos da década de 70, sendo ainda manipulado sem problemas pela maioria das assistências técnicas atuais.

Este televisor apresenta uma fonte chaveada um tanto diferente das convencionais, possuindo um SCR como dispositivo comutador, como mostramos na figura 1.

O funcionamento básico se resume no seguinte:

Uma tensão em torno de 140 Vc.c., deverá ser levada ao anodo do SCR, que por sua vez será acionado por pulsos positivos em seu *gate*, passando então a conduzir, criando a tensão de saída da fonte.

A tensão retificada e filtrada da rede, deverá estar em torno de 140 Vc.c., com o televisor ligado à rede de 110 Vc.a. Para ligações a rede de 220 Vc.a., faz-se necessária a adaptação de um transformador de rede, que a fábrica fornecia como dispositivo opcional.

Como podemos notar pelo esquema, existe um filtro de linha, que nada mais é do que um núcleo de ferrite toroidal e

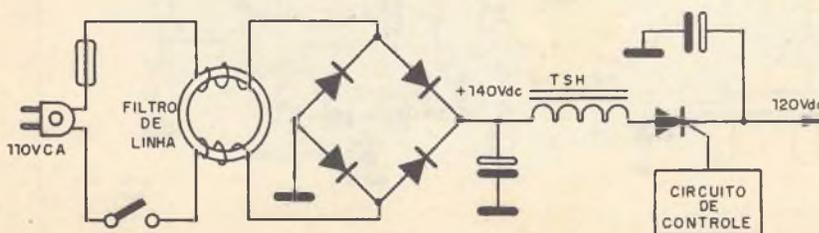


Fig. 1 - SCR Utilizado em fonte chaveada.

algumas voltas de fio, que tem como objetivo, evitar que o chaveamento do SCR em alta frequência, possa irradiar ruídos de frequência bem maior, interferindo em uma série de aparelhos (principalmente rádios AM).

Apesar de parecer um processo muito simples, não é comum a utilização do SCR em circuitos de corrente contínua, pois fica muito difícil cortá-lo.

O PROBLEMA DO CORTE DO SCR

O grande problema deste dispositivo chamado SCR (Silicon Controlled Rectifier), ou simplesmente retificador controlado de silício, é como realizar seu corte, pois à partir do momento que o mesmo foi disparado, não haverá maneira de cortá-lo a não ser por uma tensão ligeiramente negativa no anodo em relação ao cátodo.

Muitos técnicos acreditam que se o SCR disparar a partir de um pulso mais positivo no gate em relação ao cátodo,

bastará excitá-lo com um pulso mais negativo no *gate* que o mesmo cortará, o que não é verdade.

Notem que em um conversor DC-DC, que é este caso, existe corrente contínua entrando (140 Vc.c. retificada e filtrada da rede) e também corrente contínua saindo (120 Vc.c.).

Pensando nisto, os técnicos resolveram o problema do corte do SCR, colocando em série com o mesmo um enrolamento do TSH (muito baixa impedância), como é mostrado na figura 2.

Um lado deste enrolamento (pino 2) é ligado à alimentação principal de 140 Vc.c., enquanto que o outro lado (pino 1) vai ao anodo do SCR. A fase do enrolamento é tal que pulsos do TSH serão induzidos de maneira a produzirem no lado do anodo do SCR (pino 1), pulsos de retorno negativos, um pouco abaixo da tensão de alimentação final (120 Vc.c.).

Assim, no instante do retorno horizontal, o SCR será cortado pois sua tensão de anodo ficará mais baixa que a do cátodo.

Para conseguirmos reiniciar a condução do SCR, deverão ser gerados pulsos positivos provenientes do circuito de controle.

A frequência de trabalho da fonte de alimentação é a mesma do circuito horizontal (15.734 Hz), logo, as interferências em torno de MHz geradas pela comutação do SCR, ficarão praticamente invi-

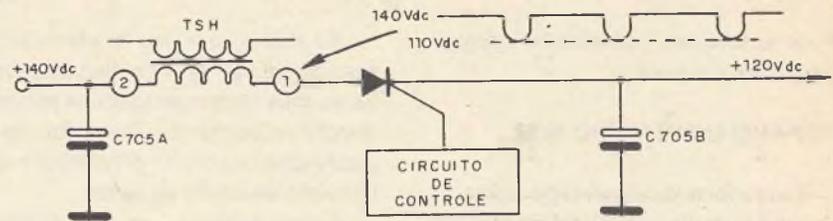


Fig. 2 - Corte do SCR feito por pulsos negativos do TSH.

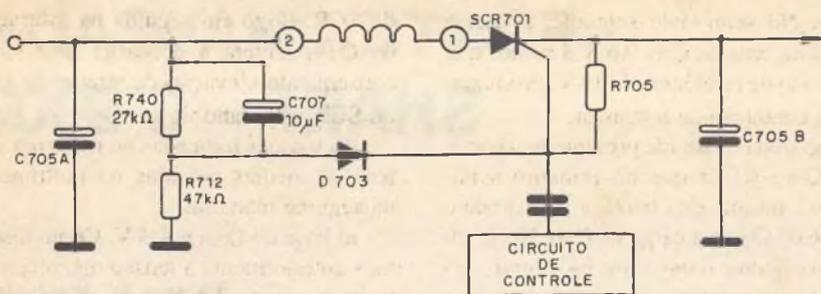


Fig. 3 - Disparo inicial do SCR.

síveis na imagem, pois estarão sincronizadas com a mesma.

DISPARO INICIAL DO SCR.

Toda a fonte de alimentação chaveada precisa de um disparo inicial, ou seja, um pulso que permita o acionamento do dispositivo chaveador. Neste caso o acionamento inicial é feito por C707 e D703, como mostra a figura 3.

Notem que ao ligarmos o televisor, a tensão sobre C705 A (que é o capacitor logo após a retificação), subirá rapidamente. Com isto o capacitor C707 também se carregará, gerando uma boa corrente circulante tanto pelo resistor R712 como pelo diodo D703.

Esta corrente deverá ser tal, que gere uma queda de tensão de mais de um volt sobre o resistor R705, conseguindo assim disparar o SCR.

A tensão no anodo do diodo D703, sobe bem próxima aos 140 Vc.c., mas logo em seguida cairá para cerca de 100 Vc.c. (tensão dada pelo divisor resistivo R712 e R740).

A tensão normal de funcionamento da fonte será de 120 Vc.c., o que significa que será a mesma tensão de gate e do catodo do SCR 701, ficando inoperante a malha de disparo inicial (após dois segundos do acionamento do televisor) cabendo agora ao circuito de controle disparar o SCR.

O objetivo do resistor R740 em funcionamento normal, é limitar a tensão sobre o capacitor, colocando-a em torno de 45 V, servindo também para a descarga do capacitor C707, quando se desliga o equipamento. Sem este resistor o capacitor C707 levaria muito tempo para se descarregar, ocasionando um defeito da impossibilidade de novo acionamento, logo que o mesmo fosse desligado.

DISPARO EM FUNCIONAMENTO NORMAL DO SCR

Podemos dividir o circuito de acionamento do SCR em duas etapas distintas, uma delas a geração dos pulsos de disparo próprio dito e em um segundo plano o circuito de controle e estabilização da tensão de saída.

Como podemos ver pela figura 4, existem 3 transistores trabalhando com o objetivo da criação dos pulsos de gatilho do SCR.

Considerando que inicialmente o SCR foi disparado pelo capacitor C707, o mesmo se manterá em condução, até que a tensão de saída suba ou que os pulsos negativos do TSH incidam sobre o mesmo.

Caso o circuito horizontal não funcione (por algum defeito), a tensão de saída ficará alta e o SCR se manterá em condução. Apesar disto não haverá danos ao aparelho, pois praticamente não haverá corrente circulante.

Neste meio tempo, podemos dizer que o circuito horizontal já entrou em funcionamento, principalmente considerando a segunda hipótese acima. Logo, surgem pulsos negativos no pino 3 do TSH, que promoverão a descarga de C714 e carga de C713, o que levará ao corte do transistor Q703.

Este transistor possui uma tensão de base indicada no esquema menor do que a tensão de emissor (base = 4,3V e emissor = 6,3 V), aparentando estar cortado. Mas na realidade, o mesmo trabalha com uma tensão na base que varia em tempo horizontal.

Para explicarmos o que está ocorrendo, deveremos notar antes como se comporta a polarização do transistor Q703.

Como podemos ver, sua base é polarizada via R722 e R720 e R713, esta última ligada à tensão de entrada de 140 Vc.c. O zener ZD 702 (24 V), posicionado logo após o resistor R713, tem como objetivo manter estável a tensão de alimentação para o circuito de controle.

Ainda na malha de polarização da base de Q703, existe o transistor Q702, que mantém uma determinada tensão em seu coletor e portanto, uma determinada polarização para a base de Q703. Os emissores destes dois transistores estão ligados via dois diodos (D706, D705) ao zener ZD 701 de 6,2 V, que mantém uma tensão estável de emissor para ambos.

Assim fica claro definir o seguinte: se a tensão na base de Q703, tender a ser maior que 7,4 V (tensão de zener 6,2 V mais 1,2 V das junções do diodo D706 e do próprio transistor Q703), o mesmo saturará, enquanto que se a tensão cair abaixo deste valor, o mesmo cortará.

Voltando portanto aos pulsos negativos, que saem do pino 3 do TSH, podemos dizer que no instante dos mesmos, o transistor Q703 irá cortar, pois o lado esquerdo do capacitor C713 é levado à um potencial negativo, gerando obviamente uma queda de tensão no outro lado do mesmo.

Esta queda de tensão na base de Q703 provocará o corte do transistor Q703 e um

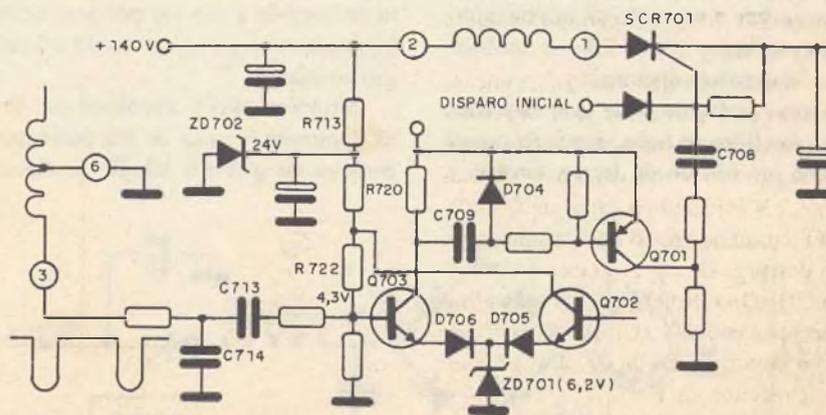


Fig. 4 - Geração do pulso de gatilho do SCR.

consequente aumento da tensão no coletor do mesmo.

Com isto o capacitor C_{709} estará descarregado, pois o potencial no coletor de Q_{703} é de 16 V, a mesma tensão da malha de cima.

Quando o pulso do TSH desaparecer, começará um processo de carga do capacitor C_{714} e descarga do capacitor C_{713} , resultando em uma rampa de tensão ascendente sobre C_{714} . Com esta tensão subindo, haverá um instante em que a mesma atingirá a tensão de 7,4 V, tensão esta necessária para a saturação do transistor Q_{703} .

Assim, Q_{703} irá saturar, sendo que sua tensão de coletor cairá, iniciando um processo de carga do capacitor C_{709} , que por sua vez abaixará a tensão da base de Q_{701} , fazendo-o conduzir, elevando o potencial de seu coletor.

Com o aumento de tensão no coletor de Q_{701} , o capacitor C_{708} começará a descarregar, elevando o potencial do gate do SCR 701, disparando-o.

Para que tenhamos uma idéia melhor do processamento do disparo pela formas de onda, observaremos a figura 5:

a) pulsos do TSH negativos, presentes no pino 3 do transformador de saída horizontal.

b) dente-de-serra de frequência horizontal pela incidência dos pulsos do TSH, produzindo a descarga de C_{714} e carga de C_{713} .

c) dente-de-serra ceifada em sua parte posterior presente na base do transistor Q_{703} , pois no instante do pulso do TSH a tensão cairá, mantendo Q_{703} cortado. A tensão se eleva em rampa até atingir 7,4 V, o que provoca a condução de Q_{703} , sendo que após a tensão de 7,4 V permanecerá neste patamar, pois a junção base-emissor do transistor Q_{703} , o diodo D_{706} e o zener $ZD 701$, não permitirão que a mesma suba.

d) tensão no coletor de Q_{703} , indicando o seu corte quando a tensão se encontra com praticamente 16 V. No semi-ciclo seguinte a tensão cairá para praticamente 7 V iniciando a carga de C_{709} .

e) tensão no anodo de D_{704} , mostrando a descarga de C_{709} , durante o corte do transistor Q_{703} . Notem que a tensão ultrapassa apenas 0,6 V acima dos 16 V, devido à condução do diodo, descarregando o capacitor via R_{711} .

f) tensão na base de Q_{701} , tensão subirá cerca de 0,4 V acima da tensão de referência de 16 V presente no emissor de Q_{701} devido à descarga do capacitor

C_{709} . No semi-ciclo seguinte, a tensão cairá na base de Q_{701} 0,6 V a menos que a tensão de referência de 16 V, produzindo a condução do transistor.

g) onda quadrada presente no coletor de Q_{701} , sendo que no primeiro semi-ciclo a mesma está baixa, significando o corte de Q_{701} e a carga de C_{708} . No semi-ciclo seguinte o transistor irá saturar, elevando seu potencial de coletor para cerca de 16 V, gerando uma leve descarga de C_{708} .

h) forma de onda presente no gate do SCR, onde podemos ver uma tensão média de 120 V. Na passagem da saturação para o corte do transistor Q_{701} , podemos ver que surge um potencial mais baixo de gate, o que não influi no funcionamento

do SCR. Logo em seguida na saturação de Q_{701} , haverá a descarga de C_{708} e consequente elevação da tensão de gate do SCR disparando-o.

As tensões indicadas no esquema são tensões médias medidas no multímetro da seguinte maneira:

a) base de $Q_{703} = 4,3$ V. Como dissemos anteriormente a tensão máxima nesta base era de 7,4 V, mas como influi uma dente de serra com tensão mais baixa que este patamar, acabamos por ter uma tensão aparentemente menor de base em relação ao emissor.

b) A tensão de base do transistor Q_{701} , também parece indicar que o mesmo está despolarizado, pois apresenta 16 V na base e no emissor. Isto é normal pois ora

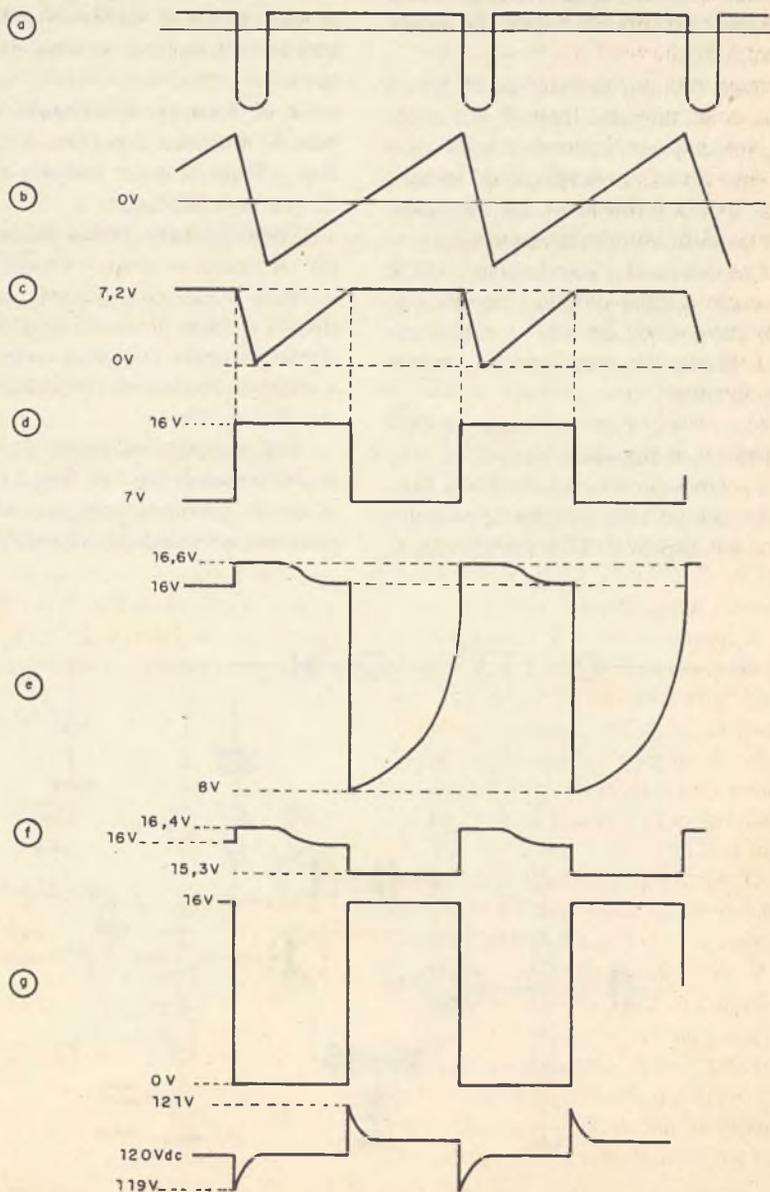


Fig. 5 - Formas de ondas referente à geração do pulso de disparo.

a tensão de base está mais 0,6 V acima da referência de 16 V e ora quando o mesmo está saturado está abaixo da referência 0,6 V.

Notem que todas as formas de onda possuem freqüência horizontal (15.734 Hz), ou seja, todas são geradas a partir dos pulsos do TSH, não evitando geração de harmônicos que serão irradiados para a imagem, mas tornando-os menos visíveis devido à sua imobilidade com relação à mesma.

CONTROLE E ESTABILIZAÇÃO (FORMAÇÃO PWM)

Como dissemos acima, esta fonte trabalha em freqüência horizontal evitando interferências na imagem.

Mas a tensão estabilizada de saída dependerá da condução maior ou menor do SCR 701.

Caso haja um aumento de brilho ou de som do televisor, haverá um maior consumo da fonte, tendendo a fazê-la cair. No caso inverso (diminuição de brilho e som), a tendência será do consumo diminuir fazendo a tensão da fonte subir.

Como dissemos anteriormente o SCR é cortado sempre no pulso negativo do TSH proveniente do pino 1, sendo que neste ponto não será possível nenhum tipo de ajuste.

Mas o início da condução do SCR poderá ser manipulado através de uma dada polarização feita pelo transistor Q702.

De acordo com a figura 6, podemos ver que o disparo do SCR é feito cerca de

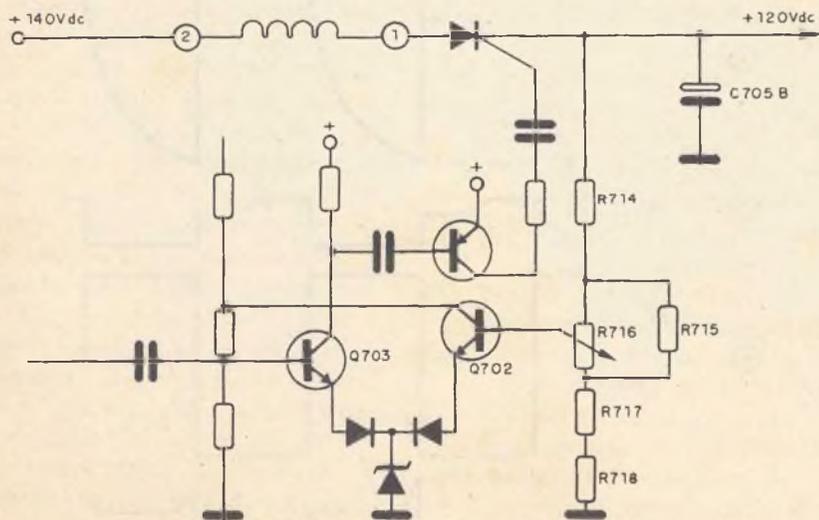


Fig. 6 - Atuação do controle da fonte.

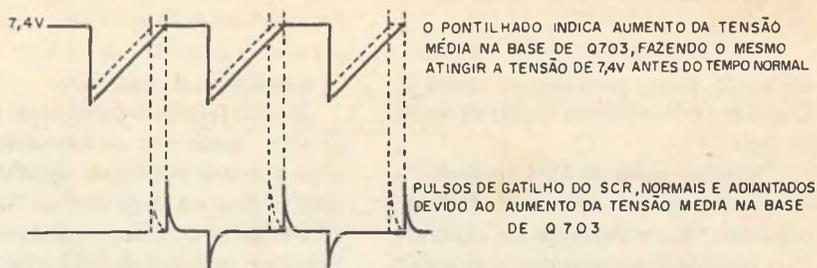


Fig. 7 - Alteração da tensão média na base de Q 703.

30 μ s após o retorno horizontal (após ter sido cortado pelos pulsos negativos do próprio TSH). Mas, caso o brilho aumente e conseqüentemente o consumo, haverá uma queda na tensão de saída, que será sentida na base do transistor Q702, que possui um divisor resistivo ligado da saída da fonte de alimentação até a base do transistor Q702 (R714, R715, R716, R717 e R718), o que o mantém em uma determinada condução.

Como dissemos, com a leve diminuição da tensão de saída, o transistor Q702 receberá menor corrente pela sua base (tensão de base tendendo a cair), o que provocará menor condução entre coletor e emissor do mesmo, elevando o potencial de seu coletor.

Esta elevação de tensão obrigará a tensão média de base de Q703 a também se elevar (elevando consigo a dente-de-serra que normalmente está presente nes-

te ponto) diminuindo o tempo para a saturação deste transistor.

A figura 7, mostra que a elevação da tensão média presente na base de Q703 levará o transistor a uma condução antecipada, disparando antes dos 30 μ s mostrados anteriormente.

Com o SCR conduzindo por um tempo maior, haverá a reposição de cargas ao capacitor C 705 B (capacitor de saída da fonte), mantendo estável a tensão de saída, apesar do consumo ter aumentado.

A taxa de variação da tensão de saída da fonte para que o controle de estabilização possa ser realizado, não ultrapassará a 1%, podendo assim ser considerada uma boa estabilização.

AJUSTE DA TENSÃO DE SAÍDA

O ajuste da tensão de saída será feito pelo trimpot R716, que aumentará ou diminuirá a condução do transistor Q702.

Caso colocemos o cursor deste trimpot para cima, haverá uma maior corrente circulante pelo transistor Q702, o que provocará a diminuição da tensão de seu coletor.

Com isto, a dente de serra presente na base de Q703 ficará na média com tensão menor, o que resultará em um maior tempo para haver a condução do transistor Q703.

Assim o disparo do SCR será feito após os 30 μ s previstos normalmente, o que ocasionará a queda da tensão de saída.

As formas de onda da figura 8, mostram a atuação do trimpot sobre as formas de ondas; podemos observar em todas elas uma alteração P.W.M., ou seja, *Pulse Width Modulation* (Modulação por Largura de Pulso):

Na figura o traço cheio significa tensão normal de saída em 120 V; o desenho

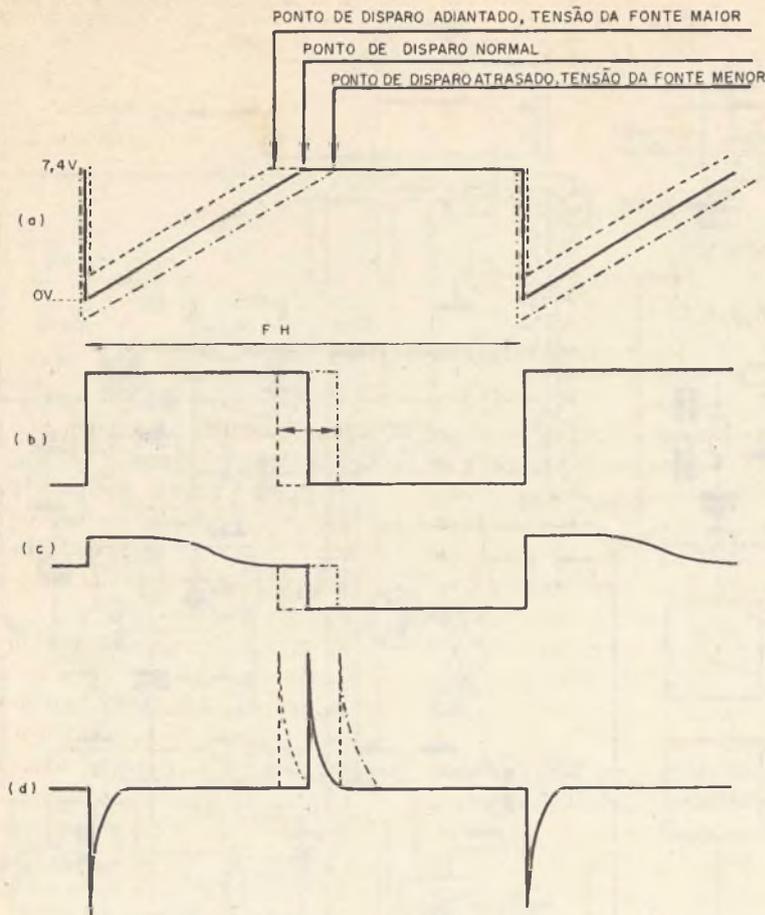


Fig. 8 - Atuação do trimpot sobre forma de onda.

com traços significará um aumento da tensão da fonte e finalmente o desenho com traço e ponto uma diminuição da fonte:

a) dente-de-serra presente na base do transistor Q703. Com o aumento da tensão de saída, a tensão média contínua da dente-de-serra tende a diminuir (traçado), enquanto que para uma diminuição da tensão da fonte a tensão média da dente-de-serra tende a aumentar (traço-ponto).

b) onda quadrada presente no coletor do transistor Q703, onde há variação P.W.M..

