

SABER

ANO XXIV Nº 216
JANEIRO/1991
C/2 40L/00



ELETRÔNICA

• **ANTENAS PARABÓLICAS (Parte I)**

"SCANNERS"

Os exploradores de imagem

PROVADOR DE FLYBACK





TUDO SOBRE MULTÍMETRO VOL. II

Newton C. Braga

280 páginas

É livro ideal para quem quer saber usar o multímetro em todas as suas aplicações neste volume:

- O multímetro na lar
- O multímetro no automóvel
- O multímetro no laboratório de eletrônica
- Circuitos para o multímetro
- Reparação e cuidados com o multímetro

Cr\$ 3.180,00

Pedido pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.



2000 TRANSISTORES FET

Teoria • Aplicação • características e equivalências

Fernando Estrada

200 páginas

Um lançamento da Editora Saber Ltda

Tradução de Aquilino R. Leal

Este livro tem como objetivo expor aos estudantes de eletrônica e telecomunicações a base da teoria e as principais aplicações dos transistores de efeito de campo.

Cr\$ 3.160,00

Pedido pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

ARTIGO DE CAPA

- 3 Antenas Parabólicas (Parte I)

MONTAGENS

- 42 Alarmes para sítios e chácaras
46 Divisor de canais para alto-falantes
48 Interruptor com retardos
50 Fonte de 0 a 32 V por toques com voltímetro digital
54 Oscilador super amortecido
57 Sinalizador de saída de garagens
63 Decodificador estéreo para TV

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- 14 Tecnologia de montagem em superfície (Parte XI)
38 Como funciona o SSR (Radar secundário de vigilância)
60 Dispositivos supervisores de tensão para fontes de alimentação

DIVERSOS

- 36 Provedor de flyback
66 Teste prático para diodos
70 Exploradores de imagem "SCANNERS"



SEÇÕES

- 10 Entrevista - Integração a marcha de uma realidade
21 Notícias & Lançamentos
30 Informativo Industrial
32 Publicações Técnicas
34 Seção do Leitor
40 Circuitos & Informações
68 Projetos dos Leitores
73 Arquivo Saber Eletrônica (fichas de nº 259 a 262)
75 Reparação Saber eletrônica (fichas de nº 224 a 231)

EDITORA SABER LTDA.



Diretores:
Hélter Pinquini,
Theresa Maccari Canga Pinquini

Gerente Administrativo:
Eduardo Azeite

SABER ELETRÔNICA

Diretor Responsável:
Hélter Pinquini

Diretor Técnico:
Narciso C. Braga

Editor:
A. W. Freitas

Revisão Técnica:
Dag Antonia Editora M. de Silva

Departamento de Produção:
Analisa Campos
Apresenta Maria de Paz Figueira
Diretora: Roldão Figueira,
José Roberto Aparecido Ferreira e
Fátima José M. P. de Assis

Publicidade:
Marta de Oliveira Amor

Fotografia:
Carm

Estúdio:
Studio Nippon

Impressão:
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição:
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Ltda.

SABER ELETRÔNICA (ISSN 0031-8713) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. Redação, administração, circulação e correspondência: Av. Colúmbus Coelho, 408, JF andar - CEP 02113 - São Paulo - SP - Brasil - Tel. (011) 293-4660. Matrícula de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4794, Item 4, no 2º Registro de Título e Documentos - SP. Próximo endereço: publico à Caixa Postal 14-427 - CEP 02199 - São Paulo - SP, em nome da última edição em caso de qualquer portar.

ANER



EDITORIAL

Alguns de nossos leitores têm se manifestado, pondo em dúvida o acerto de nossa política de publicar notícias, entrevistas e outros assuntos, que fogem ao seu interesse particular.

Nossos leitores, ligados que estão à eletrônica, automaticamente ocupam um lugar de destaque em seu círculo de relações e são frequentemente procurados para opinarem como pensos sobre assuntos relacionados. Tem, por isso mesmo, a obrigação de estarem sempre atualizados e bem informados, para não passarem pelo vexame de prestar informações incorretas ou de terem de se desculpar por não saberem responder.

Nossa revista há algum tempo deixou de ser apenas uma "revista de montagens", pois, acreditamos para uma formação profissional completa é necessário muito mais que simples "receitas"; é preciso um conjunto de informações abrangente que dará ao leitor uma base sólida para formar suas próprias opiniões e transmiti-las, quando solicitado.

Por isso, publicamos informações que, se o leitor pensar um pouco, serão de incontestável utilidade em seu dia-a-dia.

Nossos leitores são, pois, "formadores de opinião"; assim sendo, têm o dever de se manterem a par de tudo que se passa no seu campo de atuação - e é o que pretendemos oferecer cada vez mais.

No artigo de capa desta edição, estamos publicando matéria de muito interesse, relativa a antenas parabólicas, principalmente quanto à sua orientação, assunto sobre o qual muitos de nossos leitores já nos enviaram consultas.

Todos artigos enviados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização ou comercialização dos aparelhos ou técnicas criadas nos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As respostas às dúvidas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por carta (ARC do Departamento Técnico).

Antenas parabólicas (Parte I)

(Posicionamento e Instalação)

Antenas parabólicas, para a recepção de sinais de TV via satélite já podem ser vistas em uma grande quantidade de locais, tais como: residências, hotéis, prédios de apartamentos, etc. No entanto, a instalação de um sistema de recepção de TV via satélite é muito mais do que a simples fixação de uma antena, envolvendo problemas que a maioria dos técnicos e mesmo possuidores dos equipamentos que desejam fazer sua instalação não estão preparados para enfrentar. As frequências elevadas de operação, a pequena manuseabilidade sinal recebido dada tanto a potência das transmissoras dos satélites como à sua distância tornam o trabalho de posicionamento e instalação de antena uma tarefa crítica. Nesta série de artigos focalizaremos os principais problemas que envolvem a instalação dos sistemas de TV via satélite, falando desde o posicionamento da antena até a própria instalação dos cabos e de distribuição de sinais no caso de um sistema coletivo.

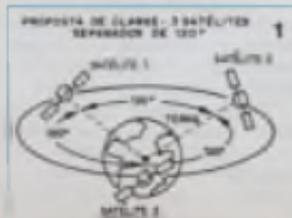
Newton C. Braga

Fundamental para que o técnico saiba abordar um problema, como a de instalação de antenas parabólicas para recepção de TV, é conhecer o princípio de funcionamento do sistema. Somente desta forma soluções criativas podem ser encontradas para cada caso, se bem que a possibilidade de termos sempre uma trajetória sem obstáculos para o sinal, torna a instalação bem mais fácil e menos sujeita a problemas que no caso do UHF e do próprio VHF.

No primeiro artigo desta série, falaremos do princípio de funcionamento das antenas parabólicas, do posicionamento do satélite e como localizá-lo. Também falaremos do modo de se encontrar a posição exata de sua localidade o que é de fundamental importância para o posicionamento da antena e ainda dos tipos de mecanismos que são usados para que a antena possa ser movimentada.

TV VIA SATÉLITE

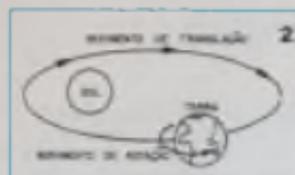
A idéia de se utilizar satélites para sistemas de telecomunicações é bem antiga, tendo sido inicialmente proposta por Artur Clarke em 1945. Clarke propôs que a colocação em órbita de três satélites separados por ângulos de 120 graus permitiria a visualização de 3/4 partes do planeta, com a possibilidade de se fazer uma cobertura total, já que os satélites também poderiam ver um ao outro, conforme mostra a fig. 1.



No entanto, na prática, a colocação do satélite para um sistema não é algo simples por motivos que passamos a analisar a seguir.

A terra gira em torno do seu próprio eixo a uma velocidade tal, que germina o ciclo dos dias e noites. Como a terra também tem um segundo movimento importante, que é o de translação em torno do Sol, com uma volta e cada ano, na verdade a duração de seu

rotação não é exatamente 24 horas, mas um pouco menor: 23 horas, 56 minutos e 4 segundos, conforme mostra a fig. 2.

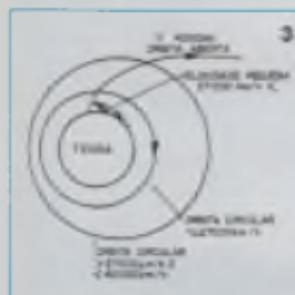


Para colocarmos um corpo em órbita em torno da Terra, devemos lançá-lo tangencialmente à Terra, com uma velocidade suficiente para vencer a gravidade.

Se a velocidade for pequena o corpo descreve uma curva fechada e cai sobre a superfície da Terra.

Com velocidade maior, conseguimos fazer com que a curvatura que a trajetória apresenta coincida com a curvatura da Terra e ele passa a descrever uma órbita circular.

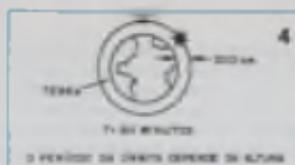
Se a velocidade superar este valor crítico, a trajetória se alonga e o corpo executa uma órbita elíptica. Finalmente, com uma velocidade muito grande, denominada "de escape" a órbita "abre" e em lugar de uma circunferência ou elipse temos uma parábola que é uma curva aberta, conforme mostra a fig. 3.



O resultado é que um corpo lançado com esta velocidade, que é da ordem de 40 000 km por hora, no caso da Terra, perde-se para sempre no espaço.

Para obtermos uma órbita circular para um satélite, a velocidade depende da altura em relação à Terra, ou seja, da distância a que o satélite deve ficar. Mais longe da Terra teremos uma atração menor e portanto com velocidades menores já conseguimos "vencer" a

gravidade que "curva" a trajetória. Assim, para uma altura de aproximadamente 300 km, a velocidade para obtermos a órbita circular é tal que o satélite dá uma volta em torno de nosso planeta, a cada 90 minutos, conforme mostra a fig. 4.



Um satélite de telecomunicações que seja colocado em tal órbita não será muito cômodo, pois ele passará por sobre nossa região a cada 90 minutos, e desta sua baixa altura só será visível por alguns minutos.

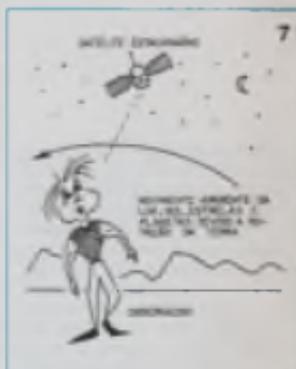
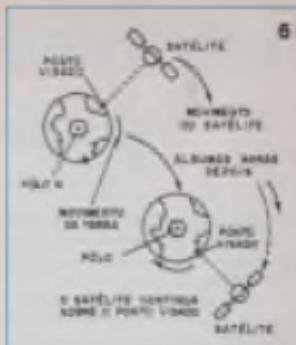
Só poderemos usá-lo durante este curto intervalo de tempo em que ele estiver sobre a nossa região, conforme mostra a fig. 5.



Para termos algo realmente funcional, podemos encontrar uma órbita tal, para o satélite que ele gire em torno da Terra num período que seja igual ao da rotação do nosso planeta.

O que significa isso? Significa que o satélite será sincronizado com o movimento de rotação da Terra, ficando sempre sobre o mesmo ponto de sua superfície, conforme mostra a fig. 6.

Para quem estiver observando tal satélite a partir da Terra, parecerá que ele se encontra "estacionário" num ponto do céu, enquanto que devido ao movimento da Terra, parecerá também que as estrelas se movem no firmamento,



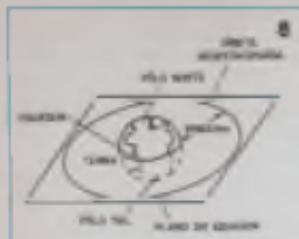
mento, juntamente com o Sol e Lua da esquerda para a direita, conforme mostra a figura 7.

A ÓRBITA GEOSTACIONÁRIA

Para que a velocidade angular do satélite na sua órbita seja a mesma de qualquer ponto na superfície da Terra e portanto ele pareça estacionário, não basta observar apenas a sua altura em relação ao nosso planeta, que é da ordem de 35 000 quilômetros.

O satélite também precisa girar no mesmo plano em que se encontra o equador da Terra, conforme mostra a figura 8.