O traçado significa estreitamento dos pulsos positivos, ou seja, na queda de tensão haverá a excitação do SCR antes do traço cheio, o que significará um aumento da tensão da fonte.

No desenho em ponto-traço, pode-se notar que houve uma demora para acionamento do SCR o que provocará uma diminuição da tensão da fonte.

c) onda quadrada de baixa amplitude presente na base de Q701

d) onda pulsante positiva presente no GATE do SCR, que o acionará.

Na figura 9 apresentamos um aspecto geral da fonte de alimentação, para que nosso leitor tenha idéia das análises que serão efetuadas abaixo.

Os defeitos que podem ocorrer nesta fonte são de fácil resolução; podemos citar os mais comuns:

a) **TELEVISOR NÃO FUNCIONA (lâmpada em série não acende).**

a1 - tensão de alimentação de 140 Vc.c. em perfeitas condições

a2 - tensão do anodo do SCR variando de alguns volts até perto de 100 V.

a3 - tensão de saída (catodo do SCR), com praticamente zero volt.

Pode-se notar que se o televisor não está funcionando e a lâmpada não acende, não está havendo consumo.

Logo, a tensão de entrada que está em torno de 140 Vc.c., deveria ser a mesma presente no anodo do SCR 701, o que não está acontecendo.

Logo, temos um **PONTO DE ZINABRE** entre os pinos 1 e 2 do TSH, impedindo que a tensão alcance o anodo do SCR.

b) **TELEVISOR ÀS VEZES LIGA, ÀS VEZES NÃO**

b1 - tensão de alimentação de 140 Vc.c. em perfeitas condições

b2 - tensão do anodo do SCR com 140 Vc.c.

b3 - tensão de saída praticamente com zero volt.

Neste caso deverá ser verificada a tensão de disparo inicial, que é feita por C707. No instante em que ligamos, a tensão do lado negativo do capacitor C707 deverá subir até cerca de 135 Vc.c., o que garantirá a partida. Caso no instante em que ligamos, a tensão subir para apenas 95 V e assim permanecer, o capacitor C707 estará praticamente aberto, não conseguindo excitar o gate do SCR.

c) **FUNCIONA MAS COM QUADRO UM POUCO REDUZIDO E VERTICAL DEFORMANDO EM CIMA**

c1 - tensão de alimentação normal (140 Vc.c.)

c2 - tensão no anodo do SCR com 135 V (também normal)

c3 - tensão de saída em torno de 100 Vc.c. (abaixo do normal)

Como podemos ver pelas medições iniciais, a tensão de saída da fonte está baixa, produzindo não só um pequeno fechamento do quadro, como também uma boa distorção superior do quadro.

O primeiro passo, seria a verificação da tensão do zener de 6,2 V, que se apresentará com tensão inferior à indicada, devendo ser substituído.

Com o mesmo em fuga, haverá a polarização excessiva de Q702, diminuindo a tensão da base de Q703, que levará mais tempo para conduzir e conseqüentemente gatilhar o SCR, diminuindo a tensão da fonte.

Apesar de poder apresentar alguns outros problemas menos frequentes, é uma fonte que, apresenta um funcionamento simples e seguro.

Esperamos que as explanações apresentadas acima, sirvam não só para a manutenção deste equipamento, como também para o aprendizado do funcionamento baseado em PWM'S E FONTES CHAVEADAS. ■

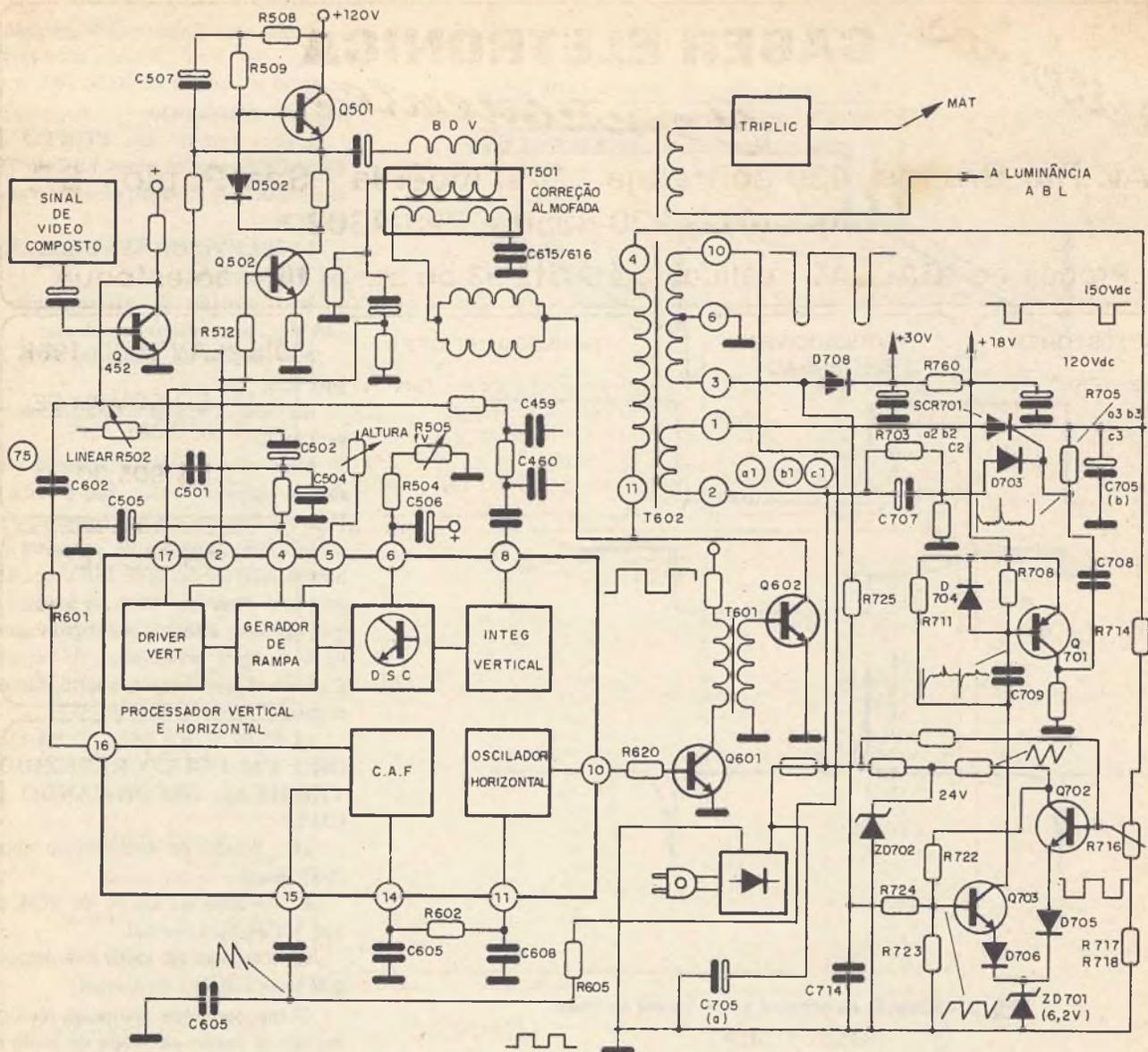


Fig. 9 - Aspecto geral da Fonte de alimentação.

LABORATÓRIO PARA CIRCUITO IMPRESSO JME

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

SUPER OFERTA

ESTOQUES LIMITADOS

(40 peças)

ATÉ 27/12/93 - CR\$ 6.200,00

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

Saber Publicidade e Promoções Ltda. -

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



Visite-nos

SABER ELETRONICA

Componentes

Av. Rio Branco, 439 sobreloja - Sta. Ifigênia - São Paulo - SP.
Tels.: (011) 220-8358 e 223-4303.

Preços de "BALCÃO" válidos até 27/12/93 ou até o fim do estoque.

TRANSISTORES

BC327-25	CR\$	16,00
BC328-25		16,00
BC337-16		16,00
BC338-25		16,00
BC517		32,00
BC546B		12,00
BC547		11,00
BC548A		11,00
BC548B		11,00
BC548C		11,00
BC549		15,00
BC549B		15,00
BC549C		15,00
BC557B		12,00
BC557C		12,00
BC558		11,00
BC558A		11,00
BC558B		11,00
BC558C		11,00
BC559		15,00
BC559B		15,00
BC560B		15,00
BC635B		24,00
BC636		24,00
BC640-10		50,00
BD135		61,00
BD136-10		62,00
BD137		65,00
BD137C		66,00
BD138C		67,00
BD139-10		67,00
BD140-10		67,00
BDX33A		171,00
BDX34		171,00
BF494B		18,00
BF495C		18,00
BF495CH		18,00
MJE340		213,00
MJE350		213,00
MJE2361		283,00
MJE2801		283,00
SPM620		300,00
SPM730		452,00
TIP31		110,00
TIP32		121,00
TIP41		142,00
TIP42		142,00
TIP120		142,00
TIP122		155,00
TIP127		170,00
TIP142		601,00
TIP147		621,00

REGULADORES DE TENSÃO

7805C	CR\$	110,00
7812C		110,00
7815C		110,00
7905C		110,00
7912C		110,00
7915C		110,00

TRANSFORMADORES

6+6 / 9+9 / 12+12 x 300 mA	CR\$	742,00
6+6 / 9+9 / 12+12 x 500 mA		931,00
9+9 / 12+12 / 15+15 x 1 A		1.492,00
12+12 / 15+15 x 2A		2.080,00
12+12 / 15+15 / 32 + 32 x 5A		3.942,00

DISPLAY MCD 198K

CATODO COMUM DE
7 SEGMENTOS
CR\$ 905,00

CIRCUITOS INTEGRADOS

CA324	CR\$	81,00	SD40106BE	93,00
CA339		81,00	SDA3524	430,00
CA741		81,00	SDA3717	995,00
CA1458E		81,00	SDA4558E	110,00
CA3089		220,00	SDA431	100,00
LM317T		280,00	SDA555	81,00
LM393E		81,00	TDA1514A	1.120,00
SD4001		81,00	TDA1515	857,00
SD4011		81,00	TDA1516Q	1.635,00
SD4013		85,00	TDA7052	425,00
SD4017		162,00	TLC555CP	155,00
SD4040BE		162,00	U257B	300,00
SD4046		170,00	U267B	345,00
SD4060		190,00	U450B	515,00
SD4066		115,00	VP1000	570,00
SD4069		81,00	VP1001	570,00
SD4081		81,00	VP1002	185,00
SD4093		90,00	VP1003	185,00

"ESPECIAL"

TDA 2005	CR\$	800,00
BU 208-A		526,00
2N3055		243,00
BU508-A		432,00

JOYSTICKS

CONTROLLER (ATARI/CCE)
CR\$ 1.070,00
POWERTRON I (ATARI)
CR\$ 1.700,00
POWERTRON II (SEGA)
CR\$ 1.700,00
POWERTRON III (PHANTON)
CR\$ 2.295,00
POWERTRON IV (DYNAVISION II)
CR\$ 1.700,00

TRIACs E SCRs

TIC106B	- CR\$	162,00
TIC116D		230,00
TIC126B		200,00
TIC206B		202,00
TIC206D		227,00

CI 2000

Sistema prático (decalque)
para desenhos de placas
de circuitos impressos.

Trilhas:

folhas (largura de 0,75mm,
1,0 mm. e 2,5 mm.)

Ilhas:

folhas (diâmetro de 2,54 mm.)

CR\$ 420,00 (cada folha)

TTLs

SD7400E	CR\$	100,00
SD7402E		130,00
SD7404N		135,00
SD74LS00E		75,00
SD74LS04E		70,00
SD74LS08E		70,00
SD74LS14E		78,00
SN74LS27E		80,00
SD74LS74AE		90,00
SD74LS92N		100,00
SD74HC00E		82,00

MICROCHOQUES

(1 mH - 5,6 mH - 1 µH - 10 µH - 47 µH
- 470 µH)
CR\$ 80,00

TWEETER SELENIUM TS10P

8 ohms 70 W IHF -
CR\$ 1.325,00

CABO GRAVAÇÃO/REPRODUÇÃO

4 RCA X 4 RCA c/ 1M
COD. 047 - CR\$ 620,00

KIT P/ VIDEO K7 Contendo:

1 CABO, 1 CACHIMBO E 1
BALOON
COD. 115 - CR\$ 1.015,00

FERRO DE SOLDA

AFR - 127 V/30 W-CR\$ 1.850,00

DATA HANDBOOKS PHILIPS

SC04 SMALL - SIGNAL TRANSISTORS
SC15 MICRO WAVE TRANSISTORS

IC13 PROGRAMMABLE LOGIC DEVICES (PLD)
IC09 SIGNETICS TTL PRODUCTS

Compre da Saber pelo Correio

DISQUE E
COMPRE

Veja as instruções da solicitação de compra da última página

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

(011) 942 8055

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA !

CÓDIGO / TÍTULO	CR\$	CR\$	CR\$
029 - Colorado - TVP&B	515,00	243 - CCE - Esquemas elétricos Vol.	580,00
030 - Telefunken - TVP&B	515,00	244 - CCE - Esquemas elétricos Vol.	550,00
041 - Telefunken Pal Color 661/561	550,00	245 - CCE - Videocassete VCP 9X - 5	515,00
046 - Philips - KL1 TVC	550,00	251 - Evadin Manual Técnico TVC Mod	610,00
063 - Philco - Equiv. de trans., diodos, C Is	420,00	2001Z / 1620 / 1621 / 2020 / 2021	
(Atualizado Julho 1992)		253 - Evadin Manual de serviço TC	530,00
073 - Evadin - Esquemas elétricos	550,00	3701 (37* - TV)	1.200,00
077 - Sanyo - Esq. elétricos de TVC	780,00	255 - CCE - Esquemas elét. Vol. 14	580,00
077/1 - Sanyo - Esq. elétricos de TVC	780,00	256/1 - Sanyo - Esquemas elétricos -	
083 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 2	550,00	Audio	580,00
084 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 3	530,00	256/2 - Sanyo - Esquemas elétricos -	
085 - Philco - Rádios & Auto-rádios	660,00	Audio	580,00
091 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 4	550,00	258 - Frahm - Audio	1.570,00
103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco,		259 - Semp Toshiba - Audio	1.280,00
Sanyo, Philips, Toshiba, Telefunken	1.100,00	261 - Sony - Compact Disc (Disco Laser)	1.390,00
104 - Grundig - Esquemas elétricos	610,00	teoria e funcionamento	715,00
107 - National - TC 207/208/261	580,00	262 - CCE - Esquem. elétricos Vol. 15	495,00
111 - Philips - TVC/P&B - Esq. elét.	1.810,00	263 - Bosch - Toca fitas, auto rádios	
112 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 5	530,00	esquemas elétricos Vol.	495,00
113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco,		263/1 - Bosh - Toca fitas autorádios	
Philips, Teleoto, Telefunken TVC	945,00	esquemas elétricos	495,00
115 - Sanyo - Aparelhos de som	515,00	263/2 - Bosh - Toca fitas autorádios	
117 - Motorádio Vol. 2	550,00	esquemas elétricos	635,00
118 - Philips - Aparelhos de som Vol.1	635,00	264 - Projetos Amplif. de Audio Trans.	1.055,00
121 - Técnicas Avanç. Cons. de TVC	2.510,00	267 - Sony - Diagrama esquemático Audio	1.390,00
123 - Philips - Aparelhos de som Vol. 3	610,00	Vol. 3 Nacionais	1.470,00
126 - Sonata - Esquemas elét. Vol. 1	550,00	268 - Sony - Diagrama esquemático Audio	1.420,00
129 - Toca fitas - Esquemas elétricos	660,00	Vol. 4 Nacionais	1.420,00
131 - Philco-Rád. & Auto-rádios Vol. 2	700,00	269 - Laner / Vitale STK / Maxsom /	
132 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 6	580,00	Walferigreynolds / Campeão	1.040,00
133 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 7	515,00	270 - Bosch - Auto rádios, toca fitas e	
135 - Sharp - Audio & Vídeo - Diagramas		equalizador booster Vol. 3	1.040,00
Esquemáticos Vol. 1	1.040,00	271 - Tojo - Diagramas esquemáticos	905,00
136 - Técnicas Avançadas de Consertos de TV		272 - Polyvox - Esquemas elét. Vol. 2	595,00
P&B Transistorizado	1.430,00	272/1 - Polyvox - Esquemas elétricos	595,00
143 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 8	515,00	273/3 - Polyvox - Esquemas elétricos	595,00
145 - Tecnologia Digital - Algebra Booleana /		273 - Semp Toshiba - TVC - Diagramas	
Sistemas Numéricos	550,00	esquemáticos	905,00
146 - Tecnologia Digital - Circ-Básicos	2.240,00	275 - Bosch - Toca fitas digitais, auto	
152 - C Is Lineares - Substituição	580,00	rádios, booster Vol. 4	1.080,00
155 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 9	520,00	276 - CCE - Esquemas elét. Vol. 16	495,00
157 - Guia de consertos de rádios portáteis,		276/1 - CCE - Esquemas elétricos	495,00
gravadores transistorizados	515,00	278/2 - CCE - Esquemas elétricos	495,00
161 - National - TVC - Esquemas elét.	1.570,00	277 - Panasonic (National) -	
172 - Multitester - Téc. de Medições	770,00	Videocassete PV4900	1.040,00
188 - Sharp - Diagramas Esquemáticos TVC	580,00	278 - Panasonic (National) - Câmera NV-	
188/1 - Sharp - Diagramas Esquemáticos -		M7PX/AC Adaptor	1.640,00
Audio & TVC	580,00	280 - Gradiente - Esq. elét. Vol. 1 -	700,00
192 - Sanyo CTP - 6723 - Man. de Serv.	745,00	280/1 - Gradiente - Esq. elétricos	595,00
199 - Ajustes e calibragens - Rádios AM/FM,		281 - Gradiente - Esq. elét. Vol. 2	1.620,00
Tape Decks, Toca discos	440,00	282 - Glossário de videocassete	745,00
213 - CCE Esquemas elétricos Vol. 10	515,00	283 - National - Forno microondas -	
215 - Philips - KLB - Guia Técnico	520,00	NE7770B / 7775 / 5206 / 7660B	910,00
216 - Philco - TVC - Esquem. Elétricos	1.040,00	284 - Faixa do cidadão - PX 11 metros	990,00
217 - Gradiente Vol. 4	1.100,00	285 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 1	1.310,00
220 - Laboratório Experimental para		286 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 2	1.810,00
Microprocessadores - Protoboard	530,00	287 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 3	1.280,00
224 - Manual de equivalências e características		288 - Amelco - Esquemas elét. Vol. 1	1.310,00
de transistores / alfabética	2.005,00	289 - Amelco - Esquemas elét. Vol. 2	1.040,00
225 - Manual de equivalências e características		290 - O Rádio de Hoje - Teoria e prática -	
de transistores / numérica	1.780,00	Rádio - Reparação	905,00
226 - Manual de equivalências e características		291 - Telefunken - TVP&B - Esq. elét.	825,00
de transistores 2 N / 3 N	1.420,00	291/1 - Telefunken - Esquemas elétricos	
230 - CCE - Videocassete VCR 9800	825,00	TV preto e branco	700,00
231 - CCE - Manual Técnico MC-5000XT -		292 - Telefunken - TVC Esq. elét.	595,00
Compatível com IBM PC - XT	1.090,00	293 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 17	660,00
233 - Motorádio - Esquemas elét. Vol. 4	530,00	294 - Facsimile - Teoria e reparação	1.500,00
234 - Mitsubishi - TVC e apar. de som	550,00	296 - Panasonic (National) -	
234/1 - Mitsubishi - Diagrama Esquemático		Videocassete NV - G46BR	1.055,00
Audio	550,00	297 - Panasonic (National) -	
234/2 - Mitsubishi - Diagrama esquemático -		Videocassete NV - 1 P6BR	830,00
Audio	550,00	298 - Panasonic (National) -	
235 - Philco - TVP&B	2.470,00	Videocassete NVG21/G20/G19DS1P	1.660,00
236 - CCE - Esq. elétricos Vol. 11	635,00	301 - Telefunken - Esq. elét. - Audio	1.550,00
237 - Sanyo - Manual Básico - Videocassete		302 - Tojo - Manual de serviço TA-707	420,00
VHR 1100MB	1.175,00	303 - Tojo - Manual de serviço TA-808	450,00
238 - National - Aparelhos de som	745,00	304 - Sony - Manual de serviço	
238/1 - National - Aparelhos de som	745,00	videocassete SLV - 506R	1.540,00
239 - C Is e Diodos - Substituição	490,00	308 - Sanyo - Esq. elét. Videocassete	
240 - Sonata Vol. 2	550,00	VHR-1100/1300/1600/1650 MB / 2250	1.755,00
241 - Cygnus Esquemas elétricos	1.280,00	309 - Toshiba - Esquemas elét.	
242 - Semp Toshiba - TVC sistema prático de		Videocassete - M-5130B/M5330B	770,00
localiz. de defeitos	2.150,00	309/1 - Toshiba - Esquemas elétricos	
		videocassete - M5330B	770,00
		310 - Sharp - Diagramas esquemáticos de	
		VideoCassete Vol.2	890,00
		311 - Sharp - Diagrama Esquemático de	
		Videocassete Vol.1	1.300,00
		313 - Panasonic - Diag. Esq. Vídeo K7	
		PV-2800B/2800B-K/2801G/	
		2801G-K/PV- 802R/2802R-K/	
		2803W/2803W-K2812/2812K/4800	515,00
		NOVOS LANÇAMENTOS	
		315 - Sharp - Diagramas Esquemáticos - TVC	
		- Vol. 3	700,00
		315/1 - Sharp - Diagramas Esquemáticos -	
		TVC	700,00
		318 - Sharp - Diagramas esquemáticos -	
		áudio	750,00
		319 - Receiverse sistemas de som	770,00
		320 - Manual prático de reparação de TV preto	
		e branco (Baseado no 378)	440,00
		322 - Sony - Diagrama esquemático -	
		áudio - Vol. 5	635,00
		322/1 - Sony - Diagrama Esquemático - Audio	635,00
		323 - Panasonic - Troubleshooting VHS - guia	
		de consertos	705,00
		325 - Philips - Diagramas esquemáticos - áudio	
		VOL. 4	1.055,00
		326 - Motorádio - Diagramas esquemáticos -	
		VOL. 5	880,00
		327 - Philips - Diagramas esquemáticos - TV	
		colorido, preto & branco	550,00
		327/1 - Philips - Diagramas esquemáticos TV	
		colorido, preto & branco	550,00
		327/2 - Philips - Diagramas esquemáticos TV	
		colorido, preto & branco	550,00
		328 - Samsung - Manual de serviço	
		Radiogravador - Compact disc - RCD-1-250	770,00
		329 - Sanyo - Esquema elétrico áudio Vol. 4	1.420,00
		330 - Toshiba - Diagrama esquemático - áudio	
		& TV em cores Vol. 2	700,00
		331 - Panasonic - Videocassete NV-J31 PX/	
		J33PPX/J32MX	1.330,00
		334 - Mitsubishi - Audio & TVC - Diagrama	
		esquemático	705,00
		334/1 - MITSUBISHI - Diagramas	
		Esquemático - Áudio e TVC	705,00
		334/2 - Mitsubishi - Diagrama Esquemático -	
		TVC e Videocassete	705,00
		335 - Mitsubishi - Videocassete - Diagrama	
		esquemático	990,00
		336 - Panasonic - Video cassette PV-4060/	
		4061/4062/4060K/4061K	1.600,00
		337 - Sanyo - Esquema elétrico - TV em cores	
		337/1 - Sanyo - Esquemático elétrico - TV em	
		cores	950,00
		338 - Semicondutores populares (Estrutura/	
		Funcion./Características/Aplicações	1.380,00
		339 - Manual prático de reparação de TV em	
		cores baseado no (CPH-02)	785,00
		340 - Panasonic - Diagrama esquemático	
		vídeo K& NV-L26BR	595,00
		341 - Panasonic - Diagramas esquemáticos	
		vídeo K7 NV - G10PX/G9 PXP	785,00
		342 - Panasonic - Diagramas esquemáticos	
		vídeo K7 NV - J31PX/J33PX/J32MX	970,00
		343 - Panasonic - Diagramas esquemáticos	
		vídeo K7 NV - G21/G20/G19 DS1P	515,00
		344 - Panasonic - Diagrama esquemáticos	
		vídeo K7 NV - G46BR	675,00
		345 - Panasonic - Diagrama esquemáticos	
		vídeo K& PV - 4060/4061/4062/4064061K	705,00
		346 - Panasonic - Diagrama esquemáticos	
		vídeo K7 PV - 4700/4700K/4720/4720K	865,00
		347 - Panasonic - Diagrama esquemáticos	
		vídeo K7 PV - 4900/4900K/4904/4904K/4920/	
		4924	1.260,00
		349 - Philco - Diagrama esquemáticos - TV em	
		cores	890,00
		350 - Philco - Diagrama esquemáticos -	
		Audio	1.755,00
		351 - Panasonic - Diagrama esquemático	
		Facsimile - KX-F50/80B/115/120	415,00
		352 - Panasonic - Diagrama esquemático	
		facsimile - UF - 127/140/150	330,00

PRÁTICAS DE "SERVICE"

1

QUASAR

AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA

MOD. 5.500

Defeito: não funciona um dos canais

Autor: turma de AC-216 e Mário P. Pinheiro

Este é um amplificador de difícil análise e necessita de conhecimentos em técnicas de polarização muito desenvolvidas.