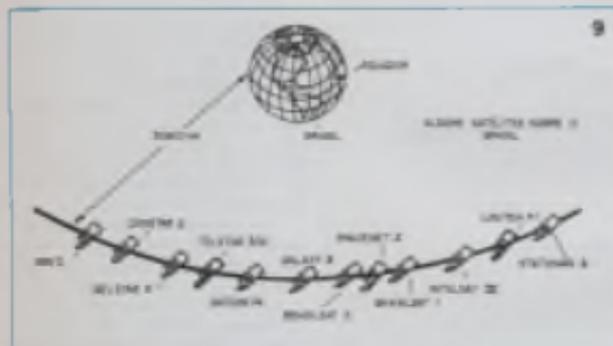
Em outras palavras, existe uma região circular bem definida em torno da Terra na qual devem estar obrigatoriamente todos os satélites geostacionários. Esta circunferência é denominada "Circunferência do Clarke" em nome do inventor hoje conhecido de satélites de co-



municações, inclusive as que são utilizadas pelo Brasil.

Na fig. 9, temos o posicionamento de alguns satélites usados em transmissão de sinais de TV. Observando-se que sempre se procura colocá-los exatamente sobre a região que devem servir.

Desta forma, no plano do equador,

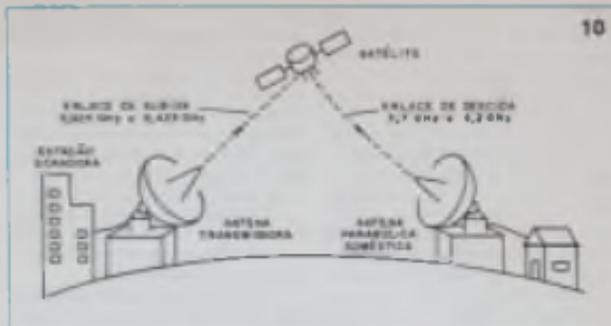


estão sobre o Brasil as agências Brasileira e B, que nos servem.

OS SINAIS TRANSMITIDOS

Um satélite de TV nada mais é do que uma estação retransmissora que opera em frequências muito altas. O programa gerado é enviado ao satélite numa frequência entre 5,925 GHz e 6,425 GHz (1 GHz = 10⁹ Hz) dependendo do canal a ser utilizado. O satélite recebe este sinal e o retransmite para a terra numa frequência entre 3,7 e 4,2 GHz, conforme mostra a fig. 10.

Um dos problemas mais importantes encontrados na elaboração de um equipamento que deve retransmitir sinais e que operam com um receptor ativo no espaço é o referente à energia. Trata a energia para os transmissores vem de baterias solares o que signifi-



fica uma séria limitação em relação à potência disponível. Desta forma, considerando-se a pequena potência de transmissão de cada canal e a enorme

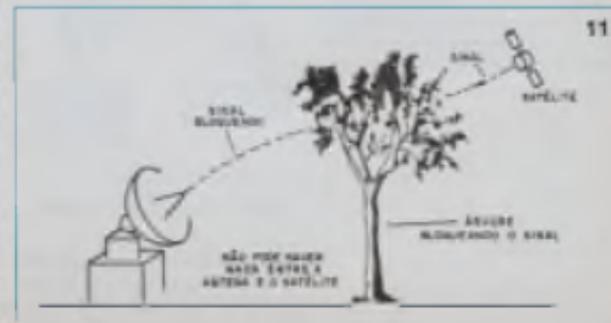
Na faixa de 3700 MHz a 4200 MHz operam simultaneamente 24 transponders, com faixa de passagem de 40 MHz cada um.

Observa-se que existe um sistema de reativação de frequência que é possível através da modificação da polarização do sinal, de modo que, na verdade as 12 faixas disponíveis resultam então nos 24 canais. Na transmissão dos sinais são empregadas apenas as polarizações vertical e horizontal, diferentemente da TV comum que chega a usar polarização circular, elíptica, etc.

Os comprimentos de onda correspondentes à faixa de operação da TV via satélite são muito pequenos, da ordem de centímetros, o que significa uma grande sensibilidade a qualquer tipo de obstáculo. Não pode haver nada no caminho do sinal entre o satélite e a antena receptora, conforme mostra a figura 11.

A ANTENA

A pequena intensidade do sinal no local da recepção exige o uso de recursos especiais para a sua recepção



Uma antena com formato comum, como as usadas em LHF teria vantagens muito pequenas, e somente poderia "coletar" uma quantidade de energia incapaz de excitar os circuitos eletrônicos do receptor.

Mesmo o uso de muitas destas antenas "empilhadas" ainda seria insuficiente para se obter um bom sinal. No entanto, nas frequências elevadas desta faixa de operação da TV, o comportamento dos sinais já se aproxima muito do comportamento da luz, o que significa que para melhorar a recepção "coletando" mais energia, podemos usar recursos "ópticos" semelhantes aos empregados em telescópios e outros aparelhos semelhantes.

Num telescópio podemos coletar uma grande quantidade de luz de uma fonte remota usando um espelho parabólico, conforme sugere a figura 12.

Por que o formato parabólico?

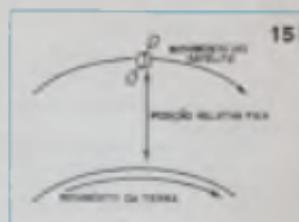
Isso depende da posição em que isso ocorre na antena, o que os faz incidir em pontos diferentes.

Para que todos os sinais refletidos se concentrem num único ponto, o foco da antena, é preciso que todos os pontos da superfície tenham uma curvatura com características específicas. Demonstra-se que isso é conseguido quando a superfície refletora é oerossônica, como mostra a fig. 14.

O diâmetro da antena e portanto sua superfície vão determinar a quantidade de energia que ela pode coletar e portanto sua sensibilidade.

Veja o leitor que, para que possamos fazer com que todos os sinais recebidos se concentrem no foco, onde está o sistema aceptor dos circuitos eletrônicos é preciso que a antena esteja cuidadosamente orientada, ou seja, apontada exatamente para o local em que se encontra o satélite.

excitado, ela não mais precisará ser movimentada e se manterá em condições de recepção dos sinais, mesmo levando em consideração o movimento da terra. De fato, o movimento da terra acompanhará o movimento do satélite conforme mostra a figura 15.



Mas, qual é a direção para onde deve ser apontada a antena?

Se estivermos no equador exatamente sob a posição em que se encontra o satélite, isso será fácil de determinar: A vertical do local determina o posicionamento da antena.

Se estivermos numa dada vertical, mas ainda na linha do equador, o posicionamento não será muito difícil, pois teremos de praticamente estabelecer um único ângulo para o posicionamento, conforme mostra a figura 16.

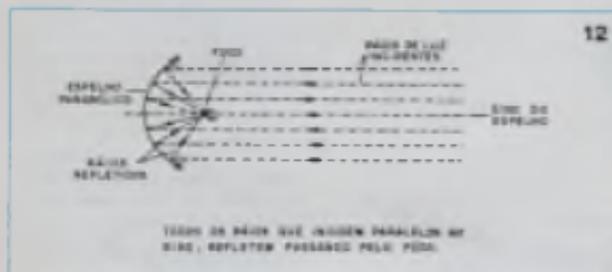
No entanto, se estivermos em qualquer outra localidade, para posicionar corretamente a antena precisamos de uma informação adicional muito importante além da própria posição do satélite: precisamos saber com exatidão as coordenadas geográficas desta localidade.

Isso ocorre porque, conforme mostra a figura 17, o ângulo segundo o qual deve ser fixada a antena é influenciado pela latitude e pela longitude.

Assim, a latitude nos diz de quanto devemos "elevar" a antena de modo que ela fique com o eixo focal direcionadamente sobre a órbita do satélite, ou seja, apontar para o círculo em que estão os satélites. Esta latitude determina ainda o ângulo de "elevação" da antena.

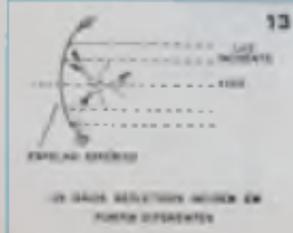
Já, a longitude nos permite mover o foco da antena na orientação de modo a encontrar o satélite que queremos. Este movimento feito no sentido lateral é dado pelo azimute.

Veja que, se estivermos exatamente no plano determinado pelo satélite, centro da terra e que é vertical ao equador no ponto em que o conta, o azimute será zero, e só precisaremos conhecer a elevação, conforme mostra



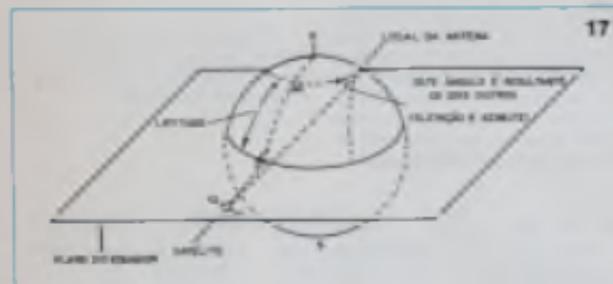
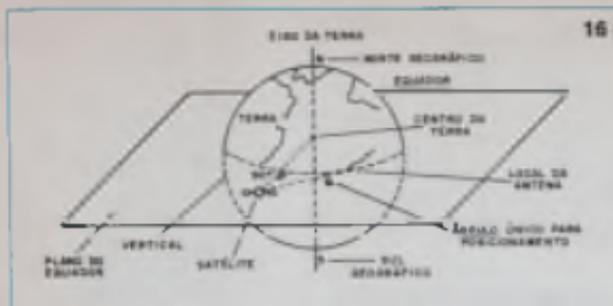
A ideia básica é coletar o máximo de radiação que venha de determinada direção e concentrá-la num único ponto onde seja colocada a "antena" propriamente dita, capaz de converter os sinais eletromagnéticos em correntes elétricas correspondentes.

Se usarmos um refletor com formato esférico, conforme mostra a figura 13 não conseguimos isso, porque, mesmo que as linhas venham com trajetórias paralelas, o ângulo segundo o qual re-



POSICIONAMENTO DA ANTENA

O satélite ocupa uma posição fixa em relação à terra, o que significa que, uma vez colocada numa determinada posição apontando para este satélite



a figura 18. No entanto, para outras posições, teremos um certo ângulo a ser considerado se quisermos ter a orientação da antena.

Em suma, estabelecendo a posição da localidade em que a antena deve ser instalada; conhecendo a posição da antena no terreno e os dados de determinar dois ângulos: azimute e elevação, que proporcionarão a orientação da antena.

Não resta dúvida, que tanto, o estabelecimento desta posição da antena como a determinação de azimute e elevação, consistem na tarefa mais complicada para o técnico instalador, mas conforme veremos a coisa não é tão difícil assim, se bem que, o uso de coisas como bússola, fios de prumo e outros recursos semelhantes ajustem muito, que logo imaginário que se trata antes do trabalho de agimuntura do que de eletrônica.

COORDENADAS DO LOCAL

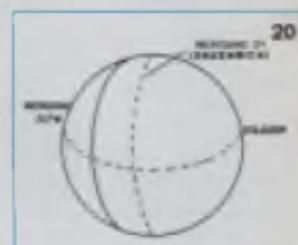
Na navegação cartográfica, construção de estradas e em muitos outros casos é importante estabelecer a posição precisa de um ponto ou de diversos pontos na superfície da terra.

A maioria dos leitores, deve então estar familiarizada com o sistema de coordenadas geográficas que é usado em plantas, mapas, etc. e cuja interpretação muitos conhecemos através de geografia do curso ginasial. Para localizar um ponto na superfície da terra o que se faz é uma série de divisões por linhas imaginárias, denominadas meridianos e paralelos, conforme mostra a figura 19. Os meridianos saem todos dos polos, dividindo a terra em espá-



cios de graus, enquanto os paralelos, como o nome de "horizontes" a terra em fatias, sendo o maior deles o Equador.

Os meridianos definem o que chamamos de longitude de um ponto na superfície da terra. Assim, partindo do meridiano zero que é o de Greenwich (inglês) podemos estabelecer "afastamentos" para leste (E) e para oeste (W) sempre em graus. Assim, se dissermos que a longitude de uma determinada localidade é 35 graus oeste (35W) já sabemos que ela está em algum lugar sobre o meridiano 35 oeste, conforme mostra a figura 20.



No entanto, ainda não temos uma posição precisa desta localidade.

Precisamos agora saber em que altura deste meridiano está o ponto desejado. Damos então o "afastamento" que ela tem em graus a partir do equador, ou seja, sua latitude que é medida também em graus para o norte (N) ou para o sul (S).

Assim, se a localidade estiver "afastada" do equador 25 graus para o sul, podemos dizer com precisão que ela está no ponto indicado na figura 21.

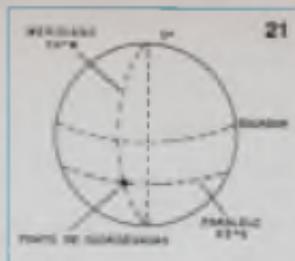
justamente onde o "paralelo 23 graus" cruza com o meridiano 35 graus.

A latitude e longitude de uma localidade são usadas na determinação do posicionamento das antenas parabólicas a partir de tabelas que são fornecidas pelos fabricantes das antenas, no entanto é importante que o leitor saiba exatamente os valores destas grandezas para sua localidade.

Existem diversas formas de se conseguir isto:

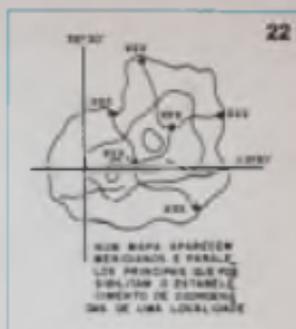
A primeira consiste na consulta a um Atlas, se bem que neste caso, as linhas que delimitam países e municípios exatos nem sempre passam exata mente sobre sua localidade, o que va exigir o uso adicional de uma régua, conforme mostra a figura 22

A segunda forma, que é a mais pre cisa, consiste em se consultar algum órgão de sua cidade que possua esta informação, como por exemplo: uma



delegacia do IBGE, ou o aeroporto lo cal.

Nos aeroportos são disponíveis publicações que trazem as coordena das exatas dos aeroportos de todas as localidades do Brasil. O ROTAER é uma dessas publicações que consulta mos para levar aos leitores a tabela dada a seguir em que procuramos co locar os centros mais importantes.



Na segunda parte deste artigo la teremos de modo para se encontrar o azimute e a elevação de antena para bólica na sua localidade.

Cidade	Coordenadas (graus, min., seg.)	
ALTA FLORESTA	09 51 56 S	058 08 16 W
ALTAMIRA	03 15 02 S	056 15 06 W
AMERICANA	22 45 19 S	047 16 05 W
ANÁPOLIS	16 21 43 S	048 55 38 W
ANDRADINA	20 55 31 S	051 29 00 W
APUCARANA	23 36 42 S	051 29 04 W
ARACAJU	10 59 06 S	007 04 24 W
ARAÇATUBA	21 08 37 S	050 25 33 W
ARARAQUARA	21 48 14 S	049 30 00 W
ARARA	19 30 37 S	046 57 55 W
ATIBAIA	22 06 50 S	046 30 29 W
BAGÉ	31 23 25 S	054 06 32 W
BARBACENA	21 15 51 S	043 45 46 W
BARRA DO GARÇAS	15 51 27 S	052 23 20 W
BARRETOS	20 35 06 S	048 35 45 W
BATAIS	20 52 36 S	047 35 06 W
BAURU	22 20 35 S	049 03 13 W
BELO HORIZONTE	01 29 04 S	048 28 42 W
BOA VISTA	19 51 06 S	043 57 09 W
BRAGAÇA FAULISTA	04 01 00 N	064 31 05 W
BRASILIA	22 58 43 S	048 32 13 W
CAÇAPAVA DO SUL	15 41 44 S	047 54 44 W
CACHOEIRA PALISTA	30 32 56 S	053 27 31 W
CAMPINA GRANDE	30 00 04 S	052 56 26 W
CAMPINAS	07 16 06 S	035 53 41 W
CAMPO GRANDE	23 00 23 S	047 08 02 W
CAMPOS	20 28 06 S	054 40 11 W
CAMPOS DO JORDÃO	21 42 02 S	041 18 26 W
CARAVELAS	22 44 30 S	045 36 00 W
CAROLINA	17 39 00 S	038 15 14 W
CASCATEL	07 20 00 S	047 26 00 W
CASTILHO	25 00 06 S	053 30 05 W
CHAPECÓ	20 46 32 S	051 33 41 W
CRUZEIRO	27 06 01 S	052 39 40 W
CORUMBÁ	16 00 41 S	057 40 15 W
CRICIUMA	28 43 26 S	049 25 15 W
CUIABA	16 38 59 S	056 07 01 W
CURITIBA	25 31 39 S	049 10 29 W
DOURADOS	22 11 52 S	054 55 21 W

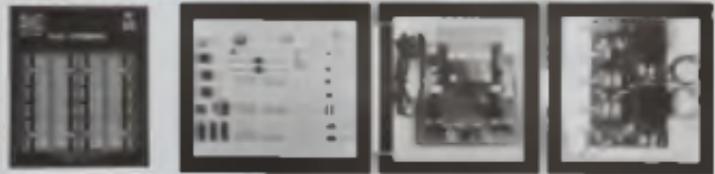
Cidade	Coordenadas (graus, min., seg.)	
FEIRA DE SANTANA	12 12 09 S	038 54 22 W
FERNANDÓPOLIS	20 16 34 S	050 12 48 W
FLORIANÓPOLIS	27 46 11 S	048 33 06 W
FORTALEZA	03 46 33 S	038 31 56 W
FOZ DO IGUAÇU	25 36 45 S	054 29 16 W
FRANCA	20 50 23 S	047 22 55 W
GOIÂNIA	16 27 46 S	049 13 34 W
GOV. VALADARES	16 52 45 S	041 58 06 W
GUAJARÁ MIRIM	10 47 17 S	065 18 52 W
GUARAPUAVA	25 23 17 S	051 31 16 W
GUARATINGUETÁ	22 47 28 S	045 12 14 W
ILHÉUS	14 48 51 S	039 01 50 W
IMPERATRIZ	05 31 45 S	047 27 26 W
JPATINGA	19 26 12 S	048 16 00 W
ITABUNA	14 48 35 S	039 17 29 W
ITAITUBA	04 14 31 S	056 00 01 W
ITAJUBÁ	22 25 34 S	046 26 36 W
ITAPEVA	23 56 30 S	048 52 58 W
ITU	23 16 37 S	047 16 54 W
ITUMBARA	18 26 40 S	048 12 43 W
ITUUBATA	19 00 05 S	048 29 12 W
JABOTICABAL	21 12 46 S	048 17 03 W
JALFES	20 15 37 S	060 32 55 W
JI PARANÁ	10 52 13 S	061 50 46 W
JÓÃO PESSOA	07 06 00 S	034 52 00 W
JOINVILLE	26 13 24 S	048 48 03 W
JUIZ DE FORA	21 47 33 S	043 23 06 W
JUNDIAÍ	23 10 52 S	053 44 34 W
LAGOA SANTA	15 39 37 S	043 53 43 W
LAJES	27 46 56 S	050 16 56 W
LIMEIRA	23 36 12 S	047 24 41 W
LINS	21 38 44 S	049 43 50 W
LONDRIANA	25 19 47 S	051 08 10 W
MACAÉ	22 20 32 S	041 46 46 W
MARACÁ	00 03 06 N	051 04 03 W
MACEIÓ	06 31 00 S	035 47 00 W
MANAUS	03 02 21 S	060 02 48 W
MARABÁ	06 07 03 S	050 00 13 W
MARILIA	22 11 43 S	049 55 34 W

Cidade	Coordenadas (graus, min., seg.)	
MARINGÁ	23 26 22 S	051 54 23 W
MOÇORÓ	05 11 45 S	037 21 42 W
MOGI MIRIM	22 26 27 S	046 58 47 W
NANUQUE	17 49 00 S	040 20 00 W
NATAL	05 54 29 S	035 14 56 W
ITAJAI (Navacostas)	26 52 47 S	048 38 53 W
NOVA IGUAÇU	22 44 46 S	043 27 51 W
ÓBIDOS	02 13 27 N	055 58 46 W
OURINHOS	22 57 58 S	049 54 41 W
PARANAGUÁ	25 32 24 S	048 31 50 W
PASSO FUNDO	28 15 00 S	052 30 58 W
PELOTAS	31 43 06 S	052 19 39 W
PETROLINA	08 21 53 S	040 33 57 W
PIRACICABA	22 42 36 S	047 37 08 W
PIRAÇUNINGA	21 50 02 S	047 20 37 W
POÇOS DE CALDAS	21 50 14 S	046 33 56 W
PONTA GROSSA	25 11 14 S	050 08 38 W
PONTA PORÁ	22 32 58 S	055 42 01 W
PORTO ALEGRE	29 50 38 S	051 10 16 W
PORTO SEGURO	18 26 26 S	039 05 00 W
PORTO VELHO	08 42 40 S	052 54 08 W
PRES. PRUDENTE	22 10 40 S	051 25 06 W
RECIFE	08 07 34 S	034 55 21 W
RESENDE	22 28 41 S	044 28 52 W
RIBEIRÃO PRETO	21 08 10 S	047 46 34 W
RIO BRANCO	06 58 53 S	067 47 59 W
RIO CLARO	22 25 47 S	047 33 43 W
RIO DE JANEIRO	22 48 34 S	043 15 01 W
RIO GRANDE	32 04 55 S	052 05 59 W

Cidade	Coordenadas (graus, min., seg.)	
SALVADOR	12 54 29 S	38 19 20 W
STA. CRUZ DO SUL	29 40 59 S	052 24 42 W
SANTA MARIA	29 47 37 S	053 41 30 W
STA. RITA DO SAPUCAÍ	22 18 22 S	045 36 20 W
SANTANA DO LIVRAMENTO	30 50 75 S	050 21 00 W
SANTAREM	03 25 28 S	054 47 07 W
STO. ANDRÉ	23 38 37 S	048 33 27 W
STO. ANGELO	29 16 51 S	054 10 06 W
SANTOS	23 55 29 S	046 17 57 W
SÃO CARLOS	21 58 44 S	047 53 03 W
S. JOSÉ DO RIO PRETO	20 49 56 S	049 24 15 W
S. JOSÉ DOS CAMPOS	23 13 42 S	045 52 14 W
SÃO LEOPOLDO	29 40 51 S	051 08 49 W
SÃO LUIS	02 26 12 S	044 14 09 W
SÃO PAULO (Congonhas)	23 37 32 S	046 38 21 W
SÃO PAULO (Guarulhos)	23 28 06 S	046 28 22 W
SOROCABA	23 28 57 S	047 29 09 W
TEFÉ	03 27 50 S	064 43 28 W
TERESINA	05 03 37 S	042 49 26 W
TUPÁ	21 53 00 S	050 30 00 W
UBATUBA	23 28 27 S	045 04 32 W
UBERABA	19 40 31 S	047 57 56 W
UBERLÂNDIA	18 50 39 S	048 13 29 W
UMUARAMA	26 47 56 S	053 16 48 W
URUGUAIANA	29 46 53 S	057 02 28 W
VARGINHA	21 35 72 S	045 28 21 W
VILHENA	14 42 05 S	060 05 35 W
VITÓRIA	20 15 28 S	040 17 11 W
VOTUPORANGA	20 25 24 S	049 59 17 W



NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!



MATRICULE-SE HOJE MESMO EM UM DOS CURSOS CEM E CONHEÇA O MAIS MODERNO ENSINO TÉCNICO PROGRAMADO À DISTÂNCIA E DESENVOLVIDO NO PAÍS

CEM **Esquema modular, INTERAMENTE GRATUITO, mais flexibilidade sobre o tempo de**

Avenida Brasil de S. 80 - Cx. Postal 1842 - Fone (0421) 22-6880 - Linsópolis - Paraná

<input type="checkbox"/> Eletrônica Básica	<input type="checkbox"/> Programação em C++
<input type="checkbox"/> Eletrônica Digital	<input type="checkbox"/> Audio e amplificadores
<input type="checkbox"/> Microprocessadores	<input type="checkbox"/> Assistentes e Equipamentos Auxiliares
<input type="checkbox"/> Programação em Basic	<input type="checkbox"/> Rádio e Transmissão
<input type="checkbox"/> "Instrução mais além da escola"	



Nome: _____

Endereço: _____

CEP: _____

Integração a marcha de uma realidade

Para o presidente da Alainee-Associação Latino Americana da Indústria Eletro Eletrônica e da Abinee-Associação Brasileira da Indústria Eletro Eletrônica, Dr. Paulo Vellinho, a integração dos países depende das economias, mas o fato do Brasil se constituir num país do 3º mundo é muito diferente de integrar-se com o mercado europeu. Mas os entendimentos entre Brasil e Argentina tem tido um razoável grau de entendimento até para sua surpresa.