Como o mesmo possui fonte simétrica, será fundamental que trabalhem sem as caixas acústicas conectadas ao aparelho.

Ligando o aparelho a uma lâmpada em série de 60 W, pudemos observar que nada ocorria; nem o painel do amplificador acendia. Abrimos o equipamento e conferimos as tensões da fonte de alimentação principal, onde encontramos zero volt.

Visualmente pudemos perceber que o fusível estava queimado. A aparência

do fusível (muito escuro) nos deixou preocupado, pois o curto deveria ser muito intenso.

Ao ligar novamente o aparelho com a lâmpada em série de 60 W, notamos que a mesma acendeu com grande intensidade. Havia realmente um grande curto.

Começamos por verificar qual dos canais que estava provocando esse curto-circuito. Desligando a alimentação positiva para um deles e depois para o outro pudemos identificar o canal que estava com problemas.

Aparentemente os dois transistores de saída de som do canal (2N 3055) haviam entrado em curto. Apenas para confirmar, resolvemos aplicar curtos base/emissor nos mesmos para ver se haveria uma queda no brilho da lâmpada em série, mas nada ocorreu.

Antes da substituição dos transistores, faltavam ser verificadas as outras malhas de polarização, para que tivéssemos uma idéia geral dos danos causados.

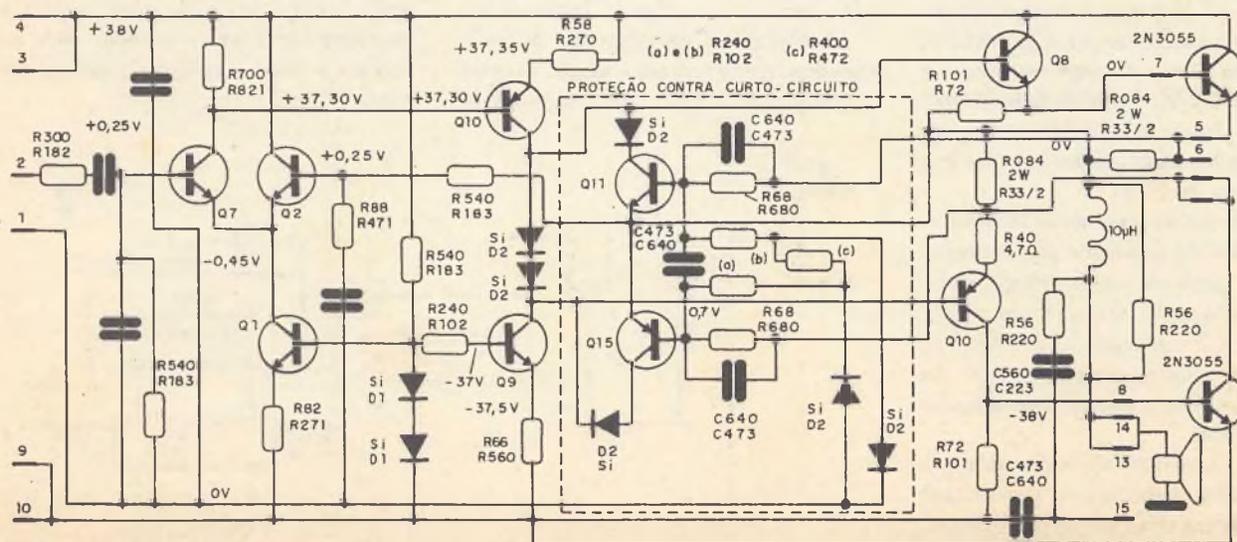
Notem que este amplificador possui fonte simétrica (+32 V e -32 V), sendo que a saída de som deveria se apresentar com metade destas tensões, ou seja, zero

volt. Sendo um amplificador com saída de som classe AB polarizado por dois transistores formando um complementar, é possível fazer um trabalho de manutenção sem os dois transistores de potência.

Desligando portanto os dois transistores da saída de som, pudemos observar que a lâmpada em série se apagou. Resolvemos aplicar um curto-circuito aos bornes de saída do alto-falante (com a lâmpada em série), para sabermos se havia ou não tensão na saída (que deveria ser zero volt). Imediatamente a lâmpada em série se acendeu, indicando consumo excessivo.

Em um trabalho de manutenção convencional sem a lâmpada em série, alguns fusíveis já teriam sido gastos, sem contar que com o alto falante ligado à saída de som, seria produzido um zumbido de frequência baixa (cerca de 120 Hz) devido ao alto consumo manifestado pela corrente contínua circulante pelo alto-falante. Em alguns segundos a bobina móvel do alto-falante seria destruída por aquecimento.

Medindo a tensão da saída de som, pudemos observar que a mesma se en-



contrava com aproximadamente -30 V. A lâmpada em série não acendia, significando que não havia consumo.

Como a tensão de saída estava muito negativa e não havia consumo, estava faltando polarização na malha de cima do amplificador e logo começamos a análise pela tensão de base do transistor Q₈ que se apresentou com -31,5 V; estava com pouca polarização.

Como a polarização deste depende do transistor Q₁₀, medimos a tensão de seu emissor onde encontramos praticamente os 32 V (positivos) e na base a mesma tensão... o transistor estava cortado. A polarização de Q₁₀ depende do transistor Q₇, onde medindo-se a tensão de coletor encontramos cerca de 32 V, base com zero volt e emissor com uma tensão também em torno de zero volt.

O transistor Q₇ estava despolarizado, pois sua tensão de coletor era igual à da alimentação enquanto que a base que deveria ter uma tensão negativa levemente inferior à massa, se apresentava com 0 V, o que significava que não estava sendo polarizado.

A polarização para o emissor de Q₇ depende da condução de Q₁ e da não condução de Q₂ que trabalha na malha de realimentação negativa.

Como uma fuga em Q₂ poderia despolarizar o transistor Q₇, resolvemos desligá-lo do circuito; as tensões permaneceram as mesmas.

Verificando as polarizações do transistor Q₁, encontramos em seu emissor cerca de -32 V (tensão da alimentação negativa) e na sua base cerca de -30,8 V, o que dava uma diferença entre base e emissor de 1,2 V. A junção base e emissor estava aberta. Substituído o transistor Q₁, o aparelho ainda apresentou uma tensão negativa de 27 V.

Verificadas novamente as tensões de polarizações do transistor supostamente defeituoso, pode-se notar agora que a tensão do emissor do mesmo havia subido para -31,4 V enquanto que a base se apresentava com os mesmos 30,8 V. As tensões ao redor de Q₁ agora se apresentavam normais.

Como o transistor Q₂ estava desligado, deveria haver até um leve acendimento da lâmpada em série, o que não ocorreu.

O transistor Q₇ agora também se apre-

sentou polarizado, pois sua base apresentava uma tensão de -2,5 V enquanto seu coletor havia caído para 30 V, o que significaria polarização para Q₁₀ e consequentemente um aumento da tensão da saída.

A tensão de saída ainda se apresentava baixa (-27 V), mas a lâmpada em série ainda não acendia.

Insistimos na falta de polarização da malha de cima e na polarização do transistor Q₇, que poderia estar com falta de ganho, despolarizando o transistor Q₁₀.

Substituímos Q₇ e as tensões continuaram as mesmas.

Percebemos então, que havia uma queda de tensão algo estranha nos resistores da malha de polarização de Q₁₀ e Q₉, pois pelos mesmos deveria circular praticamente a mesma corrente, mas pode-se notar que a queda sobre o resistor de emissor de Q₁₀ era de praticamente 2 V (em 27 Ω), enquanto que a queda no resistor de emissor de Q₉ era de praticamente 0,5 V (em 56 Ω).

A queda sobre o resistor de 27 Ω estava sendo maior que no resistor de 56 Ω. Tudo levava a crer que o resistor de emissor de Q₁₀ estava alterado.

Quando fomos substituí-lo notamos que alguém havia se confundido e trocado o resistor de 27 Ω por outro de 270 Ω (confusão até certo ponto compreensível pois o esquema indica 270, ou seja, o terceiro algarismo está sendo utilizado como número de zeros).

Substituído o resistor a lâmpada em série acendeu com alguma intensidade.

Religamos o transistor Q₁ de realimentação, pois sem ele a tensão tenderia a ultrapassar o nível de 0 V e se tornar

positiva, aumentando a condução dos transistores.

Ressoldado este transistor, a lâmpada em série se apagou.

Conferida a tensão de saída, pudemos observar que a mesma finalmente se encontrava em 0 V.

Ainda faltava a substituição dos transistores de saída de potência (2N 3055). Substituídos os transistores e conferida a tensão de saída de som (0 V), pudemos ligar o amplificador e testar o equipamento, que funcionou sem problemas.

2

SEMP-TOSHIBA

CONJUNTO DE SOM 3X1

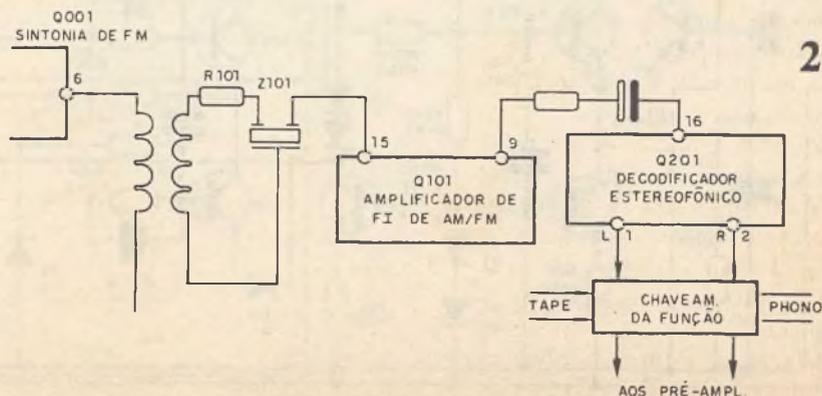
MOD. SM 200

**Defeito: não funciona AM e FM;
tape-deck toca-discos funcionam.**

**Autor: Manoel S. da Silva Filho e
Mário P. Pinheiro**

Colocando uma fita para tocar, pudemos concluir que a etapa amplificadora de som funcionava sem problemas. Começamos então a análise pela etapa do sintonizador, que inclui também o decodificador estereofônico.

Injetando um sinal de 1 kHz nos pinos 1 e 2 do circuito integrado decodificador estero Q₂₀₁, notamos que era reproduzido normalmente pelas saídas. Passamos então a análise para o pino 16 deste mesmo integrado onde, injetando um sinal de 1 kHz, também pode ser ouvido o sinal amplificado pelo aparelho.



Apesar de parecer estranho estar pesquisando no decodificador estereofônico, não o é, pois, os sinais de áudio tanto de AM (OM e OC) como de FM, entram neste circuito integrado. A diferença que existe é que na função FM, o circuito decodificador estereo entra em ação, não acontecendo o mesmo para as outras duas faixas. Com isto se ganha em pré-amplificação de sinais. Injetamos ainda o sinal de 1 kHz no pino 9 do circuito integrado Q₁₀₁, onde pode ser ouvido sem problemas este sinal.

À partir daqui, começa a análise envolvendo áreas de amplificação de portadoras que no caso são de FI. Para AM necessitamos de um gerador com portadora de 455 kHz (com modulação de 1 kHz) e para FM uma portadora de 10,7 MHz (com modulação AM de 1 kHz).

Injetando o sinal de 10,7 MHz no pino 15 do integrado, pode-se ouvir um sinal um tanto fraco de 1 kHz.

O que dificulta em muito a análise é a inexistência de alguma diagramação de blocos interna dos circuitos integrados, mas mesmo assim a análise pode ser feita rapidamente utilizando alguma lógica. Como exemplo, podemos citar que o decodificador estereofônico deverá possuir apenas uma entrada e sempre duas saídas que irão ao pré-amplificador. O sinal de entrada neste integrado é acoplado via capacitor série.

Já a entrada da FI do sinal de FM é reconhecida pelo bloco sintonizador formado pelo ICQ₀₀₁ e filtro cerâmico Z₁₀₁.

Como havíamos injetado o sinal no pino 15 do IC Q₁₀₁ e o som havia aparecido meio baixo, injetamos então o sinal no pino 6 do IC Q₀₀₁ (saída do misturador), onde nada pode ser ouvido.

Voltando um pouco a análise, injetamos o sinal na entrada do filtro Z₁₀₁, e também nada foi ouvido.

Desligando o pino 15 do circuito integrado Q₁₀₁ pudemos notar que mudando para a faixa de OM ou OC, já eram ouvidas normalmente as estações.

Tudo levava a crer que o filtro cerâmico apresentava uma fuga à massa.

Retiramos o filtro cerâmico e colocamos em série no lugar do mesmo, um capacitor de 10 nF, ligando assim o resistor R₁₀₁ ao pino 15 do circuito inte-

grado; assim as emissoras de FM puderam ser ouvidas.

Substituído o filtro cerâmico, o aparelho passou a funcionar normalmente.

3

NATIONAL

TELEVISOR EM CORES

MOD. TC-204

Defeito: não funciona, produz apenas um ruído.

Autor: alunos da turma TVC-314 e Mário P. Pinheiro

Com o televisor ligado à lâmpada em série de 250 W, pudemos notar que o brilho da lâmpada era baixo, pouco menos que metade e o aparelho produzia apenas um zumbido horizontal.

Medindo a tensão de saída da fonte chaveada notamos que a mesma se encontrava em torno de 80 V.

Na maioria dos televisores trabalhando com fonte chaveada, que é o caso deste (apesar do transistor chaveador estar indicado como regulador), é difícil conseguir definir se o problema está no circuito horizontal ou na própria fonte.

Assim, resolvemos "jumpear" a fonte de alimentação, mas, antes, passamos a chave de mudança de tensão para 220 V, para que o capacitor dobrador ficasse inutilizado.

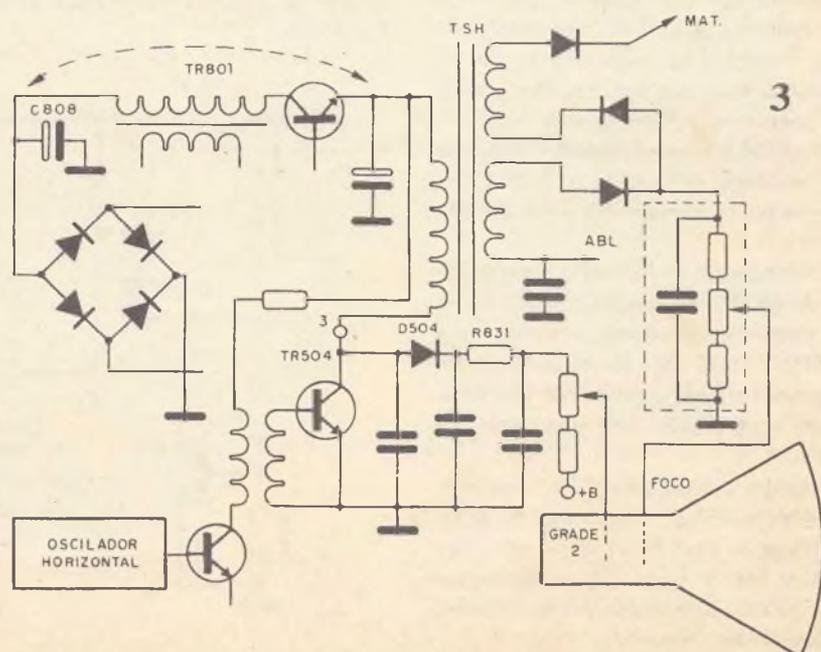
Obtivemos na saída (televisor ligado à rede de 110 Vc.a.) uma tensão retificada e filtrada em torno de 150 Vc.a..

Apesar disto, esta é ainda uma tensão muito alta para ser aplicada ao circuito de saída horizontal. Mas com a lâmpada em série de 250 W, cairá para o televisor uma tensão contínua em torno de 110 V, mais do que suficiente para o bom funcionamento do aparelho.

Assim, "jumpeando" do positivo do capacitor C 808 até o emissor do transistor chaveador TR₈₀₁, pudemos observar que a lâmpada acendeu além do normal e o televisor ainda não funcionou. A tensão de saída da fonte se encontrava em torno de 70 V. Mudando a lâmpada em série para 300 W a tensão de saída da fonte aumentou para 80 V.

Estava claro que o problema estava relacionado com o circuito horizontal. Aplicando um curto base-emissor ao transistor de saída horizontal (TR₅₀₄), notamos que a lâmpada apagou.

Haveriam aqui duas possibilidades de análise do defeito: uma delas poderia ser



uma deformação na onda quadrada de excitação para o transistor de saída horizontal, e a outra um consumo excessivo no secundário do TSH (fly-back). Ambos poderiam explicar o acendimento acentuado da lâmpada.

Com o curto base-emissor mantido no transistor de saída horizontal, fomos verificar a forma de onda no coletor do transistor driver horizontal (com o osciloscópio posicionado em 20 μ s.); notamos que além da forma perfeitamente quadrada a frequência era bem próxima aos 15.734 Hz.

Passamos então para a segunda hipótese de um consumo maior no secundário do TSH ou ainda no primário do mesmo, com a bobina de deflexão horizontal. Desligando a bobina de deflexão a lâmpada se manteve com o mesmo acendimento.

Resolvemos também desligar o diodo D₅₀₄, pois o mesmo gerava uma fonte de 800 Vc.c.

A lâmpada continuou acesa.

Desligamos a chupeta do anodo do cinescópio, pois se houvesse algum curto em um diodo interno do TSH haveria um consumo excessivo. Também nenhuma diferença foi notada.

Resolvemos desligar então a ligação do TSH ao divisor resistivo de foco, e imediatamente a lâmpada se apagou e o som apareceu no televisor. Estava descoberto o motivo do consumo excessivo: o divisor de foco com um capacitor interno que possivelmente estava com fuga.

Apesar de haver desligado o bloco de alta, notamos que não havia brilho, que deveria haver mesmo sem a polarização de foco.

Verificando em primeiro lugar a tensão de grade 2, notamos que a mesma se encontrava relativamente boa com cerca de 400 V, mas algo de estranho havia, pois, após alguns segundos de funcionamento esta tensão caía para cerca de 280 V.

Parecia estar havendo um consumo maior na malha de polarização da grade 2. Desligada a grade, a tensão subiu para mais de 500 V, mas também notávamos que, quando colocávamos o multímetro, a mesma caía um pouco.

Resolvemos desligar o capacitor que

faz filtro de ruídos da malha de polarização de grade 2 mas a tensão continuou caindo.

Voltando um pouco, fomos até a placa principal e verificamos a procedência desta tensão. Chegamos até o resistor R₆₃₁ de 330 k Ω , que de um lado apresentava a tensão de 600 V que se apresentava variando e do outro lado uma tensão de 800 V estável. Tudo levava a crêr que o resistor apresentava alguma alteração, pois a tensão após ele ficava caindo. Substituído este resistor, apareceu o brilho normal, mas sem foco.

Substituído posteriormente o divisor de foco, o aparelho passou a funcionar normalmente.

4

SEMP-TOSHIBA TELEVISOR EM CORES MOD. TVC 206 VCCR

Defeito: televisor não funciona.

Autores: turma de TVC-314 e Mário P. Pinheiro

Ligado o televisor, pode se notar que o LED Stand-by permanecia aceso, mas ao acionarmos a tecla POWER, o LED stand-by apagava, mas o televisor não funcionava.

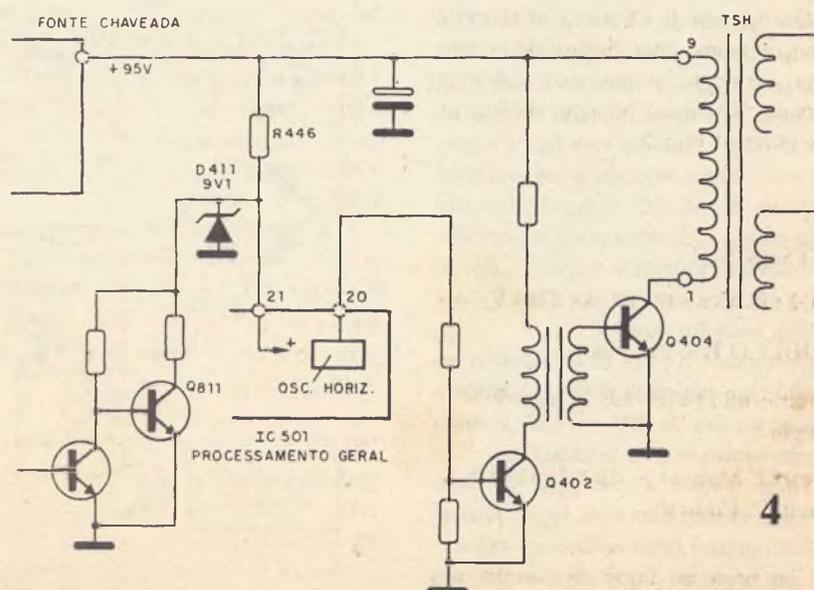
Começamos a análise pela verificação da tensão da fonte principal, que se encontrava normal (+95 V). Em seguida verificamos a tensão no coletor do transistor de saída horizontal, onde encontramos a mesma tensão de +95 V.

Quando a tensão de coletor do transistor de saída horizontal é a mesma que a tensão principal, isto significa que o mesmo está cortado. Os 95 V da alimentação principal entram através do pino 9 do TSH, saindo para o coletor do transistor pelo pino 1.

A segunda verificação seria conferir a onda quadrada de 15.734 Hz que deveria estar no coletor do transistor driver. Esta observação deverá ser feita com o osciloscópio posicionado no tempo de 20 μ s e com a entrada vertical na máxima amplitude (5 V por divisão e ponta atenuadora por 10). No coletor do transistor nada foi observado.

Passamos então para o pino 20 do circuito integrado de processamento geral (IC₅₀₁), onde encontramos a saída do oscilador horizontal. Com o osciloscópio em 20 μ s e com entrada vertical com 2 ou 5 V/div (sem ponta atenuadora), ainda nada pôde ser observado.

O passo seguinte seria a verificação da tensão de alimentação para o oscilador horizontal, no pino 21. A tensão encontrada foi de 0,2 V em vez dos 9,1 V normais.



4

Como não havia tensão de alimentação, fomos até a origem da mesma, ou seja, até o resistor R₄₄₆ de 3,9 kΩ que está ligado à fonte principal de 95 V. O resistor poderia estar alterado, mas ao verificarmos seu aquecimento, notamos que dissipava calor considerável.

Poderia haver um curto no diodo zener D₄₁₁, ou ainda um curto interno no circuito interno; resolvemos desligar primeiramente o pino do circuito integrado, onde observamos que a tensão permaneceu baixa. Em seguida desligamos o diodo zener, também sem sucesso.

Neste caso, não se pode desligar o diodo zener com o pino do circuito integrado conectado, pois se o mesmo estiver realmente em curto, ao ser desligado, não limitará mais a tensão, podendo a mesma subir acentualmente, danificando o circuito integrado, que em geral não suporta mais que alguns volts acima da tensão normal de trabalho.

Observando com mais atenção o esquema, pudemos notar que existe um transistor (Q₈₁₁) na malha de polarização para o circuito integrado, e que tem a função de fazer o STAND-BY.

Medindo a tensão do coletor deste transistor, notamos que se encontrava com 0 V, o que poderia significar que o mesmo poderia estar em curto. Sua tensão de base estava também com 0 V, o que reforçava ainda mais nossas suspeitas de curto neste transistor.

Desligamos o coletor e o aparelho começou a funcionar. Substituído o transistor, o aparelho passou a funcionar normalmente, inclusive com o comando pelo controle remoto.