Regina Di Marco

Saber - O que vem a ser a Alainee e quais as suas propostas?

Vellinho - A Alainee - Associação Latino Americana da Indústria Eletro Eletrônica é uma representação de empresários para alimentar com dados, sugestões e propostas as discussões entre empresários e governo na hora de santarem à mesa. A nível de Aleic - Associação Latino Americana do Livre Comércio - ele é na verdade uma congregação das classes empresariais, pelo caso específico, como toda unidade latino americana que falece de temas mais globalísticos que deveria nortear o objetivo real e prática das conversações.

Saber - Como presidente reeleito da Alainee o que se está sendo feito agora?

Vellinho - As entidades oficialmente se reúnem, daí porque nós assumimos a presidência em 89 e nós propusemos a congregação de uma forma mais rigorosa as associações que compõem a



Dr. Paulo Vellinho — Presidente da Alainee e da Abinee.

Alainee. Estamos conseguindo um razoável sucesso, mesmo sendo só o começo.

Em junho passado fomos reeleitos para mais um biênio, temos bastante espaço para poder construir uma associação mais forte especialmente quanto à integração do Cone Sul, de um modo

particular e na América Latina em geral.

Saber - A integração dos países latino americanos é uma realidade? Foi incentivada por Bush?

Vellinho - É um movimento natural, o Bush só entrou de cara. É uma vitória e integração

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



Kit de Televisão



Transistorial AM/FM Receiver



Compressor de Transmissão



Kit de Microcomputador 286

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



Kit de Refrigeração



Kit Básico de Experiências



Injeção de Bateria



Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, de graça de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Sólidos e Eléctro
- Televisão P&B-Cores

mas também, ainda de:

- Eletrônica
- Instalações elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

- Programação Basic
- Programação C++
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

OCcidental SCHOOLS

cursos técnicos especializados



- Av. Moisés Lubin, 27 - Jd. Iguçu - CEP 01290
- Distrito SP - Brasil
- Telefone: 202-0961

À
OCcidental SCHOOLS
CAIXA POSTAL 8061
CEP 06011 - São Paulo - SP

Envie o valor: GRATUITAMENTE, e enviaremos o material de graça!

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ CEP: _____

Telefone: _____

latino americana como um todo. No governo passado começamos a integração pelo Cone Sul e no caso do Colômbia, pelo Brasil-Argentina e agora com a participação do Uruguai no projeto.

As coisas estão acontecendo, continuo achando que não é fácil, a integração depende das economias, é diferente integrar-se ao mercado europeu com razoável patamar de desenvolvimento. Há nestes países algumas áreas de conflito que são superposições de economias. Por exemplo: a Itália e a França se superpõem na área do vinho, azeite e queijos, fora isto são economias muito mais maduras e prontas para se integrar à comunidade europeia apesar de haver disparidades ainda.

Se pagamos a Grécia, Portugal e a própria Espanha obviamente na América latina é mais complexo porque ninguém pode renunciar a nada. Para renunciar alguma coisa significa desocupar gente e isto na América Latina é trágico.

Quando se desocupa gente não se ocupa mais, num curto prazo, é um processo difícil.

Saber - O Brasil tem uma penetração na América Latina diferenciada no setor eletrônico? E no caso Brasil-Argentina mais especificamente?

Vellinho - Temos dois projetos paralelos e um objetivo que é o projeto Brasil-Argentina e o an-

tigo Cone Sul onde entram Chile, Peru, Bolívia, Paraguai, Uruguai e Argentina.

Quanto ao mercado argentino é mais fácil de compor os interesses de ambos os países, mais especificamente das indústrias eletro-eletrônicas. Nas discussões que temos tido com nossos colegas argentinos está havendo, para minha surpresa inclusive, entendimentos bem razoáveis, eu diria até, pela minha experiência anterior, muito bons. Existe um ajustamento nem polêmico, nem com feiço entre os dois setores eletro-eletrônico Brasil-Argentina. Todos os demais países estão sendo inapientes. Nas reuniões de junho da Aladi - Associação Latino Americana para o desenvolvimento industrial, o tema integração teve um certo desinteresse, uma menor participação de países importantes como o Chile que compareceu com um representante e o Peru que não mandou nenhum. Paraguai não teve expressão nesta área. Há países importantes como o México e a Venezuela mas que estão distantes. O México, nesta última discussão, mandou representante na última dia e a Venezuela nem sequer apareceu.

A integração Brasil-Argentina de um modo geral está sendo pacífica, mas quero alertar para o individualismo dos países, das indústrias destes países, que é mais forte do que a capacidade deles em conceder para se ajustar.

Saber - Aqui no Brasil, sentu-se, nos últimos meses, uma mudança de mentalidade do empre-

sário em todos os níveis e no setor?

Vellinho - Deu-se até por impulso. Age-se sobre pressão sobre alguma coisa e isto é normal. Até no nosso dia a dia é uma ação sobre pressão. A verdade é que a indústria brasileira, aplicando-se à indústria latino americana, passou décadas dentro de economias fechadas com inflação elevadíssima. Não se tem forma de cultura mais adequada para perda de eficiência que con-

É um sonho ingênuo imaginar uma empresa brasileira sem raízes mundiais.

viver de um lado com economia fechada e do outro com altas taxas de inflação. Então todas as regras que se aprende na escola sobre eficiência da produtividade de análise de valor, e redução de custos onde o ganho de 2% seria uma vitória num país estável! No caso do Brasil perde-se o sentido com inflação a 80% ao mês, 2% de produtividade não significa nada ao longo dos anos. Se por um lado sobrevivemos, de outro desaprendemos o trabalho dentro de regras corretas que regem a administração privada. Nós fomos deseducados para estas circunstâncias, de um lado inflação alta e de outro economia fechada. Esta abertura, que eu acompanho até lá de fora, felizmente no Brasil, não está ocorrendo o que aconteceu na Argentina e Chile que se faz quase que instantaneamente, caso do México também, e com isso ela se deu tempo e oportunidade que é justa e legítima. O empresariado que

Temos que rebuscar palavras que linhamos abandonado há anos, como produtividade, eficiência e análise de va-

for deseducada pelas circunstâncias ambientais do governo não teve tempo de se organizar. No caso brasileiro a redução tarifária é problema de quatro anos. Temos tempo de fazer análise de valor, ver onde estão os problemas, se são endógenos ou exógenos.

Se forem endógenos temos que corrigi-los e se forem exógenos vamos a quem de direito para que se remova os fatores de custo ou produtividade. Acho importante que isto tenha acontecido. É um desafio novo, o empresariado está recebendo bem o que mostra maturidade e com isto vamos trabalhar intensamente buscando palavras que tenham abandonado há anos como produtividade, eficiência e análise de valor que é o centro nervoso destas preocupações.

Saber - É a primeira vez que a Abinee se abre para novos mercados através da Abinee-2000 internacional. Isto já reflete a mudança do empresariado?

Vellinho - A Abinee 2000, com um investimento de 1 milhão de dólares, não irá se restringir só à América Latina mas ao mundo inteiro. É uma fase de abertura, o momento adequado de trazer o mundo para nos mostrar o que ele tem. Não só trazer suas competências, a nível de produtos e tecnologia como também seus capitais. E notou-se, por exemplo, através de pesquisa, feita entre os associados da Abinee, uma grande receptividade do pequeno e médio empresariado brasileiro em associar-se com empresas estrangeiras, o que mostra uma visão mais clara de que o mundo está se globalizan-

do. É um sonho ingênuo imaginar uma empresa no Brasil sem relações mundiais. A tendência seria até, numa visão mais pessimista, que esta globalização se deve a impenhosa associação das empresas brasileiras, no caso e porquê não, as latino americanas com capitais e economias de fora.

O que há de mais trágico na América Latina é esta suposta mania de soberania que resulta em miséria

Saber - Será uma feira de oportunidades?

Vellinho - Neste evento, que acontecerá em maio de 91, iremos fazer o que chamamos de exposição dentro de exposição, feira dentro de feira, vamos contemplar com carinho a América Latina buscando realizar uma grande feira de negócios, de oportunidades sim. Cada país membro da Abinee irá trazer para esta encontro suas ofertas e necessidades a nível eletro eletrônico e com isto teremos um grande banco de negócios que visa facilitar a integração através do conhecimento, o que cada um faz, como também melhorar a corrente de comércio entre nós. Resultado: poderemos comprar muito mais da Argentina do que compramos hoje a vice-versa. Então esta feira de negócios irá buscar forças alternativas de fornecimento e um apoio evidente que vamos, entre nós, estabelecer para fortalecer nossas economias e as indústrias. Estamos tentando fazer um mini Condex que é um serviço dos mais importantes dos Esta-

dos Unidos na área de transmissão de dados. Estamos tentando nos direcionar, isto é uma atividade de iniciativa privada e não governamental. Queremos trazer grandes expositores como o Japão, mostrar, estabelecer uma referência do que temos e do que existe por aí. Isto vai gerar uma situação de desconforto no bom sentido e de desafio entre o empresariado brasileiro que vai ver o que existe e vai querer atingir patamares mais altos. Uma das características das preocupações de fazer uma feira internacional é também de mostrar à indústria, à comunidade e ao governo brasileiro o mundo. Assim fica mais fácil definir a política de informática de uma visão de contemporaneidade do que discutir conceitos e ideologias.

Saber - O que há de errado com a América Latina?

Vellinho - O mais importante para o empresariado brasileiro hoje em dia é que a empresa viva, se ela vive com seu fundador associado a alguém tanto melhor. A competência e atualização é o que prevalece hoje no mundo, nesta tendência irreversível à globalização tem se economias que cresçam e consequentemente dá oportunidade a alguém de trabalhar. O que há de mais trágico na América Latina e países do 3º mundo é esta suposta mania de soberania que resulta em miséria pobreza que é a primeira condição que não deve existir num país soberano.

Temos que mudar de visão já que o mundo é tão pequeno. Daqui a algum tempo iremos ao Japão em duas horas, através de um supersônico.

Tecnologia de montagem em superfície

TÉCNICAS DE SOLDAGEM

Os SMDs contêm mais funções em um espaço menor que os componentes convencionais, mas o alto rendimento na produção de placas de circuito impresso proporcionou a maior utilização de colocação automática por meio de requisitos rígidos aos processos de soldagem. Como resultado, várias pesquisas para o desenvolvimento de técnicas de soldagem automatizadas têm sido realizadas.

Não existe apenas um método de soldagem aplicável universalmente a todos os tipos de substrato equipado com SMDs. Este capítulo discute as várias técnicas de soldagem disponíveis atualmente e delimita alguns dos problemas associados à soldagem em massa de substratos contendo SMDs.

TIPOS DE SUBSTRATO

Só é possível obter o máximo benefício da maior densidade de compactação permitida pela tecnologia SMD se todos

os componentes convencionais puderem ser eliminados do circuito. Entretanto, uma vez que nem todos os componentes estão atualmente disponíveis na forma SMD, a maioria dos fabricantes continuará utilizando uma combinação de SMDs e componentes convencionais durante algum tempo ainda. Como resultado, as técnicas de soldagem têm de lidar com as diversas combinações de componentes e tipos de substrato.

É conveniente classificar-se diversos tipos de substrato equipados nas seguintes categorias:

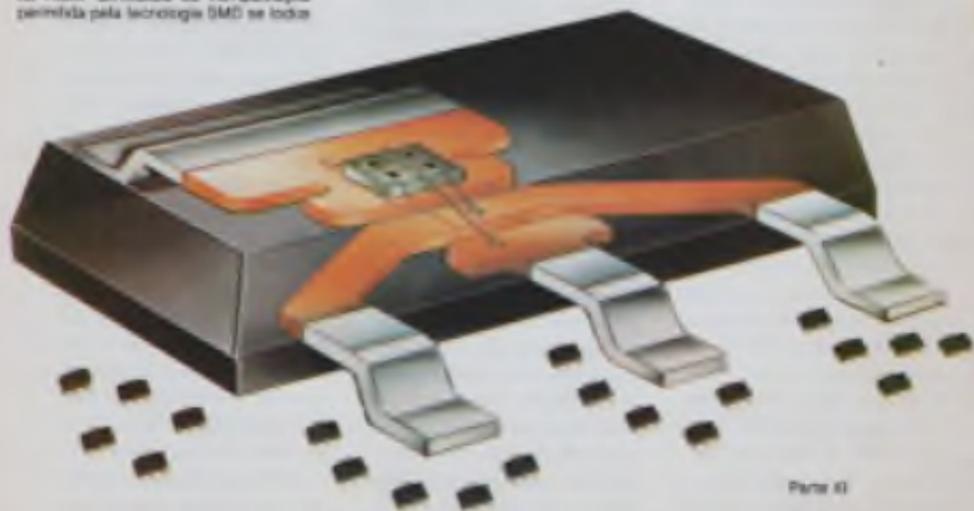
Tipo I - Total montagem em superfície
Substratos em que qualquer componente convencional podem ter SMDs montados tanto em uma quanto em ambas as faces da placa.

Tipo II A - Configuração mista em dupla face

Contém uma mistura de componentes convencionais e SMDs na face superior e SMDs menores, como transistores e componentes passivos, na face inferior. Este layout proporciona a alta densidade de pinos SMDs ao mesmo tempo em que se conforma à falta de disponibilidade de componentes no formato para montagem em superfície.

Tipo III - Configuração mista com fixação pela face inferior
A face superior da placa contém somente componentes convencionais, assim como os SMDs na face inferior.

Esta variedade de tipos de substrato requer uma variedade correspondente de métodos de soldagem. Tanto soldagem de refluxo como de onda são usadas para o tipo I, embora componentes como potenciômetros, trimmers e indúto



Parte II

Colaboração:
Philips Component

res sem invólucro devem ser soldados por refluxo. A soldagem de onda normalmente é usada para o tipo IB. Para circuitos do tipo IA, é comum a combinação sequencial de refluxo e onda.

Nos últimos anos têm sido feitos enormes avanços nas técnicas de soldagem de SMUs. Foram introduzidos novos sistemas e adaptações em máquinas existentes. Como resultado, placas contendo redes impossíveis de se manusear há alguns anos, podem agora ser soldadas rotineiramente.

SOLDAGEM DE ONDA

Normalmente a soldagem de onda é o melhor método para a obtenção de alto rendimento, embora possa ser usado equipamento convencional. Há diferenças fundamentais entre a soldagem de componentes convencionais e SMU. Uma das diferenças principais é que as SMUs são montas completamente

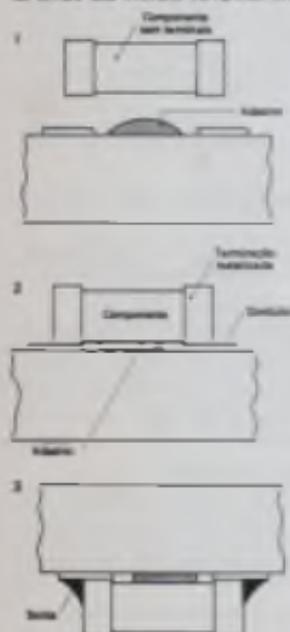


Fig. 11.1:

As três etapas principais da soldagem de onda de componentes sem terminais.

(1) Colocação do componente sobre o fluxo de adesivo entre as linhas de soldagem.

(2) cura do adesivo;

(3) aplicação da soldagem.

na onda de solda, enquanto apenas as terminações dos componentes convencionais são soldadas.

O método mais simples de soldagem de onda é aquele referente a componentes passivos com terminações metálicas (figura 11.7). Uma vez que não existem fios dobrados para segurar os componentes no lugar, é necessária a aplicação de adesivo e sua cura por aquecimento para manter o posicionamento correto durante a soldagem. Transistores e circuitos integrados têm um procedimento mais complexo de soldagem.

Devido à crescente densidade dos circuitos e ao menor espaçamento entre condutores, podem ocorrer não-umedecimento e pontes de solda. Estes problemas são mais acentuados nos componentes ativos maiores, tais como circuitos integrados SO. Pode ocorrer formação de pontes de solda entre as múltiplas terminais destes componentes, assim como entre terminais de componentes adjacentes. A principal causa do não-umedecimento (junta seca) é o fato do corpo plástico do componente não ser umedecido pela solda, o que provoca a formação de uma depressão na onda da solda afinada para refluxo superficial. Isto pode causar uma "sombra" atrás do componente (figura 11.2) e impedir a solda de atingir a linha de soldagem. Quanto mais alto e mais o componente e mais curtos os terminais, mais intenso é o efeito sombra. Uma onda de solda laminar (ou é necessária para evitar a formação de pontes, assim como uma onda de alta pressão que cura o componente ao áreas de difícil umedecimento. Tais requisitos são conflitantes e difíceis de obter numa onda simples (figura 11.3). Para resolver este problema, foram introduzidas técnicas de onda dupla.

Numa máquina de onda dupla (figuras 11.4 e 11.5) primeiro o substrato é revestido com uma onda turbulenta que tem alta velocidade vertical. Isto assegura um bom contato da solda com ambas as bordas do componente e impede o não-umedecimento das juntas. A segunda onda, lisa e laminar, completa a formação do fluxo de solda, remove os excessos e impede a formação de pontes.

Num ciclo de soldagem de onda dupla típico o substrato é preparado e é aplicado fluxo para assegurar um bom umedecimento pela solda. Normalmente, o fluxo é uma resina dissolvida num solvente como o isopropanol. O fluxo pode ser aplicado como uma espuma, por pulverização ou por onda. Na aplicação por espuma a espessura da camada não é constante e a aplicação por onda proporciona camada espessa por

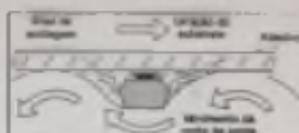


Fig. 11.2 (a)

O efeito sombra na soldagem de onda - a área superficial do componente não é atingida e a soldagem de terminais "trás" do componente.

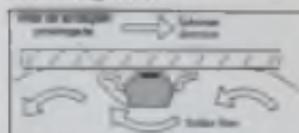


Fig. 11.2 (b)

Exemplo de fluxo de soldagem evitando o efeito sombra.



Fig. 11.3:

Princípio da soldagem de onda simples.

isso não são os métodos mais adequados para aplicações SMD. A aplicação por pulverização proporciona camadas finas e uniformes, adequadas à montagem SMD. A aplicação de fluxo é descrita em outro capítulo desta série intitulado "Aplicação de fluxo e limpeza".

Em seguida, a placa é pré-aquecida para evaporar o solvente

- aumentar a viscosidade do fluxo
- diminuir o choque térmico
- iniciar afluxão do fluxo
- promover umedecimento mais rápido
- diminuir o tempo de exposição à temperatura de soldagem e assim minimizar danos a componentes e placa de circuito impresso.

Existem vários sistemas de pré-aquecimento, baseados em ar quente forçado, lâmpadas de quartzo ou painéis aquecidos. Durante um ciclo de pré-aquecimento típico de 10 segundos, a temperatura do substrato é elevada a 100°C na face inferior da placa. A duração e a temperatura do aquecimento dependem da composição do substrato e da natureza dos componentes.



Fig. 11.4
Princípio de soldagem de onda dupla.



Fig. 11.5
Máquina de soldagem de onda dupla.

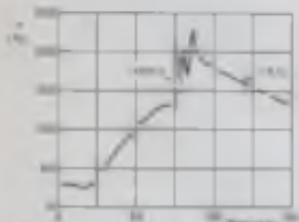


Fig. 11.6
Curva temperatura-energia resultante no tipo de soldagem.

Depois do pré-aquecimento, a face inferior do substrato é soldada em contato primeiro com a onda de solda turbulenta, e subsequentemente com a onda senoidal.

Os melhores resultados são obtidos utilizando-se um ângulo de contato de 7°C, suspendendo que haja um bom contato com cada onda. A figura 11.6 exprime a relação tempo-temperatura para este processo de soldagem de onda.

Como em outros aspectos de SMD, uma grande quantidade de conhecimento tecnológico e experiência são necessários para a obtenção de resultados ótimos reprodutíveis. Por exemplo, a adição de óleo (sem solvente e corrosivo) à segunda onda ajuda a evitar (e também remover) gotículas de solda na superfície de soldagem, o que por sua vez reduz a formação de pontes. Como alternativa, é possível dirigir um jato de ar quente sobre a face de solda-

gem imediatamente depois de o substrato emergir, para remover o excesso de solda.

A formação de pontes entre os terminais de alguns circuitos integrados SO é um problema à parte. Algumas vezes é necessário reduzir a velocidade de avanço ou usar **laços de solda**. Quando circuitos integrados SO são posicionados com seus eixos paralelos à direção de avanço, as pontes tendem a se formar entre o penúltimo e o último terminal. A solução é adicionar uma terceira linha de solda (chamada "laço de wave"), de tal forma que as pontes eventualmente formadas não causem maiores danos.

Novos métodos de soldagem de onda são desenvolvidos continuamente. Por exemplo, o sistema **ômega** consiste numa onda simples agitada por pulsos, o que confere as funções de uniformidade e turbulência. Outros métodos de onda simples combinando uniformidade e turbulência também estão sendo desenvolvidos. O sistema de **onda lambda** varia entre as de ar no estágio final de onda. No sistema **hollow jet wave** a onda de solda flui na direção oposta à da placa de circuito impresso.

SOLDAGEM DE REFLUXO

A maioria das técnicas de soldagem de refluxo utilizam uma pasta composta de uma mistura de fluxo e solda, que pode ser aplicada através de transferência por pino, impressão com tela, "stencil" ou seringa. Quando aquecida a mistura refluxa para formar juntas soldadas. Potencialmente o método de refluxo é mais versátil, mas um tanto mais lento que o método de onda.

A pasta de solda é um ingrediente chave. Ela deve:

- ser adequada à transferência por pino, impressão com tela, "stencil" e seringa (ter um baixo teor de óleos para impedir formação de bolhas de solda
- refluxar à temperatura adequada
- deixar resíduos não corrosivos
- permanecer utilizável por várias horas depois de aplicada

As pastas de solda consistem de uma mistura de fluxo (integrado com solvente) e pigmentos reduzidos de solda. São adicionados solventes para otimizar as características de fluidez durante a aplicação. Normalmente a solda se apresenta na forma de pequenas esferas, mas outros formatos podem ser recomendados para aplicações especiais.

A formação de bolhas de solda é um problema comum em sistemas de refluxo que utilizam pasta de solda. Se a mis-

tura não refluxa corretamente, esferas de solda isoladas permanecerão sobre o substrato. Estas bolhas de solda podem afetar a confiabilidade se não forem removidas. Várias fatores contribuem para a sua formação:

Se, por exemplo, a pasta é refluxada antes da evaporação completa do solvente, ou se ela é seca em excesso, podem formar-se bolhas de solda. É necessário normalizar cuidadosamente a temperatura para cada pasta antes de seu uso na produção em massa. A aplicação de pasta fora dos limites da taxa de soldagem também pode formar bolhas de solda.

A pureza dos materiais também é importante. Pastas contendo altos teores de óleos tendem a produzir mais bolhas que aquelas com pouco óleo. Outro problema que pode ocorrer, particularmente no refluxo de fase de vapor, é conhecido como empimento ou "dewetting". O empimento desigual de uma das extremidades de um componente passivo causa o seu levantamento durante o processo de refluxo. A solubilidade entre substrato e componente é obviamente um fator importante na prevenção do empimento. Este tópico é discutido no capítulo intitulado "Solubilidade entre componente e substrato".

APLICAÇÃO DE PASTA DE SOLDA

Pasta de solda pode ser aplicada através de transferência por pino, impressão com tela, "stencil" ou seringa.

Transferência por pino

Um pino aplica uma gota de pasta de solda de um reservatório e a transfere à superfície do substrato ou ao componente. A tensão superficial faz com que uma parte da gota no pino forme uma gotícula de pasta sobre o substrato ou componente.

Impressão com tela

Uma tela de malha fina, revestida com emulsão exceto nos áreas onde a pasta deve ser aplicada, é colocada sobre o substrato. Uma última força a pasta através da área não revestida de malha e sobre o substrato.