5

MITSUBISHI

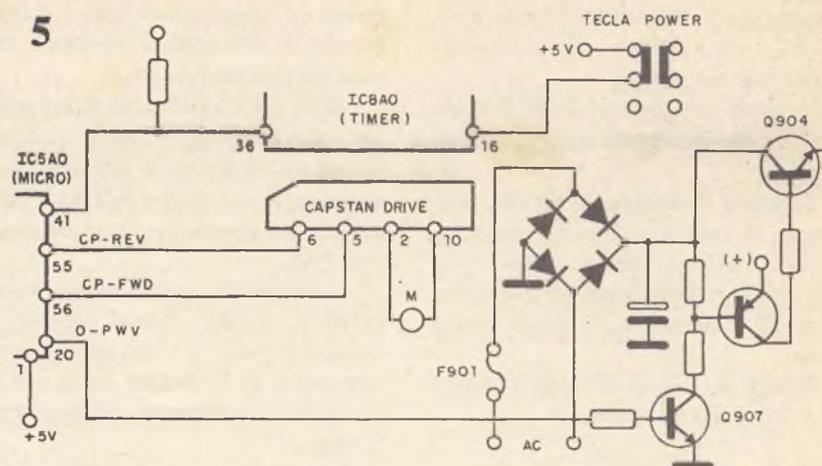
VIDEOCASSETE DUAS CABEÇAS

MODELO HR-318 UR

Defeito: não funciona; só acende o relógio

Autores: Manoel S. da Silva Filho e Mário P. Pinheiro

Em primeiro lugar pressionamos a tecla POWER do videocassete, mas nada se modificou.



Fomos então conferir a tensão de alimentação do microprocessador principal IC 5A0, pino 1, onde encontramos 5 V normais. Fomos conferir as outras tensões da fonte, mas muitas delas se encontravam com zero volt.

Há de se notar aqui que o comando POWER do micro principal, determinará que as mesmas atuem ou não.

Resolvemos começar a análise baseados no acionamento da tecla POWER, ou seja, quando a mesma é acionada, os 5 V de alimentação principal são levados até o pino 16 do circuito integrado TIMER, o que realmente estava acontecendo. Este integrado por sua vez deveria mandar uma tensão para o micro principal pelo pino 36, o que também estava ocorrendo.

Voltando ao micro IC 5A0, pudemos notar que ao acionarmos a tecla POWER, a tensão em seu pino 41 se modificava, o que indicava estar mesmo também recebendo a tensão de acionamento da chave POWER.

Faltava ainda conferir se o mesmo acionava as fontes de alimentação.

Todo o VCR possui uma série de fontes, sendo que algumas delas dependem para seu funcionamento de um comando de liberação do micro principal. Este comando aqui é realizado pelo pino 20 (O-PWV). Ao acionarmos a tecla POWER, pudemos notar que a tensão neste pino caía por alguns segundos, voltando a subir logo em seguida.

Indo até a fonte de alimentação e mais precisamente ao transistor Q₉₀₇, notamos que o mesmo estava normalmente com

0,6 V em sua base, o que significava saturação e conseqüente desarme de uma série de tensões. Mas ao atuarmos na tecla POWER, esta tensão caía por alguns segundos e logo após subia. Apesar desta queda, a tensão de coletor do transistor permanecia em 0V.

Chegamos a pensar que o transistor estava em curto, e assim desligamos seu coletor. A tensão na malha de cima ainda não havia subido. Conferimos a tensão no coletor do transistor Q₉₀₄, mas nada havia ali. O problema se apresentava antes da retificação c.a. de uma tensão de 18 V.

Com o multímetro na escala de c.a., conferimos a tensão na ponte retificadora onde nada foi encontrado. Mas antes do fusível F₉₀₁, pudemos notar que a tensão c.a. existia. O fusível estava aberto.

Trocado o fusível, o comando POWER começou a ser aceito, mas notamos que o capstan girava continuamente assim que o POWER era acionado. Resolvemos conferir a chave de MODO MECÂNICA, que abrimos e submetemos a uma limpeza interna. Aproveitando fizemos uma desmontagem geral da mecânica e a lubrificamos.

Apesar de tudo isto, ao ligarmos o videocassete o capstan ainda continuou girando continuamente.

Analisando o micro principal nos pinos 55 e 56, notamos que havia as inscrições "CP-FWD" e "CAP-REV" que indicavam capstan a frente e capstan para trás, respectivamente. Estes pinos deverão estar em nível alto quando na função

STOP. Medindo as tensões nestes pinos, encontramos 5 V no pino 56 e 0 V no pino 55, o que explicava o funcionamento constante do capstan.

Desligamos o pino 55 do IC 5A0 do circuito e imediatamente o capstan parou de girar.

Testando as funções do VCR, com exceção do retrocesso rápido e retrocesso visual, todas se comportaram muito bem, donde pudemos concluir que o pino 55 do IC 5A0 estava em curto com a massa.

Substituído o integrado o aparelho passou a funcionar normalmente.

6 MITSUBISHI VIDEOCASSETE DUAS CABEÇAS MODELO HS-318 UR

Defeito: Apesar de reproduzir bem fitas NTSC, reproduz fitas PAL-M quase que sem cor.

Autores: Manoel S. da Silva Filho e Mário P. Pinheiro

Antes de começar a explanação do defeito propriamente dito, faremos uma breve explicação do funcionamento do circuito de cor.

A gravação e reprodução de uma fita em cores está diretamente ligada à conversão da subportadora de 3,58 MHz para baixo transformando-a em 629 kHz para depois na reprodução ser convertida novamente para cima quando recuperamos a subportadora de 3,58 MHz.

Este processo é utilizado, porque a resposta de frequência do sinal de luminância não poderá atingir os 3 MHz (vídeos domésticos simples) devido ao alto custo que teriam estes equipamentos, sendo assim, necessária uma conversão da subportadora para que a mesma consiga ser gravada em fita.

Mas o problema do sinal NTSC e PAL é mais complicado, pois necessita de defasamentos na subportadora de 4,21 MHz que faz a conversão das frequências, para que possam ser realizadas gravações de 4 ou 6 Horas, sem que o *crosstalk* (interferência entre trilhas), praticamente acabe com a cor.

Como o sinal NTSC, não possui inversão da subportadora linha a linha, a rotação de fase seguirá um passo diferente do sistema PAL-M.

Além disto, a utilização de um *comb-filter* para a eliminação final de *crosstalks*, deverá ter um atraso de uma linha horizontal para reproduções de fitas NTSC e de dois horizontais para reproduções de fitas PAL.

O sinal NTSC com os *crosstalks* cancelados, ainda deverá entrar no *transcoder*, para que seu sinal se torne compatível ao PAL-M, e assim não haver problemas de compatibilidade com o receptor.

Analisando o defeito, podemos verificar que as fitas NTSC reproduzem normalmente (indicando inclusive que o *transcoder* está bom), mas as fitas PAL-M apresentam uma alteração de matiz, além de uma cor muito fraca.

Como existem dois sistemas a serem manipulados, todo o VCR possui uma tensão de chaveamento de sistema, que pode atuar automaticamente ou ainda comutado pelo usuário.

Observando o esquema do *transcoder*, notamos que existe uma tensão de chaveamento NTSC-H, ou seja, indica que na reprodução de fitas NTSC esta tensão deveria estar alta, o que foi confirmado pela reprodução de uma fita NTSC.

Na reprodução de uma fita PAL-M a tensão caía pra zero volt.

Colocando uma fita PAL-M padrão para a reprodução, fomos conferir se existia este sinal de cora presente no conector CROMA IN, onde percebiam-se praticamente ruídos. Com a reprodu-

ção de uma fita NTSC padrão o sinal de cora aparecia neste ponto com boa amplitude.

Resolvemos conferir se o sinal de cora aparecia sem problemas no circuito do *comb-filter*, que é o circuito anterior ao processamento da transcodificação (NTSC).

Colocando o osciloscópio em DL-IN, que no esquema aparece errado como "IDNT", pudemos observar um bom sinal de carretel na reprodução de uma fita PAL-M, mas já na saída DL-OUT, o que se percebia era uma forte atenuação do sinal e presença de muito ruído.

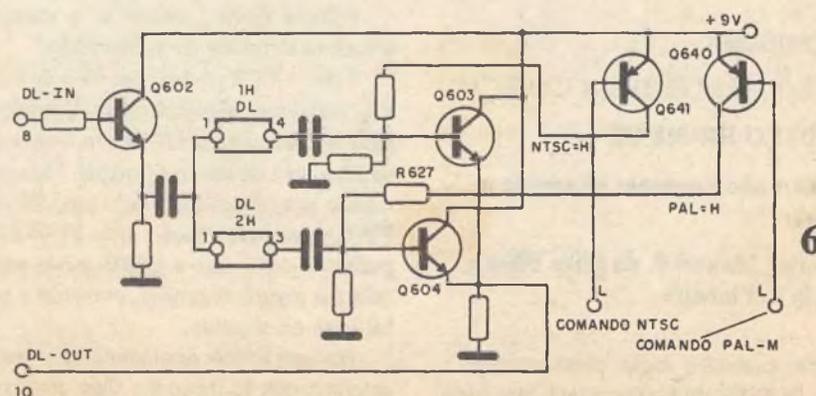
Fomos então até o emissor do transistor Q602, onde notamos que o carretel não apresentava problemas. Na saída da linha de atraso de 2H, pudemos perceber que o sinal havia perdido em muito sua amplitude, mas era no transistor Q604, que praticamente tudo desaparecia.

Conferimos a polarização deste transistor e notamos que o emissor e a base estavam com 0 V.

A polarização do mesmo, depende do resistor R627, que é polarizado via Q640. Medindo a tensão de coletor deste transistor encontramos 0 V, onde deveria haver 9 V. Medindo a tensão de base também encontramos 0 V, o que poderia significar que o mesmo estava aberto.

Mas antes da substituição deste transistor, resolvemos conferir sua tensão de emissor, e encontramos também zero V. Seguindo a trilha que polariza o emissor, notamos que em um determinado ponto apareciam os 9 V.

Procurando o ponto da interrupção e soldando-o o aparelho passou a funcionar normalmente. ■



Qual é o culpado ?

Os esquemas publicados fazem parte das avaliações de análises de defeitos da CTA Eletrônica e são baseados em equipamentos reais do mercado. A análise do defeito, bem como o componente defeituoso, será publicada na próxima edição.

Mário P. Pinheiro

SOLUÇÕES DOS DEFEITOS APRESENTADOS NA REVISTA Nº250/93

1) SE-250/1 - R₂₀₃ ALTERADO

Como podemos ver pelo enunciado do problema, o amplificador distorce e não aquece. Logo, verificando a tensão de saída, podemos observar que a mesma se encontra com um valor acima do normal para o 1/2 V_{c.c.}: 12 V.

Como a tensão está maior do que deveria e a saída não aquece, podemos dizer que a malha de baixo está recebendo pouca polarização. Verificando a tensão na base de Q₂₁₃ encontramos-na com 0,6 V que aparentemente seria normal.

Já para o transistor Q₂₀₉ (responsável pela polarização de Q₂₁₃), a tensão de emissor se apresentou a mesma de saída com 12 V e a de base com 11,4 V. Apesar das duas se apresentarem altas, significava que Q₂₀₉ se encontrava menos polarizado (tensão de base havia subido).

A polarização de Q₂₀₉ dependerá do transistor Q₂₀₃, que também aparenta estar com pouca polarização, pois seu emissor se encontra com apenas 0,01 V e sua base com 0,6 V.

A polarização inicial para todos estes transistores, dependerão da condução de Q₂₀₁, que apresenta uma tensão alta em seu emissor (cerca de 11 V), o que deveria obrigá-lo a conduzir mais. A base do mesmo se apresenta com uma tensão de 10,4 V. A condução deste transistor dependerá da malha divisora resistiva formada por R₂₀₄ e R₂₀₃, que se encontrava alta: 9 V. Considerando apenas os valores dos dois resistores a tensão no meio dos dois deveria ser de apenas 5 V, e com a ligação ao transistor esta deveria subir um pouco, mas não para 9 V.

Pudemos concluir assim, que o resistor R₂₀₃ estava alterado, despolarizando o transistor Q₂₀₁ e consequentemente todos os outros.

2) SE-250/2 - R₁₃₂ (NTC) ABERTO.

Esta é uma fonte de análise difícil, pois possui tensões negativas em relação à massa. As tensões nos quadros foram medidas em relação ao negativo da fonte (polo negativo de C₁₁₄), enquanto que as tensões nos círculos, foram medidas em relação à massa.

Verificamos que a tensão de saída se apresentava um pouco maior que a normal: +230 V.

Com isto podemos dizer que o transistor regulador TS₁₂₇ provavelmente está conduzindo além do normal. Verificando a tensão em sua base (em relação ao negativo) encontramos cerca de 1 V e no seu emissor cerca de 0,4. Como a polarização deste transistor dependerá da condução de TS₁₂₆, fomos em primeiro lugar conferir as quedas de tensões nos resistores, que geram a polarização para o mesmo.

A malha formada por R₁₁₉, R₁₁₈, R₁₁₇ e R₁₁₆, é fundamental na estrutura de polarização. Entre R₁₁₉ e R₁₁₈, encontramos uma tensão de 47 V (em relação ao negativo), o que significava uma queda de tensão sobre ele de 47 V. O resistor R₁₁₈ estava recebendo aproximadamente 36 V. Portanto esta primeira malha estava correta.

Na outra malha, encontramos uma tensão entre os resistores de 133 V (tensão medida em relação à massa), o que significa que sobre R₁₁₇ caiu cerca de 116 V enquanto que R₁₁₆ recebeu cerca de 97 V o que também era perfeitamente normal.

Já que as polarizações para o emissor do transistor TS₁₂₆ estavam perfeitas, fomos até as polarizações de sua base, que é feita através de um divisor resistivo formado por R₁₃₁, R₁₃₀ (ajuste), R₁₂₉, além de R₁₃₂ e R₁₃₃ (que estão em paralelo).

Considerando que houve um aumento de condução do transistor para que ele pudesse polarizar mais o regulador, verificamos as tensões nos pontos de junção dos resistores, mas nada de anormal foi notado. Mas uma pequena diferença nas quedas de ten-

sões nos deixou preocupados, pois sobre R₁₂₉ haviam 210 V - 16,4 V, resultando em uma queda de tensão de 193,6 V e no resistor R₁₃₃ uma diferença de 230 V - 210 V resultando em uma tensão de 20 V

Como o resistor de 100 kΩ é 10 vezes maior que o resistor de 10 kΩ as quedas de tensões aparentemente estavam perfeitas. Mas se assim o fosse, o que estaria fazendo um NTC em paralelo com o resistor R₁₃₃? Obviamente para termos estas resultantes de tensões o mesmo deveria estar aberto, o que provocaria um leve aumento da polarização de TS₁₂₆ e conseqüente aumento da tensão final.

3) SE 250/3 - C-517 COM FUGA

Como o amplificador aquecia, começamos por conferir a tensão de saída de som (1/2 V_{cc}), que se apresentava abaixo da normal: 10 V. O aquecimento do amplificador já levava à conclusão que a malha de baixo (formada por T₅₁₃), estava recebendo muita polarização.

As possibilidades para que a malha de baixo estivesse muito polarizada eram apenas duas: fuga no transistor T₅₁₃ ou o capacitor C₅₁₅.

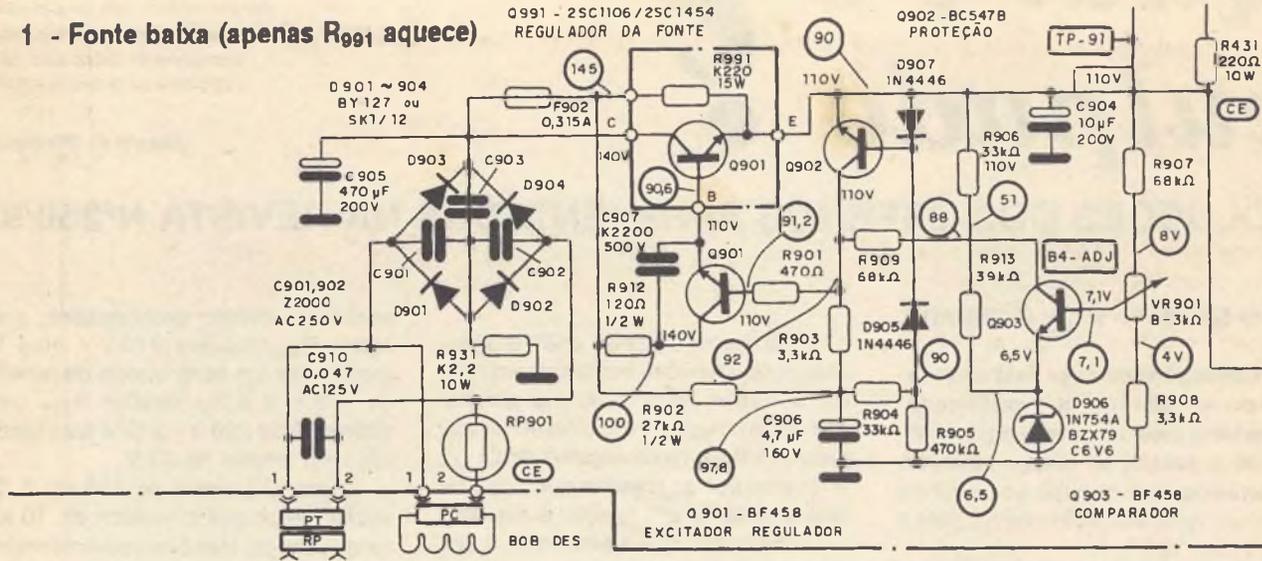
Mas algo errado havia pois o resistor R₅₂₇, apresentava uma queda mínima de 0,1 V enquanto que o resistor de baixo (R₅₂₅) não apresentava nenhuma queda de tensão, o que indicava que não circulava corrente pela malha de baixo.

Outra dúvida que surgiu, foi de onde veio a tensão de 0,4 V em cima do alto-falante.

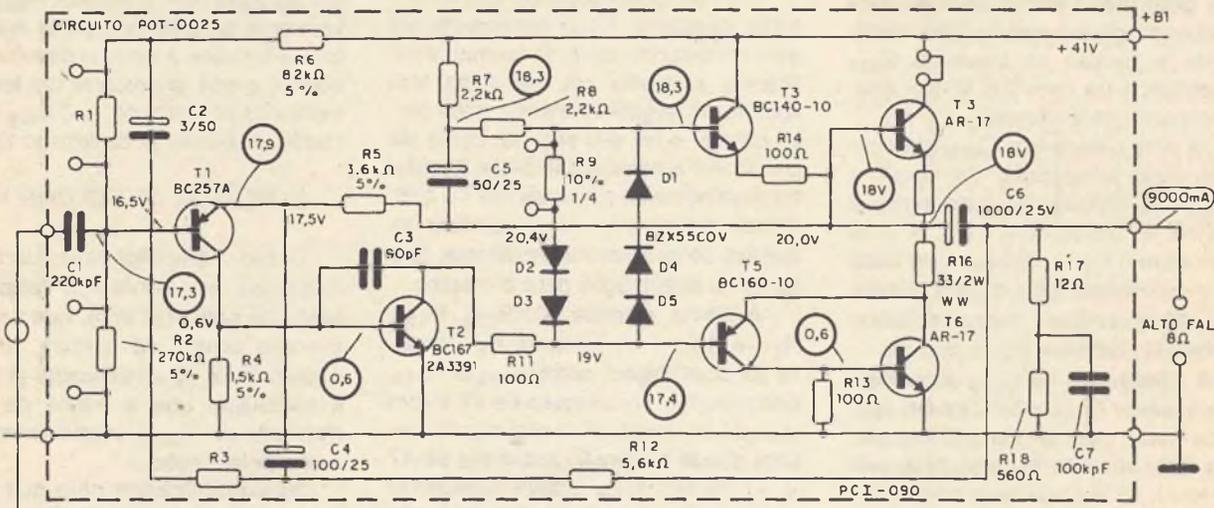
A única explicação para todas estas tensões estranhas, seria uma fuga em C₅₁₇, que indo ligado à massa via alto-falante, iria aumentar a tensão no mesmo e ao mesmo tempo, diminuir a tensão de 1/2 V_{cc} da saída do amplificador. Além disso, provocaria maior condução de T-511, aquecendo-o, além de provocar uma menor queda de tensão no resistor R₅₂₅.

ENCONTRE OS COMPONENTES DEFEITUOSOS

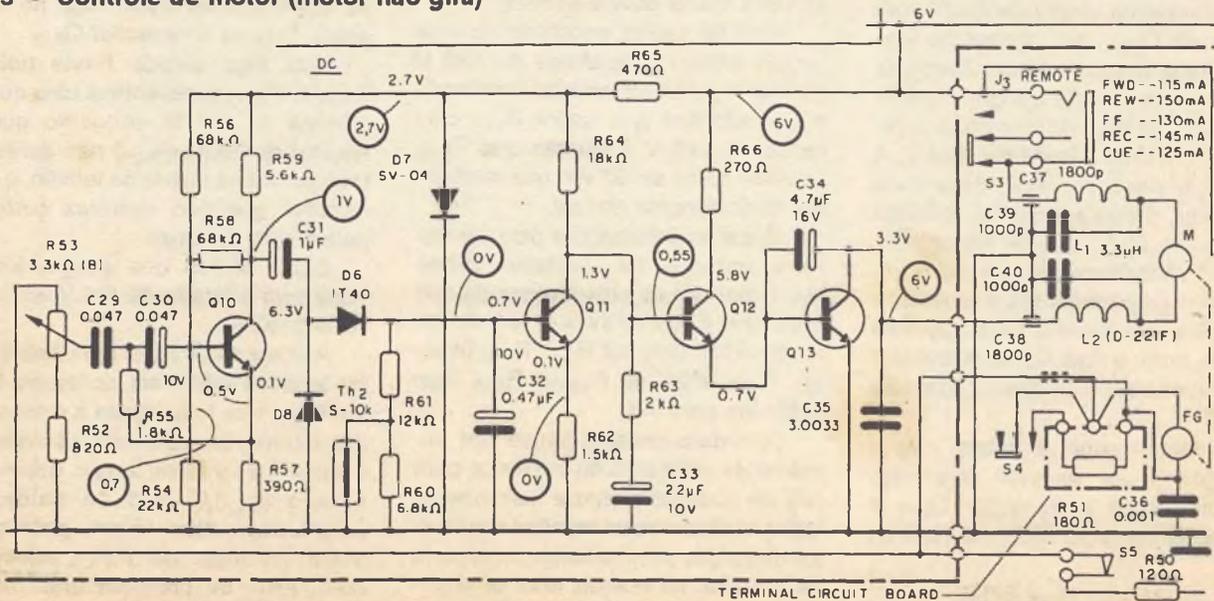
1 - Fonte baixa (apenas R₉₀₁ aquece)



2 - Amplificador não funciona (saída não aquece)



3 - Controle de motor (motor não gira)



(soluções no próximo número)

FONTE TEMPORIZADA DE 1,2 A 25 V x 3 A

Newton C. Braga

Esta não é uma fonte comum. Além de suas características de saída excelentes, que são o fornecimento de tensões de 1,2 V a 25 V sob correntes de até 3 A com excelente regulagem, ela é temporizada. Podemos programar o tempo em que sua saída se mantém numa tensão para depois deste prazo ela cair ao mínimo. Usando componentes comuns ela será de grande utilidade para o montador que está procurando uma fonte com mais recursos para sua bancada.

O circuito integrado LM350T, que serve de base para esta montagem, apresenta características que facilitam a elaboração de projetos vão além de simples fontes de alimentação.

Este integrado, que pode estabilizar tensões de até 25 V sob correntes de até 3 A, admite uma programação pela sua entrada de ajuste (adj), por onde podemos até controlar o momento em que ele conduz ou não, via elementos externos.

Aproveitando estas características, desenvolvemos esta interessante fonte de alimentação que tem sua saída temporizada.

Com uma temporização de alguns segundos até mais de meia hora, podemos alimentar por tempo controlado uma carga em teste, sem a preocupação de desligá-la depois deste período. E, pelo simples fechar de uma chave, podemos levar o circuito à operação normal.

O circuito também conta com uma sensível entrada de programa ou temporização, acionada externamente é que permite o disparo do circuito por sensores como LDRs, relés, reed-switches etc.

Com o uso desta entrada podemos testar alarmes e outros dispositivos e até usa-la em sistemas de automação.

Características:

- Tensão de entrada: 110/220 Vc.a.
- Tensão de saída: 1,2 a 25 V
- Corrente máxima de saída: 3 A

- Temporização: 5 segundos a 30 minutos (ver texto)
- Número de integrados: 2

COMO FUNCIONA

A base do circuito é o integrado estabilizador de tensão LM350T, que é apresentado em invólucro TO-220 e pode controlar correntes de até 3 A. Na figura 1 temos o aspecto deste integrado e a sua configuração básica.

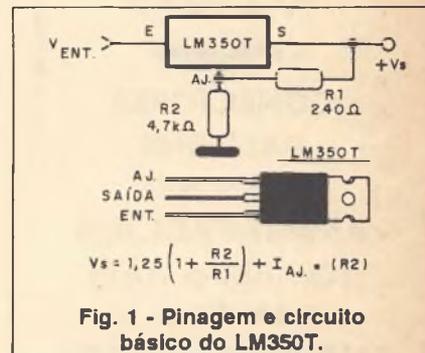
A tensão de saída deste circuito depende de R_1 e R_2 e é dada pela fórmula junto ao diagrama. Veja que quando R_2 tende a zero a tensão de saída é mínima e tende a 1,25 V.

A corrente no terminal de ajuste é muito baixa, o que permite controlar a tensão por dispositivos de baixa potência, como por exemplo transistores de uso geral.

É o que fazemos neste projeto: a saída de um timer com o 555 é ligada à base de dois transistores no terminal de ajuste do LM350T.