A impressão com tela é o melhor método de produção de alto volume, uma vez que a solda é aplicada a todos as posições simultaneamente. A espessura do revestimento de emulsão, tamanho da abertura da tela de soldagem, densidade da malha e recarga de pasta de solda determinam a quantidade de pasta depositada. Devido à quantidade de solda numa junta soldada estar tipicamente entre 0,5 e 1,5 mg, é necessário um revestimento de emulsão rela-

ivamente exposto para plantas reduzidas, para proporcionar uma camada impressa espessa. A figura 11.7 mostra uma malha revestida em detalhes e suas características correspondentes às fluxos de soldagem. A figura 11.8 mostra a pasta de solda sobre as linhas de soldagem antes da colocação do componente.

Embora a quantidade de solda numa junta seja especificada para massa, é conveniente medi-la pelo volume. A massa de solda numa pasta é o produto do seu volume, o volume da ligação de solda na pasta, e a densidade da massa de solda. Por exemplo, numa pasta contendo 80% de solda em volume e uma densidade de 8,5 mg/mm³, cada mm cúbico (1,4 mg de solda) O volume de uma pasta é o produto de sua espessura (mm) e a área da área de soldagem (mm²). A tabela 11.1 fornece algumas propriedades de duas pastas típicas usadas na impressão com tela.



Fig. 11.7
Tela de aço inoxidável revestida com emulsão para aplicação de pasta de solda.



Fig. 11.8
Pasta de solda impressa com tela.

A espessura da camada de pasta de solda impressa geralmente é de 10 a 200 µm.

Serigrafia
É similar à impressão com tela, exceto que um "stencil" metálico é usado ao invés de uma tela de malha fina.

Seringa
Uma seringa controlada por computador aplica a pasta por ar comprimido a partir de um reservatório fechado, durante um intervalo de tempo fixo. O tempo de aplicação é determinado pelo la-

Tabela 11.1: Propriedades de uma camada de pasta de solda típica de 100 µm

Conteúdo metálico		Densidade (mg/mm ³)	mg de pasta por mm ²	mg de solda (mm ² de solda por mm ²)	mg de solda por cm ²
% de peso	% de volume				
80	32	9,4	0,34	0,27	0,032
85	40	9,0	0,40	0,34	0,040

manho de agulha, curvatura e magnitude do pressão aplicada e reologia da pasta.

A seringa aplica essencialmente uma quantidade determinada de pasta de solda em cada posição. Cada aplicação dura entre 0,3 e 1 segundo. Embora este método seja comparativamente lento, é bastante flexível.

Seu uso principal é na produção de pequenas séries e em produção de laboratório. As figuras 11.9 e 11.10 ilustram um substrato com pasta de solda aplicada por seringa antes da colocação do componente e após o refluxo, respectivamente.

Normalmente a pasta de solda é aplicada ao substrato por impressão com tela ou seringa de pressão.



Fig. 11.9
Pasta de solda aplicada por seringa.



Fig. 11.10
Base de substrato da figura 11.9 após o refluxo.

TÉCNICAS DE REFLUXO

Os principais sistemas de fornecimento de calor incluem dispositivos para o refluxo são condução térmica, soldagem por resistência, infravermelho (IV) e autoaquecimento em fase de vapor. Também são usados gás quente e aquecimento a laser, embora em menor grau.

Condução térmica

Uma técnica importante de substratos equipados pasta sobre duas estações de aquecimento separadas. O primeiro estágio é de pré-aquecimento no qual a temperatura é elevada para minimizar o choque térmico e eliminar os solventes do fluxo. O segundo estágio é o de refluxo, onde a soldagem toma lugar. A figura 11.11 é uma fotografia de uma máquina de soldagem por condução térmica.



Fig. 11.11
Máquina de soldagem por condução térmica Brown LR6.

Uma vez que esta técnica depende do contato íntimo entre o substrato e os pontos de aquecimento, a condutividade térmica do material da placa de circuito impresso deve ser alta (0,12 W/mK), e o método é restrito a placas de circuito impresso pequenas com componentes somente na face superior, de maneira que o substrato fique em contato com o espelho. A figura 11.12 mostra uma reação típica temporária para a soldagem de refluxo por condução térmica. Esta técnica não é recomendada em sistemas que não utilizam transporte por esteira móvel, uma vez que ela tende a borrar a solda e formar pontas. Ela é adequada a substratos de filme espesso e frequentemente é combinada com aquecimento por IV.

Tabela 11.2: Relação entre velocidade máxima de esteira na qual terminais de componentes atóxicos a temperatura de soldagem e temperatura da placa de circuito impresso

Componente	Veloc. de esteira (m/min)	Temperatura da PCI (°C)
PLCC-68	1,16	763
SO-28	1,64	214
VSO-40	1,76	204
QFP-48	1,76	204
SO-16	2,00	169
SOT-23	2,36	177

Reflexo de infravermelho

Devido ao fato de que o infravermelho não se baseia na condução de calor através do substrato, ele é uma excelente ferramenta para o refluxo em placas duplas. Sua principal limitação é que os componentes e diversos materiais usados na fabricação dos substratos absorvem, transmitem e refletem a radiação IV em diferentes graus. Por exemplo, os terminais de circuitos integrados e a metalização de componentes passivos são excelentes refletores de IV, enquanto o epóxi usado no encapsulamento é excelente absorvedor de IV. Isto produz um perfil irregular de temperatura através da placa, que pode ser reduzido alongando-se o tempo de exposição ao IV ou através do fornecimento adicional de calor por estas áreas através de fontes de convecção.

Outra dificuldade da soldagem com IV é o aquecimento não uniforme devido às diferentes exigências térmicas dos componentes. Isto significa que quando uma variedade de componentes é soldada, alguns atingem a temperatura de soldagem antes de outros. No momento em que todos os componentes tiverem sido soldados, aqueles com maiores demandas térmicas e partes não montadas da placa poderão estar muito quentes, como mostra a tabela 11.2.

Um forno IV (figura 11.18) possui diferentes tipos de elemento aquecedor, operando nas regiões média e remota de IV, normalmente incorporando uma esteira contínua. Há três divisões, para o pré-aquecimento, soldagem e resfriamento. Os elementos de pré-aquecimento operam a cerca de 300 a 500°C e em geral são feitos de material cerâmico. Nesta região a temperatura é aumentada viscosamente para permitir a evaporação gradual dos solventes e minimizar o choque térmico. Usamos com elementos de aquecimento são utilizadas na fase de refluxo para a obtenção de temperaturas de 1030 a 1200°C. O tempo de permanência na fase de

soldagem é mantido tão curto quanto possível, para impedir danos ao substrato e componentes. Por esta mesma razão, o circuito é resfriado logo que possível, após a soldagem. Um perfil de temperatura típico de um forno IV é dado na figura 11.19.

A radiação IV oferece um controle preciso da temperatura, é relativamente barato tanto como investimento quanto como custo de produção, não oferece risco à saúde ou ao ambiente, e evita o empilhamento. Entre as suas desvantagens, estão o aquecimento não uniforme, não limitação das temperaturas dos componentes e substratos e o ajuste da máquina variando de acordo com o produto.

Refluxo de fase de vapor

Como o seu nome sugere, no refluxo de fase de vapor o substrato é imerso nos vapores de um líquido aquecido em ebulição. Os vapores transferem calor latente de condensação ao substrato. Desde que o líquido leve a uma temperatura superior ao ponto de fusão de solda, a pasta refusa. Normalmente é utilizado um composto líquido de fluorocarbono que leve a cerca de 215°C. A temperatura é controlada precisamente pelo ponto de ebulição do líquido e uma dada pressão, e o aquecimento é uniforme em todo o substrato.

O refluxo de fase de vapor simples tem dois inconvenientes principais. Compostos de fluorocarbono são caros e também poluentes em potencial. Grande parte do vapor é simplesmente perdido durante o processo, o que aumenta os custos. Se o líquido no sistema cair a um nível em que os elementos aquecedores são expostos, o composto se degrada gerando gases altamente tóxicos. É necessária a incorporação de sistemas de segurança para impedir esta decomposição, o que contribui para o aumento dos custos e da complexidade do sistema.

Estudos recentes vêm se concentrando em maneiras de reduzir os custos imprevistos e perda de vapor. No sistema de vapor duplo, uma camada de vapor mais leve e barato flutua acima do vapor primário, confinando-o. Uma técnica alternativa de vapor simples baseia-se em meios mecânicos para impedir a perda de vapor.

- Sistema de vapor duplo

O sistema de soldagem de vapor duplo em lotes consiste em um tanque contendo líquidos em ebulição e duas zonas de vapor, como mostra a figura 11.20. Uma bandeja elevadora, suspensa por um mecanismo de elevação, transporta os substratos verticalmente para dentro e para fora das zonas de vapor. Serpentina refrigerada a água, em níveis adequados ao redor do interior do tanque condensam os vapores e limitam o nível superior de cada zona.

Inicialmente o fundo do tanque contém uma mistura de dois líquidos. À medida que a temperatura aumenta, o líquido secundário começa a ferver a cerca de 45°C e o vapor sobe no tanque. A camada superior é mantida por um curto intervalo ao nível das serpentina primária, cuja temperatura de cerca de 55°C é mais alta que o ponto de ebulição normal do líquido secundário. Conforme a temperatura continua a subir, o líquido secundário superaquece e se eleva ao nível das serpentina secundária, que são mantidas entre 7 e 18°C.

Uma vez atingido o ponto de ebulição do líquido primário de 215°C, nenhum incremento posterior na temperatura pode ocorrer. O vapor primário, ao elevar-se, é condensado no conjunto inferior de serpentina e desce de volta ao fundo do tanque, resultando em pequena ou nenhuma perda por evaporação.

Uma vez que o vapor secundário é mais pesado que o ar, mas é mais leve que o vapor primário, este tende a permanecer no tanque abaixo do nível das ser-

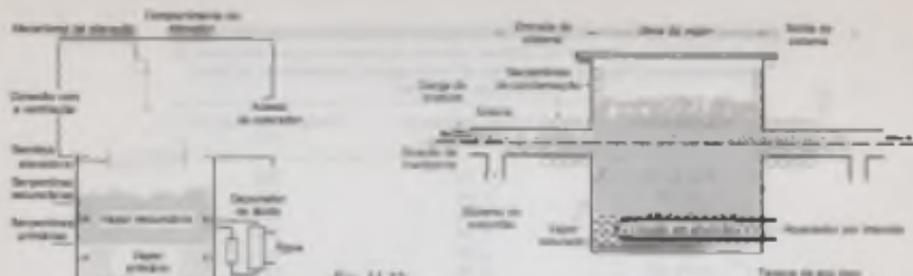


Fig. 11.22
Esquema esquemático de um sistema contínuo de vapor simples.

Fig. 11.20
Diagrama esquemático de um sistema de vapor duplo em linha.

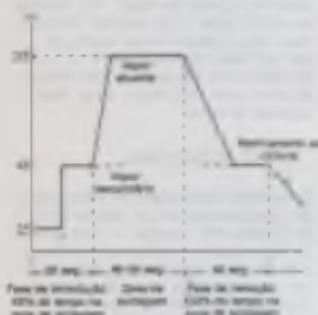


Fig. 11.21
Temperatura versus tempo para a soldagem de refluxo de vapor duplo.

pernas superiores. A transferência de calor na interface de vapor assegura que o vapor secundário permaneça superaquecido. A condensação nas pernas superiores consiste principalmente de líquido secundário, junto com uma pequena quantidade de líquido primário. Estas substâncias não são perdidas, mas são passadas através de um depurador para remover ácido, antes elas são secadas e devolvidas ao fundo do tanque.

O depurador de ácido é uma parte importante do sistema. São produzidos ácidos orgânicos supercondutores em contato com o vapor d'água amoníaco. Estes ácidos devem ser totalmente removidos para impedir corrosão, assim como contaminações iônicas inaceitáveis nos substratos.

Uma curva térmica tempo-temperatura para a soldagem de refluxo de vapor duplo é dada na figura 11.21.

Sistema contínuo de vapor simples

Uma das maiores dificuldades no sistema de fase de vapor duplo é o controle do vapor secundário. A manutenção do procedimento correto de zona secundária é essencial para impedir a perda de vapor primário. Uma vez que os gases são incolores, é difícil a monitoração visual simples.

Uma forma de superar essa problema é o uso de um sistema de vapor simples em linha, onde o gás é controlado através de tubos de entrada e saída em uma câmara (figura 11.22). Isto elimina a necessidade de um segundo vapor

custo de investimento e operação tornam excessivos os custos para a produção normal.