Com a saída do timer no nível baixo, o transistor Q_2 está saturado e Q_1 no corte. Isso significa que a condução de Q_2 leva-o a se comportar como resistência muito baixa no terminal de ajuste do LM350T, fixando a tensão de saída no seu menor valor ou em torno de 1,2 V.

Quando ativamos o timer, sua saída vai ao nível alto por um intervalo de tempo determinado pelo ajuste de P_1 e pelo valor de C_2 .



Nestas condições Q_1 vai à saturação e Q_2 ao corte. Desta forma, desprezando-se a resistência entre coletor e emissor de Q_2 a tensão de saída do circuito será determinada pelo ajuste de P_2 . Teremos então a fonte entregando sua tensão normal a uma carga pelo tempo programado.

O disparo do temporizador pode ser feito de duas maneiras: uma delas consiste em se pressionar por um instante o interruptor S_2 , que leva o pino 2 do 555 ao nível baixo.

Outra forma de obter o disparo é com algum dispositivo ligado entre os pontos A e B. Se o dispositivo for resistivo, como por exemplo um LDR, o disparo vai ocorrer quando a sua resistência for tal que, com R_1 , tenhamos uma tensão de 1/3 da tensão de alimentação no pino 2 do 555. Podemos controlar a sensibilidade ao disparo trocando R_1 por um potenciômetro de 1 MΩ em série com um resistor de 10 kΩ.

FAGA

DISTRIBUIDOR
ASKA
NO BRASIL

TODA LINHA
DE IMPORTADOS

VHF
UHF
SATÉLITE

RESIDÊNCIAS
CONDÔMIOS
TV A CABO

CONECTORES
BALOONS
DIVISORES

AMPLIFICADORES
TOMADAS (TAP)

CHAVES A B
EMENDAS P/CABOS

ALICATE GRIMPAR

PRODUTOS
HOMOLOGADOS POR
GLOBO SAT E TVA

PROCURE NOSSO
DEPT° COMERCIAL
ESPECIALIZADO
PARA CONHECER
TODA NOSSA
LINHA

TELEVENDAS:
(011) 61 5554
(011) 61 8778
(011) 61 8119

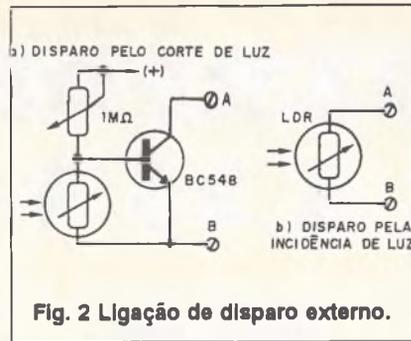
TELEFAX:
(011) 61 5554

Seja nosso revendedor
em sua região

QUALIDADE, AGILIDADE
COM EFICIÊNCIA

FAGA
Telecomunicações Ltda

A Anote no Cartão Consulta nº 01430

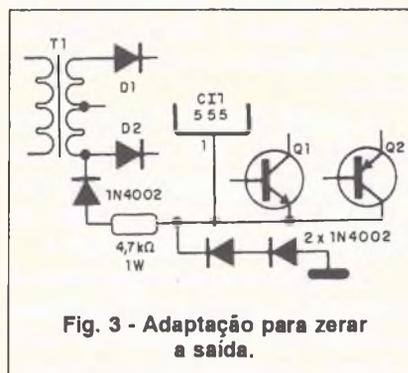


Para o caso do uso de contatos de um relé ou de um *reed-switch* a ligação é direta.

Na figura 2 temos o modo de fazer a ligação de um dispositivo externo de controle a estes terminais, no caso para o disparo com a incidência e depois com o corte da luz.

Observe que, na nossa versão, com o final da temporização a tensão de saída não cai a zero, mas sim ao valor mínimo de 1,2 V aproximadamente.

Se você precisar de uma queda a zero volt deve fazer uma modificação no projeto, que consiste em se dispôr de uma referência negativa para alimentação do setor de controle. Isso



pode ser conseguido com a modificação mostrada na figura 3, e que tem por base dois diodos de silício.

Os diodos fornecem uma tensão negativa entre 1,2 V e 1,4 V, que passa a ser usada como referência para o terminal de ajuste via controle do LM350T. Podemos então ajustar P₂ para qualquer tensão entre 0 e 25 V, e assim, ao ser comutado, Q₂ consegue levar a saída do circuito aos zero volt.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama da versão básica. A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 5.

O circuito integrado LM350T deve ser montado num bom radiador de calor. O capacitor eletrolítico de filtro deve ter valor elevado para se garantir uma boa filtragem, sem roncões quando alimentamos cargas de áudio.

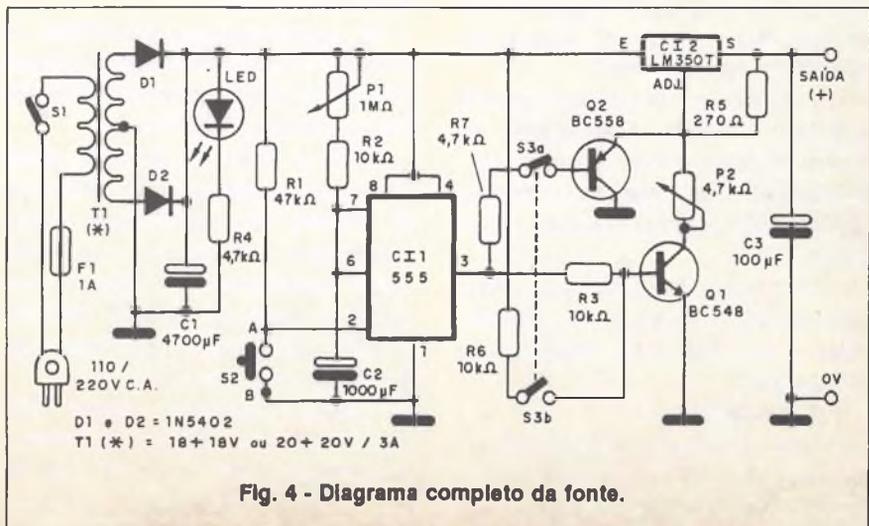
Os diodos são para 3 A ou mais, com 50 V ou mais de tensão inversa de pico.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local, ou então duas tensões que podem ser comutadas por chave, e secundário de 18+18 V ou 20+20 V com 3 A de corrente.

O capacitor C₁ deve ter uma tensão de trabalho de 35 V ou mais, enquanto que os demais podem ter tensões de 25 V.

Todo o conjunto pode ser alojado em uma caixa plástica como por exemplo a Patola PB220/100, mostrada na figura 6.

O instrumento na saída é opcional,



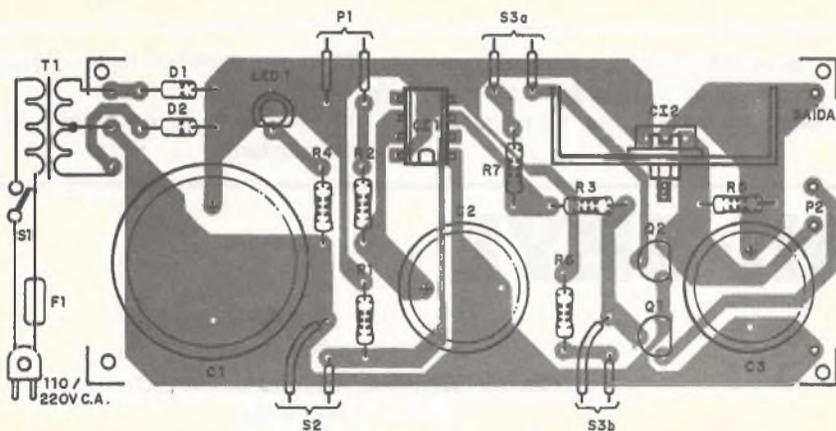
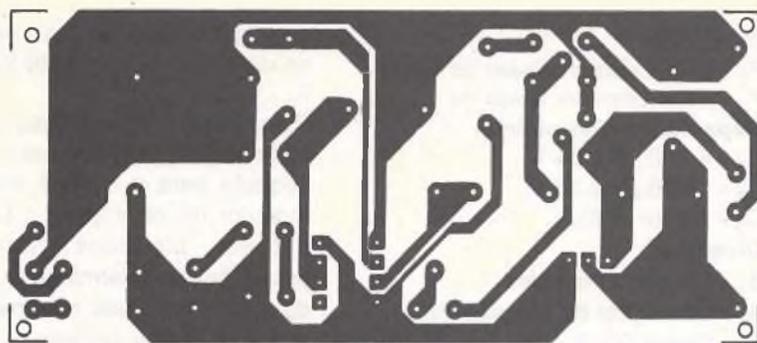


Fig. 5 - Placa de circuito impresso.



Fig. 6 - Sugestão de caixa (sem Instrumento).

e podemos ligá-lo como mostra a figura 7.

A calibração é feita colocando-se na saída uma tensão de 25 V monitorada por um voltímetro comum, e ajustando-se o trimpot para máxi-

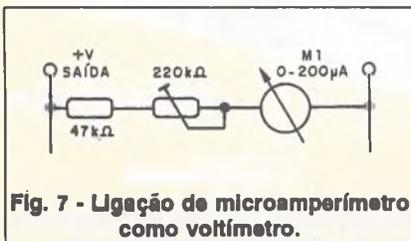


Fig. 7 - Ligação de microamperímetro como voltímetro.

ma deflexão. A escola será dividida linearmente de 0 V a 25 V.

PROVA E USO

Para provar a fonte coloque inicialmente S_3 na posição fechada que ativa a saída e desativa o timer. Ajuste então P_2 para a tensão de saída desejada (use um voltímetro na saída, se não tiver o instrumento no painel).

Desligando S_3 a tensão deve cair a 1,2 V ou então a 0 V, conforme a versão. Pressionando S_2 por um instante, ou colocando por um instante em curto A e B, a tensão da saída deve subir ao valor pré-ajustado e assim permanecer por um tempo que vai depender do ajuste de P_1 .

Para termos intervalos maiores P_1 pode ser aumentado até 2,2 M Ω e C_1 até 2 200 μ F, mas o eletrolítico usado deve ser de excelente qualidade, pois fugas afetam o funcionamento do circuito.

Para monitorar a temporização pode ser acrescentado um LED na saída, em série com um resistor, no

MUITO SIMPLES

ESTUDE
no Brasil e
se FORME
nos USA

MUITO PRÁTICO

A COMPUTATA está lançando no Brasil com a KESTON Institute of Technology dos USA,

**Curso
Americano de
ELECTRONICS
ENGINEERING
TECHNOLOGY**

em duas opções:
**ELETRÔNICA e
INFORMÁTICA**

A composto de 28 disciplinas e duração mínima de 24 meses e máxima, 48 meses com as aulas práticas realizadas em diversas Capitais. Após realizar os "End-Phases Examinations" e completar todos os créditos do curso, o participante obterá diploma, tipo "Career Course" e com graduação "Associate Degree", que corresponde aproximadamente no Brasil a Engenharia de Tecnologia. Solicite "booklet" gratuito. Vagas limitadas sem testes de aprovação até 20/12/93.

A COMPUTATA, fundada em 1983 é criadora do curso de manutenção de micros, a introdutora das técnicas de troubleshooting, CBT, publicou mais de 40 livros de eletrônica e já participaram de seus cursos mais de 22 mil pessoas.

Instituto Tecnológico
COMPUTATA

R. Olavo Egídio 43(Santana)
02037- Fone: (011) 290-2874

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI₁ - 555 - Circuito integrado timer

CI₂ - LM350T - regulador de tensão

D₁, D₂ - 1N5002 - diodos de silício

Q₁ - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral

Q₂ - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral

Resistores (1/8 W, 5%):

R₁ - 47 kΩ

R₂, R₃, R₆ - 10 kΩ

R₄, R₇ - 4,7 kΩ

R₅ - 270 Ω

P₁ - potenciômetro linear de 1 MΩ

P₂ - potenciômetro linear de 4,7 kΩ

Capacitores eletrolíticos:

C₁ - 4 700 μF x 35 V

C₂ - 1 000 μF x 25 V

C₃ - 100 μF x 25 V

Diversos:

S₁ - Interruptor simples

S₂ - Interruptor de pressão (NA)

S₃ - Chave 2 x 2

T₁ - Transformador com primário de

acordo com a rede local e secundário de 18+18 V ou 20+20 V x 3 A

F₁ - Fusível de 1 A

Placa de circuito impresso, cabo de alimentação, suporte para fusível, soquete para o circuito integrado, radiador de calor para o LM350T, botões plásticos para os potenciômetros, terminais ou bornes de saída, terminais com parafusos ou jaque para a entrada de controle, fios, solda etc.

entanto, seu brilho vai depender da tensão ajustada.

Para usar o aparelho proceda da seguinte forma:

a) ajuste primeiro o nível de tensão desejado (P₂), usando S₃ e o multímetro ou indicador de painel.

b) ajuste depois o tempo desejado, em P₁.

c) Pressione S₂ ou então use o controle externo. ■

MINI-DRYL



Furadeira indicada para:

Circuito impresso, Artesanato, Gravações etc.

12 V - 12 000 RPM

Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm.

CR\$ 3.500,00

Válido até 27/12/93

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

Saber Publicidade e Promoções Ltda.

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

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

WAVECOM, MAIS TVs EM SUA PARABÓLICA

Para conexão de dois ou mais receptores em uma antena, com a mesma qualidade e confiabilidade, os produtos WAVECOM oferecem uma ampla gama de soluções:

- DIVISORES ATIVOS
- CHAVES COAXIAIS
- AMPLIFICADORES
- RETRANSMISSORES VHF
- CHAVES PRIORIZADORAS PARA SERVO

VOCÊ ENCONTRA OS PRODUTOS WAVECOM NOS DISTRIBUIDORES:



Chave Coaxial Dupla

A Anote no Cartão Consulta nº 01410



(011) 563 9500
São Paulo - SP



(031) 281 3055
Belo Horizonte - MG



(035) 631 2433
Santa Rita do Sapucaí - MG



Uma Empresa do Vale da Eletrônica
Santa Rita do Sapucaí - MG

Marca PIONEER	Aparelho: Chassi/Modelo Receiver quadrafônico Mod. QX949A	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA 
<p>DEFEITO: Som baixo em Phono.</p> <p>RELATO: Ao usar o toca-discos, o som ficava muito baixo. Ao colocar o dedo na entrada Phono, o som era reproduzido com bom volume, mas ao desligar o aparelho e ligá-lo depois de 5 minutos o defeito voltava. Verificando o circuito de Phono Magnético, encontrei o operacional PAA1006 funcionando como pré-amplificador para cápsulas magnéticas. O CI estava com as tensões normais, e na sua entrada havia dois capacitores de 1 μF, por onde passava o sinal. Colocando o dedo nos capacitores o som voltava ao normal, o que levou à suspeita de que estavam ruins. Feita sua substituição o aparelho voltou ao funcionamento normal.</p> <p style="text-align: right;">JOSÉ LUIZ DE MELLO Rio de Janeiro - RJ</p>		

491/251

Marca PHILCO	Aparelho: Chassi/Modelo TV P&B Mod. 388-E	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA 
<p>DEFEITO: Sem som.</p> <p>RELATO: Ao ligar o aparelho a imagem surgia mas sem nenhum som. Testando os componentes da etapa de áudio encontrei uma tensão anormal no pino 5 de IC₃₅₁. Testando os componentes periféricos a este pino, encontrei C₃₅₃ e R₃₀₁ abertos. Feita a troca destes componentes o som voltou a ser reproduzido normalmente.</p> <p style="text-align: right;">LUCIANO DUARTE BARBOSA Rio de Janeiro - RJ</p>		

493/251

REPARAÇÃO

A seção "Reparação Saber Eletrônica", apresentada em forma de fichas, teve início na Revista N° 185. Os autores dos "defeitos e soluções" aqui publicados são devidamente remunerados. Os técnicos reparadores interessados em colaborar devem fazê-lo exclusivamente por cartas.

Marca TELEFUNKEN	Aparelho: Chassi/Modelo TVC Mod. 20C2010 Chassi CH-802-A	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
----------------------------	--	--	---

DEFEITO: Totalmente inoperante.

RELATO: Fui diretamente à fonte de alimentação, onde encontrei FU-701 aberto. Testei então os diodos da ponte retificadora, mas estavam todos bons. Testei o transistor T₇₀₃ (regulador/chaveador), mas não tinha problemas. Testei então os semicondutores ligados ao primário do transformador da fonte, mas estavam todos bons. Coloquei outro fusível em lugar do original e o TV ligou, mas somente com som (sem imagem nem trama). Passei então a medir as tensões no secundário do transformador, e quando cheguei ao catodo de D₇₁₆, onde deveria haver 118 V, nada encontrei. As demais tensões no secundário estavam normais. Quando tentei constatar se havia c.a. na bobina L₇₀₈, eis que a imagem surgiu e sumiu novamente. Com uma lupa, pude constatar que o terminal da bobina estava solto, embora difícil de ver a olho nú. Refiz a solda no terminal da bobina e o TV voltou a funcionar normalmente.

JORGE HENRIQUE MARQUES
Teresópolis - RJ

492/251

Marca SONY	Aparelho: Chassi/Modelo Receiver AM/FM Mod. STR 11BS	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
----------------------	--	--	---

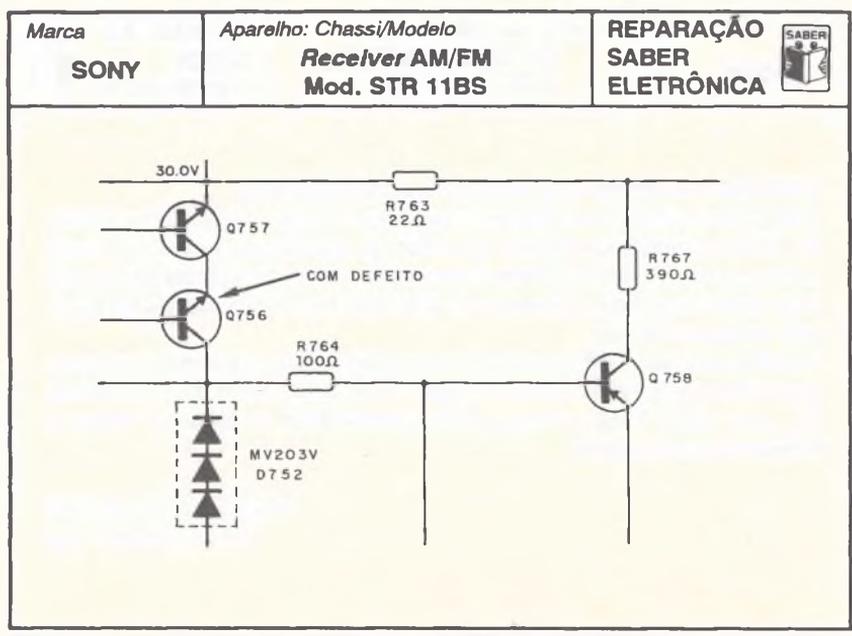
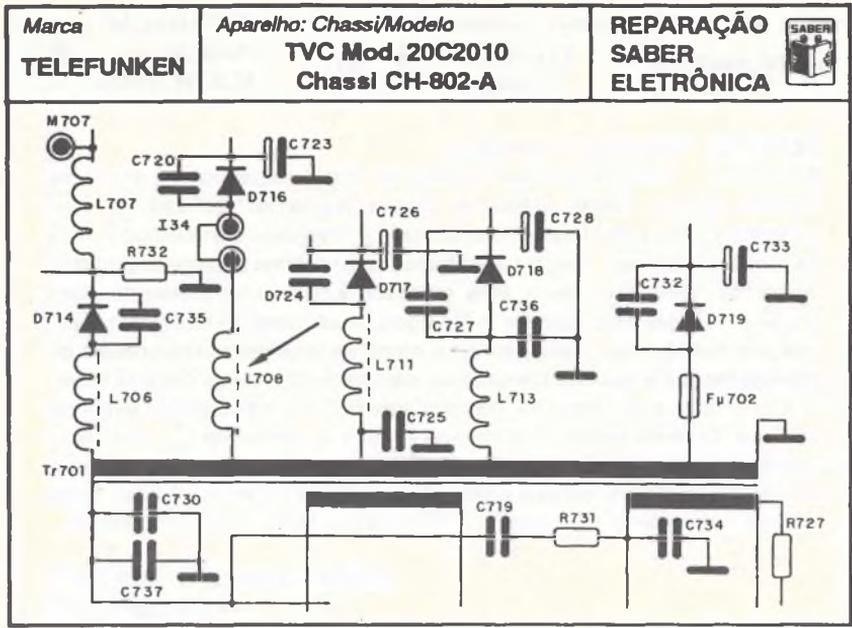
DEFEITO: Ruído de fone (*ripple*) no canal esquerdo.

RELATO: Usando um multímetro na escala c.c. foi verificada uma tensão de 15 V contínua nos bornes de saída do alto-falante esquerdo, onde havia o ruído. (A presença de tensão contínua nos alto-falantes é perigosa para sua integridade, devendo os alto-falantes serem desligados para não sofrerem danos).

Verificando então o circuito de saída de áudio constatei que os transistores de saída e excitadores estavam bons. No entanto, encontrei o transistor Q₇₅₆ em curto. Feita a troca deste componente, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

JOSÉ LUIZ DE MELLO
Rio de Janeiro - RJ

494/251



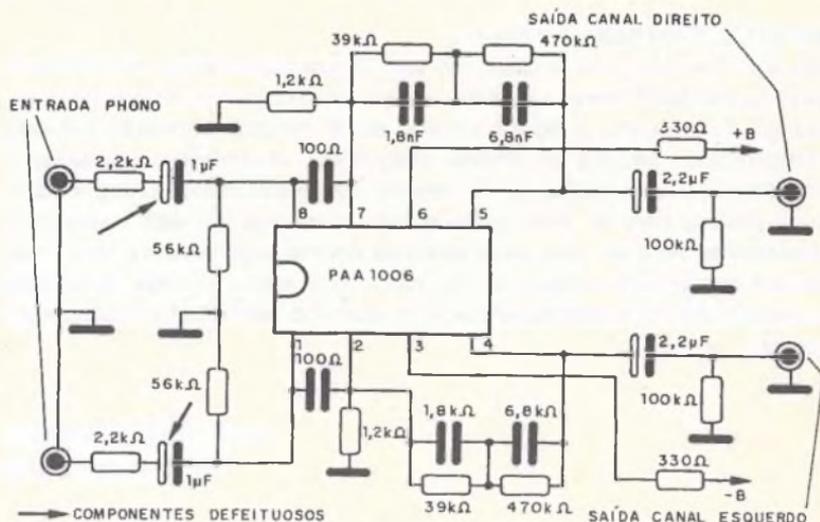
Marca

PIONEER

Aparelho: Chassi/Modelo

Receiver quadrafônico
Mod. QX949A

REPARAÇÃO
SABER
ELETRÔNICA



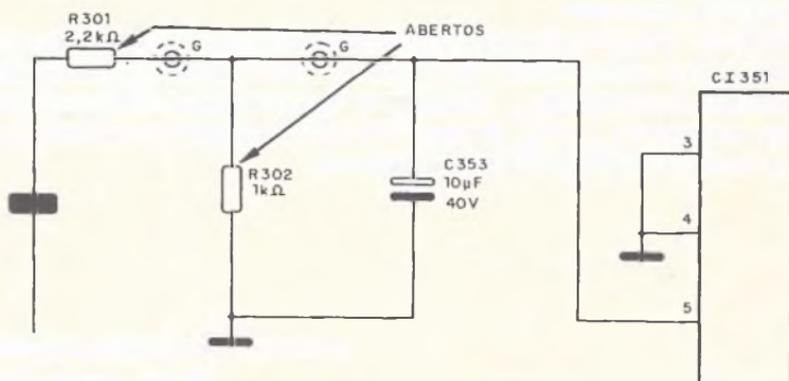
Marca

PHILCO

Aparelho: Chassi/Modelo

TV P&B Mod. 388-E

REPARAÇÃO
SABER
ELETRÔNICA



Marca POLIVOX	Aparelho: Chassi/Modelo Videogame Atari Mod. 2600	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA 
<p>DEFEITO: As cores aparecem em tons roxos.</p> <p>RELATO: Iniciei pela análise da chave color BW (Branco/preto e cores). Nada encontrando fui ao trimpot R18, que estava aberto. Depois de trocá-lo tentei um ajuste, mas nada consegui (as cores não ficavam perfeitas). Ao medir R₃₇ (27 kΩ) encontrei-o com valor alterado. Troquei este resistor e o aparelho voltou a funcionar normalmente.</p>		
<p>DONIZETH MARCONDES São Paulo - SP</p>		

495/251

Marca PHILIPS	Aparelho: Chassi/Modelo TV KL-8 Modelo R 26 C 321	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA 
<p>DEFEITO: Não aceitava o comando para a troca de canais - nem som, brilho, contraste e cor.</p> <p>RELATO: Usando um osciloscópio para a pesquisa deste defeito pode-se ganhar muito tempo. Comecei por eliminar o IC₇₇₃ do <i>display</i>, pois o mesmo acendia normalmente mostrando o número 2. Liguei então o osciloscópio ao pino 11 do IC₈₀₇ (SAF1032) e quando era solicitada a troca de canais, o pulso se mostrava perfeito no osciloscópio, bem como o pulso de 108 kHz no pino 13 do mesmo integrado (<i>OSC Clock</i>). Com a eliminação de todos os circuitos anteriores, ficaram o IC₈₀₇ (SAF1032) e os CIs 29770, 29771 e 772. Liguei o osciloscópio na saída de IC₈₀₇, mas não havia neste ponto nenhum sinal para comandar o IC001, 002 e 003. Com a substituição do IC₈₀₇ (SAF1032) o sinal passou a comandar as etapas seguintes, e o televisor voltou a funcionar normalmente.</p>		
<p>JOSÉ ADALMO COSTA Porto Alegre - RS</p>		

497/251

REPARAÇÃO

A seção "Reparação Saber Eletrônica", apresentada em forma de fichas, teve início na Revista Nº185. Os autores dos "defeitos e soluções" aqui publicados são devidamente remunerados. Os técnicos reparadores interessados em colaborar devem fazê-lo exclusivamente por cartas.

Marca GRADIENTE	Aparelho: Chassi/Modelo Equalizador Mod. ES-10	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
---------------------------	--	--	---

DEFEITO: Demora na reprodução do som equalizado.

RELATO: Ao ligar o aparelho o som demorava mais ou menos 5 minutos para ser reproduzido. O primeiro ponto a ser providenciado foi a troca dos CIs TL074CN, mas nada adiantou. Os CIs estavam bons. Passei então a examinar as outras etapas. Fui então à fonte de alimentação, onde encontrei o capacitor C_{305} com problemas. Feita a troca deste capacitor o aparelho voltou a funcionar normalmente.

JOSÉ LUIZ DE MELLO
Rio de Janeiro - RJ

496/251

Marca PHILCO	Aparelho: Chassi/Modelo TV Chassi TV-389, B-832-M	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
------------------------	---	--	---

DEFEITO: Saída de áudio inoperante - imagem normal.

RELATO: Ao ligar o televisor constatei que a imagem estava normal em todos os canais, somente o som não sendo reproduzido. Medi então a tensão no transistor T_{302} (B-132) e encontrei valores iguais no emissor e no coletor (aproximadamente 110,2 V). Em seguida desliguei o aparelho da rede e realizei medidas de continuidade do transistor T_{302} e dos componentes responsáveis pela sua polarização. Encontrei o próprio transistor com fuga entre o coletor e emissor e o resistor R_{310} de 10Ω , aberto. Após a substituição destes componentes o som voltou a ser reproduzido normalmente.

Obs.: o transistor foi substituído por um BF459, mas os seguintes equivalentes também podem ser usados: BO-88, BO-61, BF459, 2SD401 e 2SC1505.

GILNEI CASTRO MULLER
Santa Maria - RS

498/251

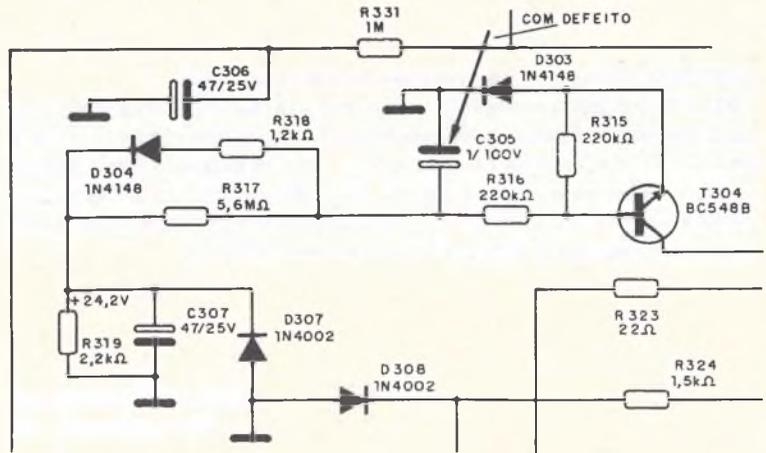
Marca

GRADIENTE

Aparelho: Chassi/Modelo

Equalizador Mod. ES-10

REPARAÇÃO
SABER
ELETRÔNICA



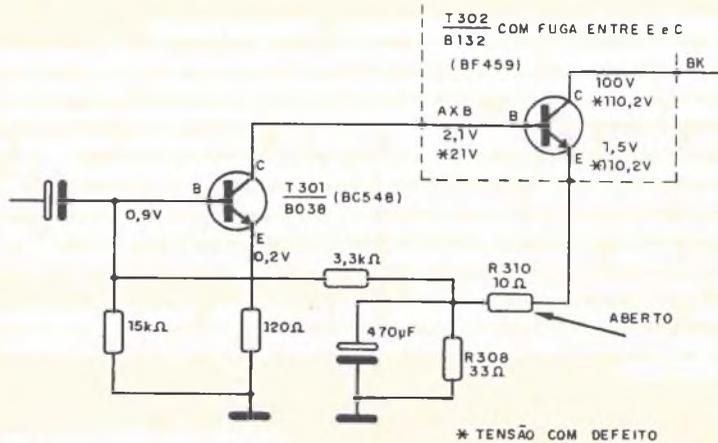
Marca

PHILCO

Aparelho: Chassi/Modelo

TV Chassi TV-389, B-832-M

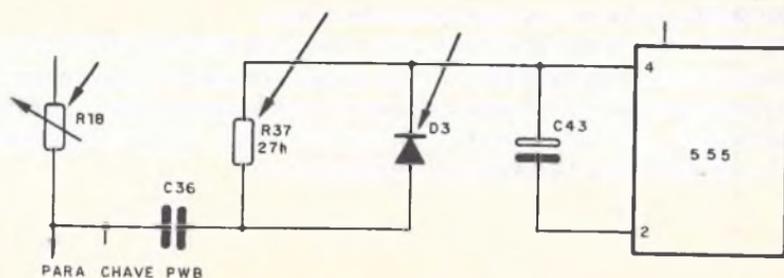
REPARAÇÃO
SABER
ELETRÔNICA



Marca
POLIVOX

Aparelho: Chassi/Modelo
Videogame Atari Mod. 2600

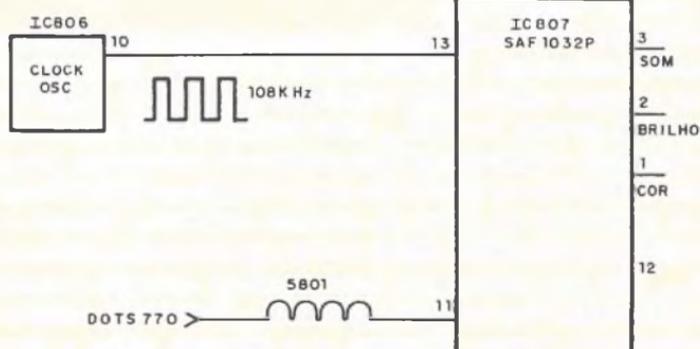
**REPARAÇÃO
SABER
ELETRÔNICA**



Marca
PHILIPS

Aparelho: Chassi/Modelo
TV KL-8 Modelo R 26 C 321

**REPARAÇÃO
SABER
ELETRÔNICA**



GUIA DE COMPRAS BRASIL

ALAGOAS

CAPITAL

ELETRÔNICA

Av. Dr. Francisco de Menezes, 397 - Cambona
CEP 57015 - Fone: (082)221-0406 Maceió
TORRES SOM
R. do Imperador, 372
CEP 57025 - Fone: (082)223-7552 Maceió
ELETRÔNICA ALAGOANA
Av. Moreira Lima, 468
CEP 57020 - Fone: (082)221-0266 Maceió
OUTRAS CIDADES
ELETRÔNICA DO CARMO
Av. Duque de Caxias, 223
CEP 57200 - Fone: (082)551-2640 Penedo

AMAZONAS

CAPITAL

ELETRÔNICA RÁDIO TV

R. Costa Azevedo, 106
CEP 69007 - Fone: (092)233-5340 Manaus
COMERCIAL BEZERRA
R. Costa de Azevedo, 139
CEP 69007 - Fone: (092)233-5363 Manaus
J. PLÁCIDO DODO
Av. Taruma, 1011
CEP 69085 - Fone: (092)234-8818 Manaus

BAHIA

CAPITAL

ALFA ELETR. INSTR. COM. E SERV. LTDA
R. Gustavo dos Santos, 01 - Boca do Rio
CEP 41710 - Fone: (071)231-4184 Salvador

BETEL BAHIA ELETRÔNICA

R. Saldanha da Gama, 19
CEP 40020 - Fone: (071)243-6777 Salvador

CINESCOL COM. REPRESENTAÇÃO

R. Saldanha da Gama, 08
CEP 40020 - Fone: (071)243-2300 Salvador

COMERCIAL ELETRÔNICA

R. 13 de Maio, Sê
CEP 40020 - Fone: (071)243-3065 Salvador

ELETRÔNICA ESPACIAL

R. 13 de Maio, 4, Sê
CEP 40020 - Fone: (071)243-7410 Salvador
ELETRÔNICA ITAPOAN
R. Guedes de Brito, 21
CEP 40020 - Fone: (071)243-9552 Salvador

ELETRÔNICA SALVADOR

R. Saldanha da Gama, 11
CEP 40020 - Fone: (071)243-6400 Salvador
TELESONIC
Av. Dorival Caymí, 14154 - loja 001
CEP 40020 - Fone: (071)249-3606 Salvador

TV PEÇAS

R. Saldanha da Gama, 09 e 241 -
CEP 40020
Fone: (071)242-2033 e 244-4615 Salvador
TV RÁDIO COMERCIAL
R. Barão de Cotegipe, 35 L/H
CEP 40410 - Fone: (071)312-9502 Salvador

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ODECAM

R. José Joaquim Seabra, 32 CEP 44070
Fone: (075)221-2478 Feira de Santana

CEARÁ

CAPITAL

A RADIAL COMÉRCIO E ELETRÔNICA

R. Pedro Pereira, 528
CEP 60035 - Fone: (085)226-6153 Fortaleza

CASA DO RÁDIO

R. Pedro Pereira, 706

CEP 60035 - Fone: (085)231-6648 Fortaleza

DALTEC MATERIAL ELETRÔNICO

R. Pedro Pereira, 706
CEP 60035 - Fone: (085)231-8648 Fortaleza

DASMATRON

R. Pedro Pereira, 659
CEP 60035 - Fone: (085)221-5163 Fortaleza

ELETRÔNICA MUNDISON

R. Pedro Pereira, 661
CEP 60035 - Fone: (085)221-6122 Fortaleza

ELETRÔNICA POPULAR

R. Pedro Pereira, 498
CEP 60035 - Fone: (085)231-1281 Fortaleza

ELETRÔNICA SENADOR

R. Pedro Pereira, 540
CEP 60035 - Fone: (085)226-1776 Fortaleza

ELETRÔNICA TELERÁDIO

R. Pedro Pereira, 640
CEP 60035 - Fone: (085)226-8409 Fortaleza

ELETRÔNICA TV SOM

R. Pedro Pereira, 641
CEP 60035 - Fone: (085)226-0770 Fortaleza

F. WALTER E CIA

R. Pedro Pereira, 484/186
CEP 60035 - Fone: (085)226-0770 Fortaleza

NEOTRON COMÉRCIO DE PEÇAS LTDA.

R. Pedro Pereira, 623 - CEP 60035
Fone: (085)221-5767 Fortaleza

TV RÁDIO COM. IND

R. Pedro Pereira, 490
CEP 60035 - Fone: (085)226-6162 Fortaleza

PROJESA PROJ. ELET. E SIST. DE ALARME

R. Canuto de Aguiar, 1080 - Aldeota
CEP 60160 - Fone: (085)261-5180 Fortaleza

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ACEL

R. Santos Dumont, 104 - Centro
CEP 63100-000 - Fone: (085)521-2242 Crato

ESPÍRITO SANTO

CAPITAL

ELETRÔNICA FAÉ

Av. Princesa Isabel, 230/Loja 4
CEP 29010 - Fone: (027)222-3166 Vitória

ELETRÔNICA GORZA

R. Aristides Campos, 35/Loja 10
Fone: (027)222-6555 Vitória

ELETRÔNICA YUNG

Av. Princesa Isabel, 230/Lojas 9/10/11
CEP 29010 - Fone: (027)222-2355 Vitória

STRANCH & CIA

Av. Jerônimo Monteiro, 580
CEP 29010 - Fone: (027)222-0311 Vitória

DISTRITO FEDERAL

CAPITAL

ELETRÔNICA SATÉLITE

CO 5 lote 3 loja 19 - Taguatinga
CEP 72010 - Fone: (061)351-1711 Brasília

TELEX ELETRÔNICA

CLS 110 BIC loja 27
CEP 70373 - Fone: (061)243-0665 Brasília

RADELBRA ELETRÔNICA

CRS 513 Q 513 - B1B loja 58/59
CEP 70380 - Fone: (061)245-6322 Brasília

TELVOX - TECNOLOGIA ELETRÔNICA

LTDA
CMB 11 Lote 14 Loja 01 CEP 72115-115
Fone: (061)561-3402 Taguatinga

GOIÁS

CAPITAL

DISON PRODUTOS ELETRÔNICOS

R. 68, 713 - CEP 74120
Fone: (062)224-1395 Goiânia

ELETRÔNICA PONTO FINAL

R. Benjamin Constant, 680
CEP 74000 - Fone: (062)291-4518 Goiânia

POLISON ELETRÔNICA

Av. Tocantins esquina c/R. 3
CEP 74120 - Fone: (062)223-3222 Goiânia

OUTRAS CIDADES

ARITANA MATERIAIS ELÉTRICOS

R. Barão de Cotegipe, 88
CEP 75025 - Fone: (062)324-6458 Anápolis

CENTRO ELETRÔNICO

R. Sete de Setembro, 585
CEP 75020 - Fone: (062)324-5987 Anápolis
FRANCISCO PEREIRA DO CARMO
R XV de Novembro, 374
CEP 75084 - Fone: (062)324-4679 Anápolis

MINAS GERAIS

CAPITAL

CASA HARMONIA

R. Guarani, 407 - CEP 30120
Fone: (031)201-1748 Belo Horizonte

CASA SINFONIA

R. Levidino Lopes, 22 - CEP 30140
Fone: (031)225-3300 Belo Horizonte

CITY SOM

R. Pará de Minas, 2026 - CEP 30730
Fone: (031)462-5799 Belo Horizonte

ELETRÔNICA FUTURO

R. Guarani, 248 - Centro - CEP 30120
Fone: (031)201-6367 Belo Horizonte

ELETRÔNICA GUARANI

R. Carijós, 889 - Centro - CEP 30160
Fone: (031)201-5673 Belo Horizonte

ELETRÔNICA LUCAS

R. José Carlos da Mata Machado, 370
CEP 30620-100 - Fone: (031)333-5362 Belo Horizonte

ELETRÔNICA SIDERAL

R. Curitiba, 761 - Centro - CEP 30170
Fone: (031)201-5728 Belo Horizonte

ELETRÔNICA IRMÃOS MALACCO

R. da Bahia, 279 - Centro - CEP 30160
Fone: (031)212-5977 Belo Horizonte

ELETRÔNICA LUCAS

R. dos Tamoios, 580 - Centro - CEP 30120
Fone: (031)201-7882 Belo Horizonte

ELETRÔNICA TV

R. Guarani, 436 - Centro - CEP 30120-040
Fone: (031)201-6992 Belo Horizonte

NOBEL ELETRÔNICA LTDA

R. Tamolós, 522 - S/309 e 311 - CEP 30120
Fone: (031) 201-9223 Belo Horizonte

TRANSISTORA LTDA

R. Carijós, 767 - Centro - CEP 30120-060
Fone: (031)201-8955 Belo Horizonte

TV CENTRO LTDA

R. Guarani, 295 lj. 04 - Centro CEP 30120-140
Fone: (031)201-8445 Belo Horizonte

PLANTÃO ELETRÔNICAS LTDA

Av. Olegário Maciel, 236 - Cqj 22 e 22-A
Centro - CEP 30120-140
Fone: (031)201-2139 Belo Horizonte

OUTRAS CIDADES

CASA DO RÁDIO

R. Barão de Piumby, 64-A - CEP 37.290-000
Fone: (037)321-2868 - Formiga

ELETRÔNICA ALÉM PARAÍBA

R. 15 de Novembro, 86 - CEP 36660
Fone: (032)462-2800 Além Paraíba

ELETRÔNICA REGUINI

Av. Dr. Antônio A. Junqueira, 269 - CEP 36660
Fone: (032)462-3310 Além Paraíba

ELETRÔNICA VIDEO VOX

R. Tenente Mário Stuart, 116 - CEP 36660
Fone: (032)462-3330 Além Paraíba

ELETRÔNICA VIDEO CENTER

R. Antônio Frões, 162
Centro - Bocaiúva

ELETRÔNICA PEÇAS DIVINÓPOLIS

R. Goiás, 685
CEP - 35500 - Fone: (037)221-5719 Divinópolis

ELETRÔNICA MATOS

R. Israel Pinheiro, 2864 - CEP 35010
Fone: (033)221-7218 Gov. Valadares

ELETRÔNICA ZELY

R. Benjamin Constant, 370 - CEP 35010
Fone: (033)221-3587 Gov. Valadares

CENTER ELETRÔNICA

Av. Valentim Pascoal, 76
CEP 35160 - Fone: (031)821-2624 Ipatinga

3 E ELETRÔNICA E ENGENHARIA

R. Joaquim Francisco, 196 - Varginha
CEP 37500 - Fone: (035)622-4389 Itajubá

JOÃO CALINÉRIO CUNHA

Av. Dezessete, 661
CEP 38300 - Fone: (034)261-1387 Ituiutaba

TELERÁDIO ELETRÔNICA

Rua Vinte, 1371
CEP 38300 - Fone: (034)261-1119 Ituiutaba

ELETRÔNICA REAL

Av. Barão do Rio Branco, 1749 - CEP 36013
Fone: (032)215-1559 Juiz de Fora

ELPIDIO LEITE OLIVEIRA & CIA

Av. Getúlio Vargas, 491 - CEP 36013

Fone: (032)215-4924 Juiz de Fora

REGIS ELETRÔNICA

Av. Constantino Pinto, 152
CEP 36880 - Fone: (032)721-5759 Muriaé

ELETRÔNICA N. SRA. APARECIDA

R. José Leite de Andrade, 2 - CEP 36300
Fone: (032)371-3155 São João Del Rey

DANIEL FABRE

R. Tristão de Castro, 65
CEP 38010 - Fone: (034)332-3713 Uberaba

A ELETRO LOPES

Av. Floriano Peixoto, 1274
CEP 38400 - Fone: (034)235-3598 Uberlândia

RADIOLAR DE UBERLÂNDIA

Av. Afonso Pena, 1367 - CEP 38400
Fone: (034)235-3903 Uberlândia

RADIONIX ELETRÔNICA LTDA

R. Alberto Alves Cabral, 1024 - CEP 38400
Fone: (034)214-1585 Uberlândia

RÁDIO PEÇAS UBERLÂNDIA

Av. Afonso Pena, 1367 - CEP 38400
Fone: (034)232-5986 Uberlândia

MARANHÃO

CAPITAL

CANTO DA ELETRÔNICA

R. de Santana, 287
CEP 65015 - Fone: (098)221-3654 São Luís

CASA DA ARRUDA

Rua da Paz, 230
CEP 65015 - Fone: (098)222-4224 São Luís

ELETRÔNICO DISCO

R. de Santana, 234
CEP 65015 - Fone: (098)221-2390 São Luís

OUTRAS CIDADES

TELERÁDIO LTDA

Av. Getúlio Vargas, 704 - Caçadão
CEP 65900 - Fone: (098)721-1118 Imperatriz

ELETRÔNICA VIDEO RÁDIO

R. Luis Domingues, 829 - CEP 65200
Fone: (098)391-1798 Pinheiro

JTS ELETRÔNICA

Tv. Cel. Sebastião Gomes, 475/B - Centro -
CEP 65760-000 Presidente Dutra

MATO GROSSO

CAPITAL

ELETRÔNICA MODELO

Av. Miguel Sertil, 10500
CEP 78080 - Fone: (065)322-4577 Cuiabá

ELETRÔNICA PAULISTA

Av. Marginal, 50
CEP 78000 - Fone: (065)624-6500 Cuiabá

ELETRÔNICA RAINHA

R. Gal. Osório, 74
CEP 78040 - Fone: (065)322-5508 Cuiabá

NECCHI COMP. ELETRÔNICOS LTDA.

R. Barão de Melgaço, 2333 - Porto
CEP 78085 - Fone: (065)321-5503 Cuiabá

OUTRAS CIDADES

FRANCISCO N. DA SILVA

Av. Marechal Rondon, 1167 - CEP 78700
Fone: (065)421-3938 Rondonópolis

MILTON FRANCISCO DE OLIVEIRA

R. Fernando C. da Costa, 267 - CEP 78700
Fone: (065)421-2744 Rondonópolis

MATO GROSSO DO SUL

CAPITAL

TOCIYASSU

R. 13 de Maio, 2516 - CEP 79005
Fone: (067)382-6143 Campo Grande

ELETRÔNICA CONCORD

R. 7 de Setembro, 422 - CEP 79010
Fone: (067)383-4649 Campo Grande

CAIO A. NODA & CIA LTDA

R. Maracajú, 177 - Centro - CEP 79002-210
Fone: (067)382-9128 Campo Grande

OUTRAS CIDADES

NELSON DOMINGOS

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA,
CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

GUIA DE COMPRAS BRASIL

Av. Marcelino Pires, 2325 - CEP 79800
Fone: (067)421-2744 Dourados

PARÁ

CAPITAL

BICHARA & OUIDOR
R. O. de Almeida, 133
CEP 66053 - Fone: (091)223-9062 Belém

ELETRÔNICA RADAR
Trav. Campos Sales, 415
CEP 66015 - Fone: (091)223-8626 Belém

IMPORTADORA STEREO
Av. Senador Lemos, 1529/1535
CEP 66113 - Fone: (091)223-7426 Belém

MERCADÃO DA ELETRÔNICA
Trav. Frutuoso Guimarães, 297
CEP 66010 - Fone: (091)222-8520 Belém

TAMER ELETRÔNICA
Trav. Frutuoso Guimarães, 355
CEP 66010 - Fone: (091)241-1405 Belém

VOLTA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÃO
Trav. Frutuoso Guimarães, 469 -
CEP 66010 Belém
Fone: (091)225-4308

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA GRASON
Av. Pedro II, 1222 - CEP 68440
Fone: (091)751-1363 Abaetupa

PARAÍBA

CAPITAL

CASA DAS ANTENAS E MATERIAIS ELETRÔNICOS
R. Gal. Osório, 452 - CEP 58010
Fone: (083)222-8663 João Pessoa

ELETRÔ SOM
R. Gal. Osório, 416 A - CEP 58010
Fone: (083)221-8160 João Pessoa

O MUNDO DAS ANTENAS
R. Gal. Osório, 444 - CEP 58010
Fone: (083)221-1790 João Pessoa

ORGANIZAÇÃO LUCENA
R. Gal. Osório, 398 - CEP 58010
Fone: (083)341-2819 João Pessoa

OUTRAS CIDADES

CASA DO RÁDIO
R. Barão do Abial, 14 - CEP 58100
Fone: (083)321-3456 Campina Grande

CASA DO RÁDIO
R. Marques do Herval, 124 - CEP 58100
Fone: (083)321-3265 Campina Grande

CASA DAS ANTENAS - ELETRÔNICA
R. Barão do Abial, 100 - Centro -
CEP 58100
Fone: (083)322-4494 Campina Grande

ELETRÔNICA NEGREIROS
R. Cavalcante Belo, 87 - CEP 58100-230
Fone: 322-5212 Campina Grande

JOSEALDO COELHO DE BULHÕES
Rua Amália Coelho, 11 Centro
Fone: (083) 271 1881-FAX (083) 271 1057 Guarabira

PARANÁ

CAPITAL

BETA COM. ELETRÔNICA
Av. Sete de Setembro, 3619
CEP 80250 - Fone: (041)233-2425 Curitiba

CARLOS ALBERTO ZANONI
R. 24 de Maio, 209
CEP 80230 - Fone: (041)223-7201 Curitiba

DISCOS PONZIO
R. Voluntários da Pátria, 122 - CEP 80020
Fone: (041)222-9915 Curitiba

ELETRICA ARGOS
R. Des. Westphalen, 141
CEP 80010 - Fone: (041)222-6417 Curitiba

ELETRÔNICA MATSUNAGA
R. Sete de Setembro, 3666
CEP 80250 - Fone: (041)224-3519 Curitiba

ELETRÔNICA MODELO
Av. Sete de Setembro, 3460/68
CEP 80230 - Fone: (041)225-5033 Curitiba

MATSUNAGA E FILHOS
R. 24 de Maio, 249
CEP 80230 - Fone: (041)224-3519 Curitiba

PARES ELETRÔNICA
Rua 24 de Maio, 261
CEP 80230 - Fone: (041)222-8651 Curitiba

P.N.P. ELETRÔNICA
R. 24 de Maio, 307 loja 02
CEP 80230 - Fone: (041)224-4594 Curitiba

POZIO COM. DE DISCOS E AP. DE SOM
R. Des. Westphalen, 141
CEP 80010 - Fone: (041)222-9915 Curitiba