CONCLUSÃO

A soldagem de onda é um processo já bem estabelecido que tem algumas limitações em aplicações SMD. Por exemplo, é necessário um aderente, e isto requer um certo cuidado que assegure a não contaminação de áreas de soldagem e terminais ou terminações, que não sejam a soldabilidade e portanto a qualidade das juntas. Há limitações no que diz respeito à orientação de componentes e espaçamento de condutores. Por outro lado, a soldagem de onda é bastante útil na produção em massa.

Soldagem por gás quente

Pode ser usado gás quente (freqüentemente ar) na soldagem de refluxo. O gás requer alta temperatura e velocidade, e há o risco de superaquecimento de componentes adjacentes. Deve haver um bom contato entre os terminais e a solda antes do aquecimento. A solda normalmente é aplicada como gotículas de pasta, que precisam ser pré-aquecidas. O aquecimento por gás quente produz juntas soldadas de boa qualidade, especialmente em substratos cerâmicos. Componentes com vários terminais podem ser soldados por jato de gás aplicado através de vários locais. Esta técnica é usada principalmente para soldagem, montagem ou substituição de um único componente e para produção de séries reduzidas.

Soldagem por laser

A soldagem utilizando laser, tal como gás CO₂ ou Nd:YAG, é recente a aplicações especiais. Se o aquecimento for muito rápido (100 ms), não pode ser usada pasta de solda devido à perda violenta de silicene e ao tempo insuficiente para um refluxo adequado. Os lasers são usados principalmente na soldagem de encapsulamento com vários terminais longos, finos e achatados. O alto

A soldagem de refluxo requer a utilização de pasta aplicada com lixas ou por seringa. É necessário que sejam tomadas medidas de precaução que assegurem a aplicação correta da pasta de solda. Uma desvantagem é que componentes como capacitores eletrolíticos não são adequados a longos períodos de exposição às temperaturas de soldagem, especialmente no refluxo de fase de vapor.

O refluxo de fase de vapor é um candidato emergente para um processo de refluxo geral. Entretanto, seu custo é mais elevado que o dos outros sistemas de refluxo, e por isto tanto o IV quanto a condução térmica continuam a ser usados.

A soldagem por resistência não requer pasta de solda e é particularmente útil na inserção e substituição de componentes com vários terminais, tais como encapsulamento com fita ou mais terminais.

Pistas diferentes equipadas com uma variedade de componentes requerem a escolha entre as várias técnicas de soldagem. Dimensões e condutividade como materiais, substrato e técnica de soldagem tem influência nos melhores resultados.

Notícias & Lançamentos

LONDRES ALTEROU SEUS INDICATIVOS TELEFÔNICOS

Desde maio deste ano, a cidade de Londres na Inglaterra, alterou seu indicativo telefônico. Isso foi feito para dar lugar para um total de 10 milhões a quantidade de números de telefone colossais a disposição dos usuários. A mudança de indicativo também vem atender a necessidade cada vez maior de linhas para a população dos sistemas de telexes que exigem uma linha individual, além da popularização do sistema DCI (Direct Dialing In) por meio do qual as grandes organizações podem dispor de números telefônicos individuais para cada uma de suas centenas de sedes.

Desde o ano de 1985 que muitas cidades, incluindo Nova York, Boston, Chicago, Genebra, Zurique, e Hong Kong foram forçadas a criar mais números telefônicos, com novas combinações de indicativos ou de grupos numéricos. Muitas outras vão seguir o mesmo caminho, e por vezes como na França (1985) e na Dinamarca (1986) as alterações se estenderam por todo o país.

Na foto vemos o momento deste trabalho que envolve a utilização das mais modernas técnicas, como por exemplo, a utilização de cabos de fibras ópticas. (foto - EBS)

CAEM OS PREÇOS DOS LEDs AZUIS

A CREE RESEARCH, coloca no mercado americano hoje azul e um novo tipo de diodo com as mesmas características, em outras disposições. Além disso, seus leds possuem maior luminosidade, custando apenas 75 centavos de dólar.

O fabricante acredita ainda que o custo de fabricar ainda mais o preço desses componentes chegará até a 10 cen-

tavos de dólar dentro de 3 anos, o que está na mesma faixa de preços em que hoje são vendidos os leds comuns vermelhos, amarelos e verdes.

NOVOS CHIPS DA PLESSEY SEMICONDUCTORS

A PLESSEY Semiconductors apresenta três novos chips DSP para aplicações em recepções digitais. O PDSP16350 é capaz de gerar simultaneamente formas de onda senoidais e cossenoidais de 20 MHz utilizando para isso um processador Cordic. As formas de onda, de 16 bits apresentam uma precisão de 0,001 Hz. O PDSP16236 consiste num filtro FIR programável de largura variável incorporando acumuladores multiplicadores de 16 x 12 bits. Estes filtros podem proporcionar desde 16 até 128 etapas de filtragem digital com velocidades de amostragem que estão na faixa de 3,5 a 20 MHz. Finalmente, o PDSP16116 é um multiplicador de 10 MHz capaz de multiplicar duas palavras complexas de 16 bits a cada 50 ns.



LED PARA MONTAGEM EM SUPERFÍCIE (SMD)

A Hewlett-Packard, está anunciando um novo led com encapsulamento standard para montagem em superfície. Os novos leds SMT-TOPLED são disponíveis nas cores super-vermelha, amarelo, verde e laranja. Estes leds operam com uma corrente nominal de 10 mA.

NOVA TÉCNICA DE INTEGRAÇÃO ALCANÇA 1 MILHÃO DE TRANSISTORES NUM ÚNICO CHIP.

Uma nova técnica de integração biCMOS desenvolvida pela Vitesse Semiconductor Corp. de Camarillo, Califórnia (USA) possibilita alcançar a fantástica marca de integração de 1 milhão de transistores num único chip. O chip digital comporta transistores em Arseneto de Gálio e se caracteriza pela enorme velocidade de operação, onde as portas carregadas possuem um tempo de trânsito de sinal menor que 100 picosegundos, e o chip no todo dissipa apenas 20 uW numa frequência de clock de 1 GHz!

Segundo a Vitesse Corp. os novos chips já poderão estar no mercado no início do próximo ano.

CHIP NEURAL DESENVOLVIDO PELA PHILIPS

O setor francês da Philips Research Labs, denominado Laboratoire d'Electronique Philips, desenvolveu um novo chip com características neurais que o torna capaz de operar em circuitos reconhecedores de padrões, assinaturas, notas, análise de documentos, imagens médicas e até mesmo na occlusão subvocal da voz.

A principal característica deste chip é a incorporação de um sistema

que possibilita ao "chip aprender". Uma programação externa determina a que o chip pode aprender.

As capacidades do L-neuro, como foi chamado o novo componente, foram recentemente demonstradas na compressão de imagens.

LASER SEMI-CONDUTOR VISÍVEL

A Philips anunciou o primeiro Laser de material semicondutor que emite luz dentro do espectro visível, sendo perceptível pela nossa visão como vermelho.

A frequência corresponde a um comprimento de onda de 6700 Angstroms e corresponde ao mesmo comprimento usado em leitores de códigos de barras e muitos outros equipamentos eletrônicos. O novo laser é baseado na disposição de camadas finas de fosfato de Gálio com Índio num substrato de Arseneto de Gálio. As camadas são dez mil vezes mais finas que um fio de

cabelo humano, o que corresponde a uma espessura de apenas algumas dezenas de átomos.

NANO PABX APRESENTADO NA FEIRA DE BELO HORIZONTE

A CEL - Criações Eletrônicas Ltda, apresentou na feira de Eletrônica de Belo Horizonte um sistema de PABX Eletrônico com 1 tronco e 2 ramais ideal para uso doméstico com aparelhos telefônicos comuns. Estes equipamentos evita o transtorno das extensões eliminando o atendimento simultâneo, a quebra de sigilo, dificuldades de conservação e ocupação indevida da linha.

Além disso, o sistema funciona como um interfone doméstico, permite que a pessoa em espera ouça música e em caso de emergência, com a falta de energia, os ramais funcionam como extensões comuns ligadas à linha externa.

SENSORES DE PROXIMIDADE INDUTIVOS

A SENSE, Sensores e Instrumentos apresentou na Feira de Eletrônica de Belo Horizonte sua linha de Sensores de Proximidade Indutivos. Contando com dezenas de tipos para as mais diversas aplicações, estes sensores utilizam moderna tecnologia de montagem em superfície (SMD) e de filme espesso (Thick-Film). O uso destes técnicas de montagem não só leva a componentes com menores dimensões como também a circuitos de maior confiabilidade. A Linha Compacta apresentada pela Sense se enquadrar nas normas internacionais (IEC DIN EN5006), inclusive com nova padronização nas cores dos fios de ligação e dos pinos de conexão nos modelos com conectores.



ELETRÔNICA TOTAL

TRANSMISSOR DE FM ESTÉREO

Câmaras de ecos integradas

Por que não existe o canal 17?

Você que é iniciante ou hobbista encontrará na Revista **ELETRÔNICA TOTAL** muitos projetos e coisas interessantes do mundo da eletrônica!

- Transmissor de FM estéreo
- Câmaras de ecos integradas
- Por que não existe o canal 17
- Curso prático de Eletrônica - Lição nº 7 - Circuitos com transistores

E muito mais...

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

TODOS OS MESES UMA GRANDE QUANTIDADE DE INFORMAÇÕES, COLOCADAS
AO SEU ALCANCE DE FORMA SIMPLES E OBJETIVA.



SABER ELETRÔNICA

Uma revista destinada a engenheiros, técnicos e estudantes que necessitam de artigos técnicos avançados, informações técnicas sobre componentes, projetos práticos, notícias, dicas para reparação de aparelhos eletrônicos etc.

ELETRÔNICA TOTAL

Uma revista feita especialmente para os estudantes, hobistas e iniciantes. Em cada edição: artigos técnicos, curiosidades, montagens, Eletrônica Júnior, Enciclopédia Eletrônica Total, ondas curtas etc.



CUPOM DE ASSINATURA

Escolha um assinante (só 1 revista):

- SABER ELETRÔNICA: 12 edições + 2 edições Fora de Série por CR\$ 5.400,00
 ELETRÔNICA TOTAL: 12 edições por CR\$ 3.700,00

Endereço:

- Via Postal nº _____ encaminhado à Caixa Saber Ltda. }
premiar via ADICIONA VILA MARIA - SP do correio. } no valor de CR\$ _____
 Cheque Vales nominal à Caixa Saber Ltda. nº _____
do valor _____

VÁLIDO ATÉ
04/02/91

Nome: _____
Endereço: _____ nº _____
Bairro: _____ CEP: _____
Telefone: _____ RG: _____ profissão: _____
Data: _____ assinatura: _____

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. - Departamento de Assinaturas,
Av. Guilherme Colling, 638 - 1º andar - Caixa Postal 14.427 - São Paulo - SP - Fone: (011) 291-1070.