QUARTZ COMERCIO COMP. ELETRONICOS
Av. Sete de Setembro, 3432
CEP 80230 - Fone: (041)224-3628 Curitiba

RÁDIO TV UNIVERSAL
Rua 24 de Maio, 287
CEP 80230 - Fone: (041)223-6944 Curitiba

RECLA REPRESENTAÇÃO COM. PRODUTOS ELETRÔNICOS
Av. Sete de Setembro, 3596
CEP 80250 - Fone: (041)232-3731 Curitiba

OUTRAS CIDADES

ALBINO MAXIMO GIACOMEL
Av. Brasil, 1478 - CEP 85800
Fone: (0452)24-5141 Cascavel

EDGARD BUENO
Av. Brasil, 2348
CEP 85900 - Fone: (0452)23-3621 Cascavel

ELETRÔNICA ELETRON
R. Carlos Gomes, 1615
CEP 85900 - Fone: (0452)23-7334 Cascavel

ELETRÔNICA TRES FRONTEIRAS
R. República Argentina, 570 - CEP 85890
Fone: (0455)73-3927 Foz do Iguaçu

ELETRÔNICA TV MARCONI
R. Almirante Barroso, 1032 - CEP 85890
Fone: (0455)74-1215 Foz do Iguaçu

KATSUNE HAYAMA
Av. Brasil, 177
CEP 86010 - Fone: (0432)21-4004 Londrina

POLITRÔNICA C. COMP. ELETRÔNICOS
R. Joubert de Carvalho, 372
CEP 87010 - Fone: (041)22-8636 Maringá

CARMARGO TV SOM
Rua Espírito Santo, 1115
CEP 87700 - Fone: (0444)23-1382 Paranavaí

PARCZ ELETRONIC
R. Benjamin Constant, 171 - CEP 84010-380
Fone: (0422)24-7452 Ponta Grossa

ELETRÔNICA PONTA GROSSA
R. Com. Miro, 783 - CEP 84010
Fone: (0422)24-4959 Ponta Grossa

PERNAMBUCO

CAPITAL

BARTO REPRESENTAÇÕES
R. da Concórdia, 312/314
CEP 50020 - Fone: (081)224-3580 Recife

CASA DOS ALTO-FALANTES
R. da Concórdia, 320
CEP 50020 - Fone: (081)224-8899 Recife

CASAS MARAJA
R. da Concórdia, 321/324
CEP 50020 - Fone: (081)224-5265 Recife

ELETRÔNICA MANCHETE
R. da Concórdia, 298
CEP 50020 - Fone: (081)224-2224 Recife

ELETRÔNICA PERNAMBUCANA
R. da Concórdia, 365
CEP 50020 - Fone: (081)424-1844 Recife

ELETRONIL COM. ELETRÔNICO
R. da Concórdia, 293
CEP 50020 - Fone: (081)224-7647 Recife

SANSULY COM. REPPES
R. da Concórdia, 334
CEP 50020 - Fone: (081)224-6165 Recife

TELEVIDEIO ELETRONIC
R. Marquês do Herval, 157 - Sto. Antonio
CEP 50020 - Fone: (081)224-8932 Recife

OUTRAS CIDADES

MARIO B. FILHO
Av. Santo Amaro, 324
CEP 55300 - Fone: (081)761-2397 Garanhuns

PIAUI

CAPITAL

JOSÉ ANCHIETA FILHO
R. Lizandro Nogueira, 1239 - CEP 64020
Fone: (086)222-1371 Teresina

OUTRAS CIDADES

INSTALASOM - COM E ASSIST. TECN. LTOA
Av. Demerval Lobão, 1214 - Cep: 64280-000
Fone: (086) 252 1183 - Campo Maior

CAPITAL

Rio de Janeiro

CASA DE SOM LEVY
R. Silva Gomes, 8 e 10 Cascadura -
CEP 21350
Fone: (021)269-7148 Rio de Janeiro

ELETRONIC DO BRASIL COM. E IND.
R. do Rosário 15 - CEP 20041
Fone: (081)221-6800 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA A. PINTO
R. República do Líbano, 62 - CEP 20061
Fone: (021)224-0496 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA ARGON
R. Ana Barbosa, 12 - CEP 20731
Fone: (021)249-8543 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA BICÃO LTDA
Travessa da Amizade, 15-B - Vila da Penha
Fone: (021)391-9285 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA BUENOS AIRES
R. Luiz de Camões, 110 - CEP 20060
Fone: (021)224-2405 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA CORONEL
R. André Pinto, 12 - CEP 21031
Fone: (021)260-7350 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA FROTA
R. República do Líbano, 18 A - CEP 20061
Fone: (021)224-0283 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA FROTA
R. República do Líbano, 13 - CEP 20061
Fone: (021)232-3683 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA HENRIQUE
R. Visconde de Rio Branco, 18 - CEP 20060

LABTRON - LABORATÓRIO ELETRÔNICO LTDA.
Osciloscópios, Multímetros, Geradores etc., novos e usados. Financiamos e entregamos para todo o Brasil.
R. Barão de Mesquita, 891 - loja 59
CEP: 20540-002 - Rio de Janeiro - RJ.
Fone: (021)278-0097

Fone: (021)252-4608 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA JONEL
R. Visconde de Rio Branco, 16 - CEP 20060
Fone: (021)222-9222 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA SILVA GOMES LTDA
Av. Suburbana, 10442 Rio de Janeiro

ELETRÔNICA MILIAMPERE
R. da Conceição, 55 A - CEP 20051
Fone: (021)231-0752 Rio de Janeiro

ELETRÔNICO RAPOSO
R. do Senado, 49
CEP 20231 Rio de Janeiro

ENGESSEL COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. República do Líbano, 21 - CEP 20061
Fone: (021)252-6373 Rio de Janeiro

FERRAGENS FERREIRA PINTO ARAUJO
R. Senhor dos Passos, 88 - CEP 20061
Fone: (021)224-2328 Rio de Janeiro

J. BEHAR & CIA
R. República do Líbano, 46 - CEP 20061
Fone: (021)224-7098 Rio de Janeiro

LOJAS NOCAR RÁDIO E ELETRICIDADE
R. da Carioca, 24 - CEP 20050
Fone: (021)242-1733 Rio de Janeiro

MARTINHO TV SOM
R. Silva Gomes, 14 - Cascadura -
CEP 21350 Fone: (021)269-3997 Rio de Janeiro

NF ANTUNES ELETRÔNICA
Estrada do Cacuia, 12 B - CEP 21921
Fone: (021)396-7820 Rio de Janeiro

PALACIO DA FERRAMENTA MAQUINAS
R. Buencs Aires, 243 - CEP 20061
Fone: (021)224-5463 Rio de Janeiro

RADIACAO ELETRÔNICA
Estrada dos Bandeirantes, 144-B -
CEP 22710 Rio de Janeiro

Fone: (021)342-0214 Rio de Janeiro

RÁDIO INTERPLANETÁRIO
R. Silva Gomes, 36-fundos - CEP 21350-080
Fone: (021)592-2648 Rio de Janeiro

RÁDIO TRANSCONTINENTAL
R. Constança Barbosa, 125 - CEP 20731
Fone: (021)269-7197 Rio de Janeiro

REI DAS VALVULAS
R. da Constituição, 59 - CEP 20060
Fone: (021)224-1226 Rio de Janeiro

RIO CENTRO ELETRÔNICO
R. República do Líbano, 29 - CEP 20061
Fone: (021)232-2553 Rio de Janeiro

ROYAL COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. República do Líbano, 22 A - CEP 20061
Fone: (021)242-8561 Rio de Janeiro

TRANSIPEL ELETRÔNICA LTDA
R. Regente Felício, 37 - CEP 20060-060
Fone: (021)227-6726 Rio de Janeiro

TRIDUVAR MAQUINAS E FERRAMENTAS
R. República do Líbano, 10 - CEP 20061
Fone: (021) 221-4825 Rio de Janeiro

TV RÁDIO PEÇAS
R. Ana Barbosa, 34 A e B - CEP 20731
Fone: (021)593-4296 Rio de Janeiro

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA DANIELLE
R. Dr. Mario Ramos, 47/40 - CEP 27330
Fone: (0243)22-4345 Barra Mansa

CASA SATELITE
R. Cel. Gomes Machado, 135 Ij. 2 -
CEP 24020 Niterói

Fone: (021)717-9651 Niterói

RÁDIO PEÇAS NITERÓI
R. Visconde de Sepetiba, 320 - CEP 24020
Fone: (021)717-2759 Niterói

VIGO SAT ELETRÔNICA LTDA
R. Cel. Gomes Machado, 195
CEP 24020-063 Niterói

Fone: (021)622-2829 Niterói

TV PENHA ELETRÔNICA
R. 13 de Maio, 209 - CEP 26210
Fone: (021)767-1907 Nova Iguaçu

ELETRÔNICA TEFÉ
R. Barão do Teffé, 27 - CEP 25620
Fone: (0242)43-6090 Petrópolis

ELETRÔBAUER SIST. ELETRÔELET. LTDA
Rua Washington Luiz, 455 -
CEP 25655-000 Petrópolis

Fone: (0242)31-3789 Petrópolis

NERNEN ELETRÔNICA
R. Manoel Gonçalves, 348 - Ij. A - CEP 24625
Fone: (021)701-3115 São Gonçalo

J.M. MENDUINA RODRIGUES
R. São João Batista, 48 - CEP 25515
Fone: (021)756-6018 São João do Meriti

MUNDO ELETRÔNICO
R. dos Expedicionários, 37 - CEP 25520
Fone: (021)758-0959 São João do Meriti

RAINHA DAS ANTENAS
Av. Nsa. Sra. das Graças, 450 - CEP 25515
Fone: (021)756-3704 São João do Meriti

S.F.P. ELETRÔNICA
R. Santo Antônio, 13 - CEP 25515
Fone: (021)756-1737 São João do Meriti

ALFA MAIK ELETRÔNICA LTDA
R. Aluizio Martins, 34 - CEP 28940
Fone: (0246)21-1115 São Pedro da Aldeia

MPC ELETRÔNICA
Av. Delim Moreira, 18 - CEP 25953
Fone: (021)742-2853 Teresópolis

CENTER SOM
Av. Lucas Evangelista Oliveira Franco, 112
CEP 27295 - Fone: (0243)42-0377 Volta Redonda

RIO GRANDE DO NORTE

CAPITAL

CARDOZO E PAULA INSTRUM. MED. ELETR.
Av. Cel. Estevam, 1388 - Alecrim
CEP 59035 - Fone: (084)223-5702 Natal

J. LEMOS ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 540 - Alecrim
CEP 59035 - Fone: (084)223-1036 Natal

ELETRÔNICA FUNDAMENTAL COM. LTDA
R. Pres. José Bento, 526 - CEP 59035
Fone: (084)223-1375 Natal

NOVA ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 531 - CEP 59035
Fone: (084)223-2369/7493/3247 Natal

SERVIBRAS ELETRÔNICA
R. Cel. Estevam, 1461 - Alecrim -
CEP 59035 Natal

Fone: (084)223-1246 Natal

SOMATEL ELETRÔNICA
R. Pres. José Bento, 526 - CEP 59035
Fone: (084)223-5042 Natal

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA ZENER LTDA
Trav. Trairy, 93 - Centro
CEP 59200 Santa Cruz

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

RIO GRANDE DO SUL

CAPITAL

COMERCIAL RÁDIO LUX
Av. Alberto Bins, 625 - CEP 90030
Fone: (051)226-4033 Porto Alegre

COMERCIAL RÁDIO LIDER
Av. Alberto Bins, 732 - CEP 90030
Fone: (051)225-2055 Porto Alegre

COMERCIAL RÁDIO VITÓRIA
R. Voluntários da Pátria, 569 - CEP 90030
Fone: (051)224-2677 Porto Alegre

DIGITAL COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Conceição, 377 - CEP 90030
Fone: (051)224-1411 Porto Alegre

DISTRIB. DE MAT. ELETRÔN. DE PEÇAS
R. Voluntários da Pátria, 598 II, 38
CEP 90030 - Fone: (051)225-2297

ELETR. COMERCIAL RC
R. Fernandes Vieira, 477 9h, 305
CEP 90210
Fone: (051)221-9050 Porto Alegre

ELETRÔNICA GUARDI
Av. Prof. Oscar Pereira, 2158 - CEP 90660
Fone: (051)236-8013 Porto Alegre

ELETRÔNICA RÁDIO TV SUL
Av. Alberto Bins, 612 - CEP 90030
Fone: (051)221-0304 Porto Alegre

ELETRÔNICA SALES PACHECO
Av. Assis Brasil, 1951 - CEP 91010
Fone: (051)241-1323 Porto Alegre

ELETRÔNICA TRANSLUX
Av. Alberto Bins, 533 - CEP 90030
Fone: (051)221-6055 Porto Alegre

ESQUEMASUL URGEN-TEC
Av. Alberto Bins, 849 - CEP 90030
Fone: (051)225-7278 Porto Alegre

PEÇAS RÁDIO AMERICA
R. Cel. Vicente, 422 S/Solo - CEP 90030
Fone: (051)221-5020 Porto Alegre

OUTRAS CIDADES

ELETRÔNICA PINHEIRO
Av. Dr. Lauro Dorneles, 299
Fone: 422-3064 Alegrete

ELETRÔNICA CENTRAL
R. Sinimbu, 1922 salas 20/25 - CEP 95020
Fone: (054)221-7199 Caxias do Sul

EDISA ELETRÔNICA DIGITAL
BR290 Km22/Distr. Ind. Gravatal -
CEP 94000
Fone: (051)289-1444 Gravatal

A.BRUSIOS & FILHOS
R. Joaquim Nabuco, 77 - CEP 93310
Fone: (0512)93-7836 Novo Hamburgo

ELETR. SOM TV-AUTO PEÇAS
R. José do Patrocínio, 715 - CEP 93310
Fone: (0512)93-2796 Novo Hamburgo

MANFRED MELMUTH UHLRICH
R. David Canabarro, 112 - CEP 93510
Fone: (0512)93-2112 Novo Hamburgo

GABAMEL COM. MAN. DE EQUIP. ELETR.
R. Major Cicero, 463 A - CEP 96015
Fone: (0532)25-9965 Pelotas

MÁRIO AFONSO ALVES
R. General Osório, 874
CEP 96020 - Fone: (0532)22-8267 Pelotas

WILSON LAUTENSCHLAGER
R. Voluntários da Pátria, 838
CEP 96015 - Fone: (0532)22-7429 Pelotas

MARISA H. KIRSH
R. Marquês do Herval, 184 - CEP 93010
Fone: (0512)92-9217 São Leopoldo

RONDÔNIA

CAPITAL

ELETRÔNICA HALLEY
R. Dom Pedro II, 2115
CEP 78900 - Fone: (069)221-5256 Porto Velho

ELETRÔNICA SATCON LTDA
R. Dom Pedro II, 1832
CEP: 78900 - Fone: (069)221-9514 Porto Velho

OUTRAS CIDADES

COMERCIAL ELETROSOM
Av. Farto Velho, 2493
CEP 78960 - Fone: (069)441-3298 Cacoal

ELETRÔNICA ELDRADO
R. Capitão Silveira, 512 CEP 78934 -

Fone: (069) 421-3719 Ji-Paraná

ELETRÔNICA TRANSCONTINENTAL
R. Capitão Silveira, 551
CEP 78934 - Fone: (069)421-2195 Ji-Paraná

ORVACI NUNES
Av. Transcontinental, 1569
CEP 78934 - Fone: (069)421-1786 Ji-Paraná

CASA DOS RÁDIOS
R. Ricardo Franco, 45 - CEP 78968
Fone: (069)451-2373 Pimenta Buena

SANTA CATARINA

CAPITAL

BIT ELETRÔNICA LTDA
R. Liberato Bittencourt, 1868 - CEP 88075
Fone: (0482)44-6063 Florianópolis

K.YAMAGISHI
R. Felipe Shmit, 57, loja 05 - CEP 88010
Fone: (0482)22-8779 Florianópolis

OUTRAS CIDADES

BLUCOLOR COM. DE PEÇAS ELETR. ELETRÔNICAS
R. Sete de Setembro, 2139 - CEP 89010
Fone: (0473)22-2221 Blumenau

BLUPEL COMERCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Sete de Setembro, 1595 - CEP 89010
Fone: (0473)22-3222 Blumenau

IRMÃOS BROLIS
R. Padre Pedro Baldomicimi, 57 - CEP 88800
Fone: (0484)33-1681 Criciúma

VANIO BELMIRO
Av. Centenário, 3950 - CEP 88800
Fone: (0484)33-9311 Criciúma

DELTRONIC VSS Comércio Varejista de Componentes Eletrônicos
Av. Centenário, 4501 Fone: (0484) 33 6330
Bairro São Cristóvão - Criciúma
CEP 88800 001.

EBERHARDT COM.IND.
R. Abdon Batista, 110
CEP 89200 - Fone: (0474)22-3494 Joinville

EMILIO MAK STOCK
R. Luiz Niemeyer, 220
CEP 89200 - Fone: (0474)22-9352 Joinville

VALGRI COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av. Getúlio Vargas, 595
CEP 89200 - Fone: (0474)22-8880 Joinville

COMERCIAL MAGNOTRON
Rua Aristidino Ramos, 1295
CEP 88500 - Fone: (0492)22-0102 Lages

ELETRÔNICA CAMÕES
R. Humberto de Campos, 75
CEP 88500 - Fone: (0492)23-2355 Lages

SERGIPE

CAPITAL

RÁDIO PEÇAS
R. Apulcro Mota, 609 - sl.06
CEP 49010 - Fone: (079)222-0214 Aracaju

SÃO PAULO

CAPITAL

ARPEL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 270
CEP 01207 - Fone: (011)223-5866 São Paulo

ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av. Lins de Vasconcelos, 755
CEP 01537 - Fone: (011)278-1155
R. Loetgreen, 1260/64 - CEP 04040
Fone: (011)572-6767 São Paulo

BUTANTÁ COM. E ELETRÔNICA
Rua Butantã, 121 - CEP 05424-140
Fone: (011)210-3900/210-8319 São Paulo

CAPITAL DAS ANTENAS
R. Sta. Ifigênia, 607 - CEP 01207
Fone: (011)220-7500/222-5392 São Paulo

CASA DOS TOCA-DISCOS "CATODI" LTDA
R. Aurora, 241 - CEP 01209
Fone: (011)221-3537 São Paulo

CASA RÁDIO FORTALEZA
Av. Rio Branco, 218 - CEP 01206
Fone: (011)223-6117 e 221-2658 São Paulo

CASA SÃO PEDRO
R. Mal. Tró, 1200 - S. Miguel Paulista
CEP 08020 - Fone: (011)297-5648 São Paulo

CEAMAR - COM. ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 568 - CEP 01207
Fone: (011)223-7577 e 221-1464 São Paulo

CENTRO ELETRÔNICO
R. Sta. Ifigênia, 424
CEP 01207 - Fone: (011)221-2933 São Paulo

CHIPS ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 248 - CEP 01208-010
Fone: (011)222-7011 São Paulo

CINEL COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 403
CEP 01207 - Fone: (011)223-4411 São Paulo

CITRAN ELETRÔNICA
R. Assunga, 535
CEP 04131 - Fone: (011)272-1833 São Paulo

CITRONIC
R. Aurora, 277 3º e 4º and.
CEP 01209 - Fone: (011)222-4766 São Paulo

ELETRÔNICA BRAIDO
R. Domingos de Morais, 3045 - V. Mariana
CEP 04035 - Fone: (011)581-9683 São Paulo

COMERCIAL NAKAHARA
R. Timbiras, 174
CEP 01208 - Fone: (011)222-2283 São Paulo

CONCEPAL
R. Vitória, 302/304
CEP 01210 - Fone: (011)222-7322 São Paulo

COMPON. ELETRÔNICOS CASTRO LTDA
R. Timbiras, 301 - CEP 01208
Fone: (011)220-8122 São Paulo

DISC COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Vitória, 128
CEP 01210 - Fone: (011)223-6903 São Paulo

DURATEL TELECOMUNICAÇÕES
R. dos Andradas, 473
CEP 01208 - Fone: (011)223-8300 São Paulo

E.B. NEWPAN ELETRÔNICA LTDA
R. dos Timbiras, 107 - CEP 01208
Fone: (011)220-7695/6450 São Paulo

ELETRÔNICA BRAIDO LTDA
R. Domingos de Morais, 3045 - V. Mariana
CEP - Fone: (011)579-1484 São Paulo

ELETRÔNICA BRASVIX LTDA
R. Vitória, 140/142 - CEP 01210-000
Fone: (011)221-2513/221-3867 São Paulo

ELETRÔNICA BRESSAN COMPON. LTDA
Av. Mal. Tró, 1174 - S. Miguel Paulista
CEP 08020 - Fone: (011)297-1785 São Paulo

ELETRÔNICA GALUCCI
R. Sta. Ifigênia, 501
CEP - 01207 - Fone: (011)223-3711 São Paulo

ELECTRON NEWS - COMP. ELETRÔNICOS
R. Sta. Ifigênia, 349 - CEP 01207-001
Fone: (011)221-1335 São Paulo

ELETRÔNICA CATODI
R. Sta. Ifigênia, 398
CEP 01207 - Fone: (011)221-4198 São Paulo

ELETRÔNICA CATV
R. Sta. Ifigênia, 44 - CEP 01207-000
Fone: (011)229-5877 São Paulo

ELETRÔNICA CENTENÁRIO
R. dos Timbiras, 228/232 - CEP 01208
Fone: (011)232-6110/222-4639 São Paulo

ELETRÔNICA EZAKI
R. Baltazar Carrasco, 128 - CEP 05426-060
Fone: (011)815-7699 São Paulo

ELETRÔNICA FORNEL
R. Sta. Ifigênia, 304
CEP 01207 - Fone: (011)222-9177 São Paulo

ELETRÔNICA MARCON
R. Serra do Jaire, 1572/74
CEP 03175 - Fone: (011)292-4492 São Paulo

ELETRÔNICA MAX VÍDEO
Av. Jabaquara, 312 - V. Mariana
CEP 04046 - Fone: (011)577-9689 São Paulo

ELETRÔNICA N. SRA. DA PENHA
R. Cel. Rodovalho, 317 - Penha - CEP 03632-000
Fone: (011)217-7223 São Paulo

ELETRÔNICA RUDI
R. Sta. Ifigênia, 379 - CEP 01207-001
Fone: (011)221-1387 São Paulo

ELETRÔNICA SANTANA
R. Voluntários da Pátria, 1495
CEP 02011-200
Fone: (011)298-7066 São Paulo

ELETRÔNICA SERVI-SOM
R. Timbiras, 272 - CEP 01208
Fone: (011)221-7317 e 222-3010 São Paulo

ELETRÔNICA STONE
R. dos Timbiras, 159 - CEP 01208-001

Fone: (011)220-5487 São Paulo

ELETRÔNICA TAGATA
R. Camargo, 457 - Butantã
CEP 05510 - Fone: (011)212-2295 São Paulo

ELETRÔNICA VETERANA LTDA
R. Aurora, 161 - CEP 01209-001
Fone: (011)221-4292/222-3082 São Paulo

ELETRONIL COMPONENTES ELETR.
R. dos Gusmões, 344 - CEP 01212-000
Fone: (011)220-0494 São Paulo

ELETRONIC COMP. ELETRÔNICOS
R. Antônio de Barros, 322 - Tatupé
CEP 03098 - Fone: (011)941-9733 São Paulo

ELETRORÁDIO GLOBO
R. Sta. Ifigênia, 660 - CEP 01207-000
Fone: (011)220-2895 São Paulo

ELETRONIC SOTTO MAYOR
R. Sta. Ifigênia, 502
CEP 01209 - Fone: (011)222-6788 São Paulo

ELETRÔNICA REI DO SOM LTDA
Av. Celso Garcia, 4219 - CEP 03063
Fone: (011)294-5824 São Paulo

ELETRÔNICA TORRES LTDA
R. dos Gusmões, 399 - CEP 01212
Fone: (011)222-2655 São Paulo

EMARK ELETRÔNICA
R. Gal. Osório, 185 - CEP 01213
Fone: (011)221-4779 e 223-1153 São Paulo

EPRO COMERCIAL ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 295/4º - CEP 01208
Fone: (011)222-4544 e 222-6748 São Paulo

GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES
R. Sta. Ifigênia, 211
CEP 01207 - Fone: (011)223-9188 São Paulo

GRANEL DIST. PROD. ELETRÔNICOS
R. Sta. Ifigênia, 261
CEP 01207 São Paulo

G.S.R. ELETRÔNICA
R. Antônio de Barros, 235 - Tatupé
CEP 03098 - Fone: (011)942-8555 São Paulo

H. MINO IMP. EXP. LTDA
R. Aurora, 268 - CEP 01209-000
Fone: (011)221-8847/223-2772 São Paulo

INTERMATE ELETRÔNICA
R. dos Gusmões, 351
CEP 01212 - Fone: (011)222-7300 São Paulo

LED TRON COM. COMP. APAR. ELE. LTDA
R. dos Gusmões, 353 - s/17
CEP 01212 - Fone: (011)223-1905 São Paulo

MATOS TELECOMUNICAÇÕES LTDA
R. Vitória, 184 - CEP 01210
Fone: (011)222-9951 e 223-2181 São Paulo

MAQLIDER COM. E ASSISTÊNCIA TÉCNICA
R. dos Timbiras, 168/172 - CEP 01208
Telex: (011)221-0044 São Paulo

METRO COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Voluntários da Pátria, 1374
CEP 02010 - Fone: (011)290-3088 São Paulo

MICRO TOOLS COM. DE PROD. ELET. LTDA.
Av. N. Sra. do Sabará, 1346 - sala 01
CEP 04686-001 - Fone: (011)524-0429 São Paulo

MUNDISON COMERCIAL ELETRÔNICA
Av. Ipiranga, 1084 - Fone: 227-4088
R. Sta. Ifigênia, 399 - CEP 01207
Fone: (011) 220-7377 São Paulo

NOVA SUL COMERCIO ELETRÔNICO
R. Luis Góes, 793 - Vila Mariana
CEP 04043 - Fone: (011)579-8115 São Paulo

OPTEK ELETRÔNICA LTDA
R. dos Timbiras, 256 - CEP 01208-010
Fone: (011)222-2511 São Paulo

O MUNDO DAS ANTENAS LTDA
R. Sta. Ifigênia, 226
Fone: (011)223-3079/223-9906 São Paulo

PANATRONIC COM. PROD. ELETRÔNICOS
R. Frei Caneca, 63 - CEP 01307-001

SABER ELETRÔNICA COMPONENTES
Av. Rio Branco, 439 - sobreloja
Sta. Ifigênia
CEP 01206-000 - São Paulo - SP
Fone: (011)223-4303 e 223-5389

PARA UM ATENDIMENTO DIFERENCIADO, AO CONSULTAR AS LOJAS ACIMA, CITE A REVISTA SABER ELETRÔNICA

HEADLINE COM DE PROD. ELETRON. LTDA.
Av. Prestes Maia, 241 CJ. 2.818 Centro
São Paulo - SP
CEP 01031
Fone: (011) 228 0719
Cabeçotes de vídeo de todas as marcas

Fone: (011) 256-3466 São Paulo
POLICOMP COMERCIAL ELETRON. LTDA
R. Santa Ifigênia, 527
R. dos Gusmões, 387 - CEP 01212
Fones: (011) 221-1418/221-1485

São Paulo
SEMICONDUtores, KITS, LIVROS E REVISTAS
RADIO ELÉTRICA SÃO LUIZ
R. Padre João, 270-A
CEP 03637 - Fone: (011) 296-7018

São Paulo
RÁDIO IMPORTADORA WEBSTER LTDA
R. Sta. Ifigênia, 339 - CEP 01207
Fone: (011) 221-2118/211-1124
R. Sta. Ifigênia, 414 - CEP 01207
Fone: (011) 221-1487 São Paulo
RADIO KIT SON
R. Sta. Ifigênia, 386
CEP 01207 - Fone: (011) 222-0099

São Paulo
ROBINSON'S MAGAZINE
R. Sta. Ifigênia, 269
CEP 01207 - Fone: (011) 222-2055

São Paulo
SANTAL ELETRO SANTA IFIGÊNIA
R. Gal. Osório, 230
CEP 01213 - Fone: (011) 223-2111

São Paulo
R. Sta. Ifigênia, 602
CEP 01207 - Fone: (011) 221-0579

São Paulo
SHELDON CROSS
R. Sta. Ifigênia, 498/1º
CEP 01207 - Fone: (011) 223-4192

São Paulo
SÓKIT
R. Vitória, 345
CEP 01210 - Fone: (011) 221-4287

São Paulo
SPECTROL COM. COMP. ELETRON. LTDA
R. Vitória, 186 - CEP 01210-000
Fone: (011) 220-6779/221-3718 São Paulo
SPICH ELETRÔNICA LTDA
R. Timbiras, 101 - CEP 01208 - Sta. Ifigênia
Fone: (011) 221-7189/221-2813 São Paulo
STARK ELETRÔNICA
R. Des. Bandeira de Mello, 181
CEP 04743 - Fone: (011) 247-2866

São Paulo
STILL COMPON. ELETRÔNICOS LTDA
R. dos Gusmões, 414 - CEP 01212-000
Fone: (011) 223-8999

São Paulo
SULA
Av. Ipiranga, 1208 - 11º - conj. 111
CEP 01040-000 -
Fone: (011) 228-7801

São Paulo
LUPER ELETRÔNICA
R. dos Gusmões, 353, S/12 -
CEP 01212
Fone: (011) 221-8906 São Paulo
TELEIMPORT ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 402
CEP 01207 - Fone: (011) 222-2122

São Paulo
TRASCOM DIST. COMP. ELETRON. LTDA
R. Sta. Ifigênia, 300 - CEP 01207
Fone: (011) 221-1872/220-1061 São Paulo
TORRES RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.
Av. Ipiranga, 1208 - 3.º And. Cj. 33 -
Cep: 01040-903 -
Fone: (011) 229 32443 - 229 3803
Fax: (011) 223 9486

São Paulo
SULLATEKINIKIA COMERCIAL INFORMATICA LTDA
pensou em componentes pensou em nós
TUDO EM INFORMÁTICA E ELETRÔNICA
fornecemos qualquer quantidade para todo o país
Rua. Rego Freitas 148 1º andar sala 11
CEP: 01220-010 -
Fone: (011) 222-1335
(011) 2227697
(011) 222 3296 (011) 2225692
FAX: (011) 222-1335

TRANSFORMADORES LIDER
R. dos Andradas, 486/492
CEP 01208 - Fone: (011) 222-3795 São Paulo

TRANCHAN IND. E COM.
R. Sta. Ifigênia, 280 - CEP 01207-000
Fone: (011) 220-5922/5183
R. Sta. Ifigênia, 507/519 - Fone: (011) 222-5711
R. Sta. Ifigênia, 556 - Fone: (011) 220-2785
R. dos Gusmões, 235 - Fone: (011) 221-7855
R. Sta. Ifigênia, 459
Fone: (011) 221-3928/223-2038 São Paulo
TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA
R. dos Timbiras, 215/217
CEP 01208 Fone: (011) 221 1355 São Paulo
UNITROTEC COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 312
CEP 01207 - Fone: (011) 223-1899

São Paulo
UNIVERSOM COMERCIAL ELETRÔNICA
R. Sta. Ifigênia, 185/193
CEP 01207 - Fone: (011) 227-5666

São Paulo
UNIVERSOM TÉCNICA E COMERCIO DE SOM
R. Gal. Osório, 245
CEP 01213 - Fone: (011) 223-8847

São Paulo
VALVOLÂNDIA
Rua Aurora, 275
CEP 01209 - Fone: (011) 224-0066

São Paulo
WA COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Sta. Ifigênia, 595 - CEP 01207-001
Fone: (011) 222-7366 São Paulo
WALDESA COM. IMPORT. E REPRES.
R. Florêncio de Abreu, 407
CEP 01029 - Fone: (011) 229-8644

São Paulo
ZAMIR RÁDIO E TV
R. Sta. Ifigênia, 473
CEP 01207 - Fone: (011) 221-3613

São Paulo
ZAPI COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA
Av. Sapopemba, 1353
CEP 03345 - Fone: (011) 965-0274

OUTRAS CIDADES

RÁDIO ELETRÔNICA GERAL
R. Nove de Julho, 824
CEP 14800 - Fone: (016) 22-4355 Araraquara

TRANSITEC
Av. Feijó, 344
CEP 14800 - Fone: (016) 236-1162 Araraquara

WALDOMIRO RAPHAEL VICENTE
Av. Feijó, 417
CEP 14800 - Fone: (016) 236-3500 Araraquara

ELETRÔNICA CENTRAL DE BAURÚ
R. Bandeirantes, 4-14
CEP 17015 - Fone: (014) 24-2645 Baurú

ELETRÔNICA SUPERSOM
Av. Rodrigues Alves, 386
CEP 17015 - Fone: (014) 23-8426 Baurú

NOVA ELETRÔNICA DE BAURÚ
Pça. Dom Pedro II, 4-28
CEP 17015 - Fone: (014) 23-5945 Baurú

MARCONI ELETRÔNICA
R. Brandão Veras, 434
CEP 14700 - Fone: (017) 42-4840 Bebedouro

Rádios receptores para faixa de aviação, serviços públicos, marítimos, 2 mts e 11 mts P. X.
CGR RÁDIO SHOP
Peça catálogo grátis
Pça Osvaldo Cruz, 124 - Conj 172
CEP 04004-903
Tel: (011) 283-0553 - São Paulo - SP

CASA DA ELETRÔNICA
R. Saudades, 592
CEP 16200 - Fone: (0186) 42-2032 Birigui

ELETRÔNICA JAMAS
Av. Floriano Peixoto, 662
CEP 18600 - Fone: (0142) 22-1081 Botucatu
ANTENAS CENTER COM. INSTALAÇÕES
R. Visconde do Rio Branco, 364
CEP 13013 - Fone: (0192) 32-1833 Campinas

ELETRÔNICA SOAVE
R. Visconde do Rio Branco, 405
CEP 13013 - Fone: (0192) 33-5921 Campinas

J.L. LAPENA
R. Gal. Osório, 521
CEP 13010 - Fone: (0192) 33-6508 Campinas

ELSON - COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av. Miguel Variz, 18 - Centro -
CEP 11660-650
Fone: (0124) 22-2552 Caraguatatuba
ELETRÔNICA CERDEÑA
R. Olimo Salvetti, 76 - Vila Roseli
CEP: 13950 - Espírito Santo do Pinhal
VIPER ELETRÔNICA
R. Rio de Janeiro, 969 - CEP 15600
Fone: (0174) 42-5377 Fernandópolis
ELETRÔNICA DE OURO
R. Couto Magalhães, 1799
CEP: 14400 - (016) 722-8293 Franca
MAGLIO G. BORGES
R. General Telles, 1365
CEP 14400 - Fone: (016) 722-6205 Franca
CENTRO-SUL REPRES.COM.IMP. EXP.
R. Paraúna, 132/40
CEP 07190 - Fone: (011) 209-7244

FEKITEL CENTRO ELETRÔNICO LTDA
R. Barão de Duprat, 310
Sto. Amaro - SP - CEP 04743-060
Tel: (011) 246-1162
FAX: (011) 521-2756
Componentes em geral - Antenas -
Peças p/vídeo game - Agulhas e etc.

Guarulhos
MICRO COMPON. ELETRÔNICOS LTDA
Av. Tiradentes, 140 - CEP 07000
Fone: (011) 208-4423 Guarulhos

CODALE COM. DE ARTIGOS ELETRON.
R. Vigário J. J. Rodrigues, 134
CEP 13200 - Fone: (011) 731-5544 Jundiaí

AURELUCÉ DE ALMEIDA GALLO
R. Barão do Rio Branco, 361
CEP 13200 - Fone: (011) 437-1447 Jundiaí

TV TÉCNICA LUIZ CARLOS
R. Alferes Franco, 587
CEP 13480 - Fone: (0194) 41-6673 Limeira

ELETRÔNICA RICARDISOM
R. Carlos Gomes, 11
CEP 16400 - Fone: (0145) 22-2034 Lins

SASAKI COMPONENTES ELETRÔNICOS
Av. Barão de Mauá, 413/315
CEP 09310 - Fone: (011) 416-3077 Mauá

ELETRÔNICA RADAR
R. 15 de Novembro, 1213
CEP 17500 - Fone: (0144) 33-3700 Marília

ELETRÔNICA BANON LTDA
Av. Jabaquara, 302/306 - CEP 04046
Fone: (011) 276-4876 Mirandópolis

KAJI COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Dona Primitiva Vianco, 345
CEP 06010 - Fone: (011) 701-1289 Osasco

NOVA ELETRÔNICA
R. Dona Primitiva Vianco, 189
CEP 06010 - Fone: (011) 701-6711 Osasco

CASA RADAR
R. Benjamin Constant, 1054
CEP 13400 - Fone: (0194) 33-8525 Piracicaba

ELETRÔNICA PALMAR
Av. Armando Sales Oliveira, 2022
CEP 13400 - Fone: (0194) 22-7325 Piracicaba

FENIX COM. DE MAT. ELETRON.
R. Benjamin Constant, 1017 - CEP 13400
Fone: (0194) 22-7078 Piracicaba

PIRALARMES SEGURANÇA ELETRÔNICA
R. do Rosário, 685 - CEP 13400
Fone: (0194) 33-7542/22-4939 Piracicaba

ELETRÔNICA MARBASSI
R. João Procópio Sobrinho, 191
CEP 13660 - Fone: (0195) 81-3414 Sorocaba

ELETRÔNICA ELETROLAR RENÉ
R. Barão do Rio Branco, 132/138 - CEP 19010
Fone: (0182) 33-4304 Presidente Prudente

PRUDENTECNICA ELETRÔNICA
R. Ten. Nicolau Mattei, 141 - CEP 19010
Fone: (0182) 33-3264 Presidente Prudente

REFRISOM ELETRÔNICA
R. Major Felício Tarabay, 1263 - CEP 19010
Fone: (0182) 22-2343 Presidente Prudente

CENTRO ELETRÔNICO EDSON
R. José Bonifácio, 399 - CEP 19020
Fone: (016) 634-0040 Ribeirão Preto

FRANCISCO ALOI
R. José Bonifácio, 485 - CEP 14010
Fone: (016) 625-4206 Ribeirão Preto
HENCK & FAGGION
R. Saldanha Maranhão, 109 - CEP 14010
Fone: (016) 634-0151 Ribeirão Preto

POLASTRINI E PEREIRA LTDA
R. José Bonifácio, 338/344 - CEP 14010
Fone: (016) 634-1663 Ribeirão Preto
ELETRÔNICA SISTEMA DE SALTO LTDA
R. Itapiru, 352 - CEP 13320
Fone: (011) 483-4861 Salto

F.J.S. ELETRÔNICA
R. Marechal Rondon, 51 - Estação

CEP 13320
Fone: (011) 483-6802 Salto
INCOR COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Siqueira Campos, 743/751 - CEP 09020
Fone: (011) 449-2411 Santo André

RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA
R. Cel. Alfredo Flaquer, 148/150 -
CEP 09020
Fone: (011) 414-6155 Santo André

JE RÁDIOS COMÉRCIO E INDÚSTRIA
R. João Pessoa, 230 CEP 11013 -
Fone: (0132) 34-4336 Santos

VALÉRIO E PEGO
R. Martins Afonso, 3
CEP 11010 - Fone: (0132) 22-1311 Santos

ADONAI SANTOS
Av. Rangel Pestana, 44
CEP 11013 - Fone: (0132) 32-7021 Santos

LUIZ LOBO DA SILVA
Av. Sen Feijó, 377
CEP 11015 - Fone: (0132) 323-4271 Santos

ELETROTEL COMPON. ELETRON.
R. José Pelosini, 40 - CEP 09720-040
Fone: (011) 458-9699 S. Bernardo do Campo

ELETRÔNICA PINHE
R. Gen Osório, 235
CEP 13560 - Fone: (0162) 72-7207 São Carlos

ELETRÔNICA B.B.
R. Prof. Hugo Darmento, 91 - CEP 13870
Fone: (0196) 22-2169 S. João da Boa Vista

ELETRO AQUILA
R. Rubião Júnior, 351 - CEP 12210-180
Fone: (0123) 21-3794 S. José dos Campos

TARZAN COMPONENTES ELETRÔNICOS
R. Rubião Júnior, 313 - CEP 12210
Fone: (0123) 21-2866/22-3266 S. J. Campos

IRMÃOS NECCHI
R. Gal. Glicério, 3027 - CEP 15015
Fone: (0172) 33-0011 São J. do Rio Preto

TORRES RÁDIO E TV
R. 7 de Setembro, 99/103 - CEP 18035
Fone: (0152) 32-0349 Sorocaba

MARQUES & PROENÇA
R. Padre Luiz, 277
CEP 18035 - Fone: (0152) 33-6850 Sorocaba

SHOCK ELETRÔNICA
R. Padre Luiz, 278
CEP 18035 - Fone: (0152) 32-9258 Sorocaba

WALTEC II ELETRÔNICA
R. Cel. Nogueira Padilha, 825
CEP 18052 - Fone: (0152) 32-4276 Sorocaba

SERVYTEL ELETRÔNICA
Largo Taboão da Serra, 89 - CEP 06754
Fone: (011) 491-6316 Taboão da Serra

SKYNA COM. DE COMP. ELETRON. LTDA
Av. Jacarandá, 290 - CEP 06774-010
Fone: (011) 491-7634 Taboão da Serra

ELETRON SOM ELETRÔNICA
R. XI de Agosto, 524 - CEP 18270-000
Fone: (0152) 51-6612 Tatuí

COMERCIANTE DE ELETRÔNICA

Queremos você aqui.
Este guia de compras é um serviço que prestamos aos nossos leitores e que, por isso mesmo, deveria ser completo. Assim, se a sua loja não constar da relação acima, escreva-nos para que possamos incluí-la.
Do mesmo modo se, o seu endereço mudar, comuniquen-nos para que possamos fazer a atualização.

UTILIZE NOSSO CARTÃO CONSULTA



1. Todos os anúncios têm um código SE, que deverá ser utilizado para consulta.
2. Anote no cartão retirado os números referentes aos produtos que lhe interessam, indicando com um "X" o tipo de atendimento desejado.

EXEMPLO

ANOTE CÓDIGO SE	Solicitação		
	Repre- sen- tante	Cató- logo	Preço
01003		X	X
01025	X		
01042			X



**REVISTA
SABER
ELETRÔNICA**

- * Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- * Coloque-o no correio imediatamente.
- * Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

251

ANOTE CÓDIGO SE	Solicitação			ANOTE CÓDIGO SE	Solicitação			Número de Empregados	
	Repre- sen- tante	Cató- logo	Preço		Repre- sen- tante	Cató- logo	Preço	<input type="checkbox"/> até 10	<input type="checkbox"/> 101 a 300
								<input type="checkbox"/> 11 a 50	<input type="checkbox"/> 301 a 700
								<input type="checkbox"/> 51 a 100	<input type="checkbox"/> mais de 700
Data Nasc.									
R.G.									
Assinatura									
Nome									
Endereço									
CEP			Cidade			Estado		CX. P.	
Profissão								É assinante desta Revista ?	
Empresa que trabalha									
Cargo			Depto.			FAX			
Principal produto fabricado pela empresa						DDD		Tel.	



**REVISTA
SABER
ELETRÔNICA**

- * Preencha o cartão claramente em todos os campos.
- * Coloque-o no correio imediatamente.
- * Seu pedido será encaminhado para o fabricante.

251

ANOTE CÓDIGO SE	Solicitação			ANOTE CÓDIGO SE	Solicitação			Número de Empregados	
	Repre- sen- tante	Cató- logo	Preço		Repre- sen- tante	Cató- logo	Preço	<input type="checkbox"/> até 10	<input type="checkbox"/> 101 a 300
								<input type="checkbox"/> 11 a 50	<input type="checkbox"/> 301 a 700
								<input type="checkbox"/> 51 a 100	<input type="checkbox"/> mais de 700
Data Nasc.									
R.G.									
Assinatura									
Nome									
Endereço									
CEP			Cidade			Estado		CX. P.	
Profissão								É assinante desta Revista ?	
Empresa que trabalha									
Cargo			Depto.			FAX			
Principal produto fabricado pela empresa						DDD		Tel.	

ISR-40-2063/83
UP AG. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



EDITORA SABER LTDA.

5999 - SÃO PAULO - SP

ATUALIZE SEUS DADOS

Nome:.....

.....

End:.....

.....

Cidade:.....

.....

Estado:.....

CEP.....

Data Nasc:.....

R.G.:.....

Assinatura

ISR-40-2063/83
UP AG. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTÃO - RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:



EDITORA SABER LTDA.

5999 - SÃO PAULO - SP

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



saber
publicidade e promoções

05999 – SÃO PAULO – SP

dobre

--	--	--	--	--

ENDEREÇO:

REMETENTE:

corte

cole

SABER ELETRONICA

Componentes

SEM PROBLEMAS DE ATENDIMENTO,

e com rapidez, você
pode comprar:
multímetros, ferros de
soldar, alto-falantes, relés,
chaves, conectores, gabinetes,
kits, transistores, diodos,
capacitores, LEDs, resistores,
circuitos integrados...
e também livros, data books,
livros com esquemas para
apoiar seus projetos
ou reparações.



VISITE-NOS

**Av. Rio Branco, 439 - Sobreloja - Sta. Ifigênia -
São Paulo - SP. - Brasil.**

Tels.: (011) 220-8358 e 223-4303

CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE ELETRÔNICA

**ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC**

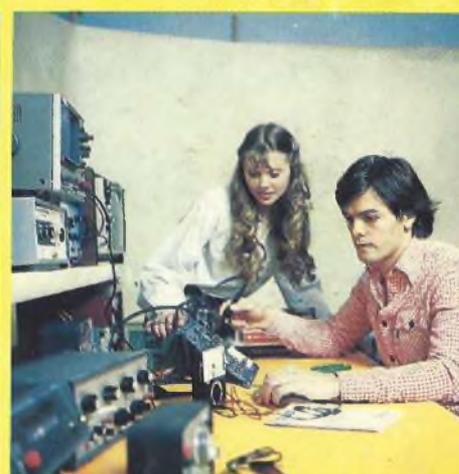
Somente o Instituto Nacional CIÊNCIA, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado com total SUCESSO na ELETRO-ELETRÔNICA. Todo Tecnólogo do INC tem um completo GUIA de Assessoramento Legal a suas consultas no "Departamento de Orientação Profissional e Assessoria Integral" (O.P.A.I.) solucionando lhes os problemas ao instalar sua OFICINA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA, ou sua FÁBRICA DE PLACAS DE C.I., ou sua MONTADORA DE APARELHOS ELETRÔNICOS, até sua CONSULTORIA INDUSTRIAL DE ENGENHARIA ELETRÔNICA, etc. As chances de ter sua própria

Empresa com grande Sucesso são totais. Ao montar sua própria Empresa será assistido e orientado pelo O.P.A.I. e seus Advogados, Contadores, Engenheiros e Assessores de Marketing e Administração de Pequena e Média Empresa.

Nos Treinamentos como nos SEMINÁRIOS do O.P.A.I. você conhecerá os Alunos Formados no INC e CEPA International, seus depoimentos e testemunhos de grande SUCESSO.

Essa mesma chance você tem hoje.

CAPACITE-SE E SEJA DONO ABSOLUTO DO SEU FUTURO.



• PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:

Seja um Gabaritado PROFISSIONAL estudando em forma livre a Distância assistindo quando quiser aos SEMINÁRIOS E TREINAMENTOS PROFISSIONALIZANTES ganhando a grande oportunidade de fazer TREINAMENTOS no CEPA International, e em importantes EMPRESAS E INDUSTRIAIS no Brasil.

• FORMAÇÃO PROFISSIONAL C/ ALTOS GANHOS GARANTIDOS

• ESTUDANDO NO INC VOCÊ GANHARÁ:

Uma Formação Profissional completa. Na "Moderna Programação 2001" todo Graduado na Carreira de Eletrônica haverá recebido em seu Lar mais de 400 lições - Passo a Passo - 60 Manuais Técnicos de Empresas, 20 Manuais do CEPA International, tudo com mais de 10.000 desenhos e ilustrações para facilitar seu aprendizado, mais quatro (4) REMESSAS EXTRAS exclusivas, com entregas de KITS, APARELHOS E INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS como seu 1º Mul-

tímetro Analógico Profissional, Rádio Superheterodino completo, Gerador de AF-RF, Rádio Gravador, Experimentador de Projetos Eletrônicos, Jogo de Ferramentas, Multímetro Digital, TV a Cores completo, Gerador de Barras para Televisão entregue em mãos por um Engenheiro da Empresa MEGABRÁS, mais todos os Equipamentos que monta em sua casa, com grande utilidade em sua vida Profissional.

• EXCLUSIVA CARREIRA GARANTIDA E COM FINAL FELIZ !!!

NO INC VOCÊ ATINGE O GRAU DE CAPACITAÇÃO QUE DESEJAR: Progressivamente terá os seguintes títulos: "ELETRÔNICO, TÉCNICO EM RÁDIO, ÁUDIO E TV, TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR e Tecnologia da ENGENHARIA ELETRÔNICA" mais os Certificados entregues pelas EMPRESAS.

• A INDÚSTRIA NACIONAL NECESSITA DE GABARITADOS PROFISSIONAIS.

"EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROFISSIONAL ESCOLHIDO É SEMPRE O MAIS E MELHOR CAPACITADO"

INC CÓDIGO SE-251
Solicito GRÁTIS e sem compromisso o GUIA DE ESTUDO da Carreira Livre de Eletrônica sistema MASTER (Preencher em Letra de Forma)

Nome: _____
Endereço: _____
Bairro: _____
CEP: _____ Cidade: _____
Estado: _____ Idade: _____ Telefone: _____

LIGUE AGORA (011)

223-4755

OU VISITE-NOS
DAS 9 ÀS 17 HS.
AOS SÁBADOS
DAS
8 ÀS 12,45 HS

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO

Para mais rápido atendimento solicitar pela

CAIXA POSTAL 896

CEP: 01059-970 - SÃO PAULO

Não desejando cortar o cupom, envie-nos uma carta com seus dados

Anote no Cartão Consulta SE Nº 01223