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS, ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

SEQUÊNCIAS 2x1 - RTMCA



1000 29 por caixa
 - 2 unidades - 292 - D\$ 19.900,00
 - 4 unidades - 297 - D\$ 38.800,00
 - 10 unidades - 302 - D\$ 94.500,00

TRANSICOROR AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-6)



Transicoror automático Pal-6 para NTSC
 297 - D\$ 6.700,00

PLACAS UNIVERSAIS (ilha perforada)



100 x 67 mm - 271 - D\$ 500,00
 150 x 67 mm - 272 - D\$ 670,00
 200 x 67 mm - 273 - D\$ 1.000,00
 250 x 67 mm - 274 - D\$ 1.300,00
 300 x 67 mm - 275 - D\$ 1.600,00
 350 x 67 mm - 276 - D\$ 1.900,00
 400 x 67 mm - 277 - D\$ 2.200,00
 450 x 67 mm - 278 - D\$ 2.500,00

MATRIZ DE CONTATOS



PROTOLABOR - 4 terminais independentes para distribuição
 PU-0100 - 2 terminais, 2 terminais, 500 pontos - 291 - D\$ 6.870,00
 PU-0200 - 2 terminais, 2 terminais, 500 pontos - 292 - D\$ 6.700,00
 PU-0300 - 2 terminais, 2 terminais, 1.000 pontos - 293 - D\$ 11.900,00
 PU-0400 - 2 terminais, 4 terminais, 1.000 pontos - 294 - D\$ 17.900,00

PLACA ORIGINAL PARA CIRCUITOS IMPRESSOS



100 - 2 x 100 - D\$ 200,00
 150 - 2 x 150 - D\$ 300,00
 200 - 2 x 200 - D\$ 400,00
 250 - 2 x 250 - D\$ 500,00
 300 - 2 x 300 - D\$ 600,00

SONO PSICODÉLICO - 12 V



292 - D\$ 2.800,00

MIXER ESTÉREO (NAGARA)



2 unidades e 1 caixa de som com som - 279 - D\$ 6.800,00

RESONADOR SOBJET



Para acionamento de transistores através de bobinas controladas a 20 uHz - 270 - D\$ 15.200,00

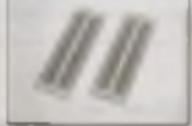
PLACA PARA FREQUENCI-METRO DIGITAL DE 32 MHz SE PD1

Alarg. justificado de 100 mm x 100 mm - 297 - D\$ 1.100,00

PLACA DO MÓDULO DE CONTROLE - 18 CL2

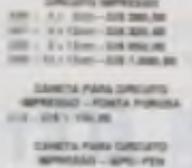
Alarg. justificado de 100 mm x 100 mm - 298 - D\$ 1.000,00

PLACA P88 - 1 (47 x 145 mm - Fanfold)



Transferência de tecnologia de placa impressora para uma definição - 299 - D\$ 600,00

RECEPTORES DE FM



100 - 2 x 100 - D\$ 200,00
 150 - 2 x 150 - D\$ 300,00
 200 - 2 x 200 - D\$ 400,00
 250 - 2 x 250 - D\$ 500,00
 300 - 2 x 300 - D\$ 600,00

MICROTRANSMISSORES FM



RECORCOR - 298 - D\$ 1.100,00
 PALCOS - 299 - D\$ 2.800,00
 CONCOR - 300 - D\$ 4.800,00
 SPYCOR 3000



Microtransmissor através de um sistema ultrassônico para comunicação à distância - 307 - D\$ 18.900,00

RADIO KIT AM



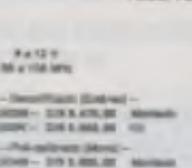
Kit para construção com 8 transistores - 308 - D\$ 7.800,00

REATOR DE SINUS



295 - D\$ 2.400,00

RECEPTORES DE FM



100 - 2 x 100 - D\$ 200,00
 150 - 2 x 150 - D\$ 300,00
 200 - 2 x 200 - D\$ 400,00
 250 - 2 x 250 - D\$ 500,00
 300 - 2 x 300 - D\$ 600,00

ALERTA - ALARME DE APROXIMAÇÃO

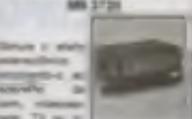
Alarma de aviso, teste automático de bateria, 20 segundos de ligam. - 303 - D\$ 4.800,00



ANTI-FURTO ELETRÔNICO APA 1912

Dispositivo de segurança para automóveis, com sensor de abertura de porta, sensor de vibração, sensor de movimento, sensor de temperatura, sensor de nível de óleo - 304 - D\$ 14.800,00

EMULADOR DE SOM ESTÉRIL PARA VHS/DCASSETTE MS 3720



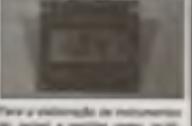
Simula o áudio estéreo de um cassete - 305 - D\$ 1.100,00

MÓDULO CONTADOR 88-MC1 KIT PARCIAL

Alarg. justificado de 100 mm x 100 mm - 306 - D\$ 1.000,00
 Versão: 8000 (digital), 10000 (analógico), 100000 (analógico), 1000000 (analógico), 10000000 (analógico), 100000000 (analógico) - 78 mm

MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO - LCM 300

7 dígitos e mais (digital) - 309 - D\$ 1.000,00



Para a utilização de memórias de acesso a leitura e escrita com memórias, semicondutores, software, aplicativos, aplicativos etc. - 310 - D\$ 1.000,00

RECEPTORES DE FM



LABORATÓRIOS PARA CIRCUITO IMPRESSO



CONJUNTO 100-6
 Contém: placa de circuito impresso de 100 mm x 100 mm, 100 pontos, 100 pontos de teste, 100 pontos de teste, 100 pontos de teste, 100 pontos de teste - 311 - D\$ 3.800,00

CONJUNTO 100-10

Contém: placa de circuito impresso de 100 mm x 100 mm, 100 pontos, 100 pontos de teste, 100 pontos de teste, 100 pontos de teste, 100 pontos de teste - 312 - D\$ 3.800,00



CONJUNTO 100-15

Contém: placa de circuito impresso de 100 mm x 100 mm, 100 pontos, 100 pontos de teste, 100 pontos de teste, 100 pontos de teste, 100 pontos de teste - 313 - D\$ 3.800,00

ULTRA CABO



Indicado para o uso em laboratório - 314 - D\$ 1.000,00

POCHETTE



Dispositivo para testes de placa - 315 - D\$ 1.000,00

LIVROS
TÉCNICOS

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A NOVA FORMA DE COMPRA DA ALTERNATIVA, OU PELO TELEFONO 262-6000.
REEMBOLSO PÓS-PAID INCLUI ENCOMENDA, DIÁRIA DE ENTREGA E REEMBOLSO **FREE**



CAUDAÇÃO DE CIRCUITOS E INFORMAÇÕES - VOL. 1 & 2, W. P. W. - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00** cada.
Uma coleção de grande sucesso em português, alemão, espanhol, francês, inglês, italiano, japonês e russo. Cada volume contém 400 circuitos e 200 informações.

NOVO CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO VOL. 1 - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Novos tipos de fontes de alimentação e métodos de teste das mesmas. Todos os circuitos, para qualquer fonte de alimentação, são testados e avaliados de acordo com os dados de desempenho, testes de segurança, testes de vida útil e testes de confiabilidade. Cada teste é realizado com um equipamento de teste de vida útil.

NOVO TRANSISTOR 4ET - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro tem como objetivo apresentar aos estudantes de eletrônica e telecomunicações e aos técnicos e aos profissionais experientes das indústrias de eletrônica e telecomunicações, os novos transistores 4ET, suas características, aplicações, vantagens e desvantagens.

PROJETOS E CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

PROJETOS E CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

PROBLEMAS RESOLVIDOS PARA INSTRUMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Recompilação de um livro publicado em 1987, com 100 problemas resolvidos em português, espanhol, francês, inglês, italiano, japonês e russo. Cada problema é resolvido com uma solução detalhada e uma explicação de cada etapa.

LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA E TELECOMUNICAÇÕES - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de laboratório de eletrônica e telecomunicações, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

TELECOMUNICAÇÕES TELEFÔNICA E TELEFAX - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de telecomunicações telefônicas e telefax, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

ELABORAÇÃO DE SISTEMAS DIGITAIS - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de elaboração de sistemas digitais, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.

NOVA SÉRIE DE CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - **Reemb. R. \$100,00** - **US\$ 1.000,00**.
Este livro contém 100 circuitos de alimentação de corrente contínua, para qualquer tipo de carga, com uma variedade de tensões e correntes.



FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.

REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS, ENCOMENDA ENVIEM UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

TIMER

Usado na programação do tempo para TV, com visor, abstracionista em geral. Todos os instrumentos de bancada e de laboratório em geral com conexão de potência até 300 W.

Seleção dos tempos

- Programação de 1 hora a total da programação de 10 até 99-99.
- Programações especiais "P.L.S.-30" e "T.M.S.200".
- Possui um interruptor de controle contínuo.



Características elétricas

- Alimentação: 110 VAC ou 220 VAC.
 - Potência de saída: 800 W (máx.)
 - Consumo por mês: 100 e 10-2 L.
 - Circuito eletrônico lógico CMOS com função AUTO STOP.
- MÓD. TMR000-110: TIMER PARA 600 W - 110 VAC.**
001 - Cx\$ 27.000,00
- MÓD. TMR000-220: TIMER PARA 800 W - 220 VAC.**
002 - Cx\$ 27.000,00

SIRENE ELETRÔNICA

Usada para aplicação em sistemas residenciais, industriais, automotivos, abstracionista em geral para proteção à segurança, alarme sonoro de fácil uso.



Características elétricas

- Alimentação: 12 VDC - máx. 10 VDC.
 - Tensão: 1 W em falante de 8 Ohms.
 - Frequência: 600 Hz a 1.000 Hz.
 - Consumo: 100 mA em 12 VDC.
- MÓD. BEE1205 - SIRENE ELETRÔNICA EXPONENCIAL**
003 - Cx\$ 15.100,00
- MÓD. BEA1205 - SIRENE ELETRÔNICA AMERICANA**
004 - Cx\$ 15.100,00
- MÓD. BEI1205 - SIRENE ELETRÔNICA INGLESA (BITONAL)**
005 - Cx\$ 15.100,00
- MÓD. BEF1205 - SIRENE ELETRÔNICA FRANCESA (BITONAL)**
006 - Cx\$ 15.100,00

CONTROLE DE VELOCIDADE PARA MICROMOTORES DC

Regula a velocidade para controlar a velocidade de rotação DC com tensão entre 0 e 10 e potência controlada em função do seu modelo, autorotativa, bronzina, multi-celular, com a seleção clássica, relé, r-cóica etc.



Características elétricas

- Alimentação: máx. 8 VDC - máx. 18 VDC.
 - Consumo máx. em 12 VDC em carga 20 mA.
 - Potência máx. de saída em 18 VDC e 10.
- MÓD. CVM1808 - UNIDIRECIONAL**
007 - Cx\$ 15.800,00
- MÓD. CVM1808 - BIDIRECIONAL**
008 - Cx\$ 17.370,00

TEMPORIZADOR / SIMULADOR DE PRESENÇA

Para quem quer se divertir sozinho no dia do absenteo TV, com esse temporizador ao fim do tempo programado os aparelhos desligam automaticamente. Com aplicação é a "simulação de presença", no trabalho, em casa, em viagens de férias, etc., quando você não estiver presente.



Características elétricas

- Consumo máx. 2 A.
 - Potência de saída até 200 W.
 - Tempo ajustável: entre 1 e 240 min., com "simulação de presença" no tempo ajustado e desligado automático.
- 009 - Cx\$ 10.150,00

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 7 - CMOS (A)

- 2 - 401
 - 2 - 401A
 - 2 - 401F
 - 2 - 4000
 - 2 - 4000
 - 2 - 4011
 - 2 - 4011
- 010 - Cx\$ 10.500,00

PACOTE Nº 8 - TTL

- 2 - 7400
 - 1 - 7404
 - 1 - 7414
 - 2 - 7480
 - 2 - 7407
 - 2 - 7414
 - 1 - 7480
 - 1 - 7400
- 011 - Cx\$ 12.070,00

PACOTE Nº 11

- REGULADORES DE TENSÃO**
- 1 - 4070
 - 1 - LM317
 - 2 - 7800
 - 1 - 7800
 - 1 - 7812
 - 1 - 7815
 - 1 - 7818
 - 2 - 82X70C 0V1
 - 2 - 82X70C 0V1
 - 2 - 82X70C 12V
 - 2 - 82X70C 15V
- 014 - Cx\$ 10.400,00

PACOTE Nº 8 - CMOS (B)

- 2 - 4001
 - 2 - 4001
 - 1 - 4000
 - 1 - 4000
 - 1 - 4000
 - 2 - 4000
 - 2 - 4010
- 011 - Cx\$ 10.500,00

PACOTE Nº 10 - ÁUDIO, VÍDEO E RF

- 1 - CA3140
 - 1 - TBA820M
 - 1 - PC1002
 - 2 - 781
 - 2 - 8P400
 - 2 - 8C347
 - 1 - ELCTRETO
- 012 - Cx\$ 10.000,00

LANÇAMENTOS

LANÇAMENTO

Cursos em fitas de videocassete

FINALMENTE VOCÊ JÁ PODE ASSISTIR AULAS EM SUA CASA, COM UM PROFESSOR À SUA DISPOSIÇÃO NO HORÁRIO QUE LHE CONVIER.

O "KITS THATS", é um kit didático composto por:

- Uma fita de videocassete em VHS
- Uma fita K-7 de áudio
- Uma apostila com orientação didática e exercícios.

Este conjunto proporcionará ao estudante a mais moderna técnica de aprendizado e treinamento à distância.

Não se trata de um curso por correspondência e sim de um kit completo do curso, de autoria do professor Sergio R. Antunes.



Escolha já um dos cursos abaixo e inicie a sua coleção de fitas

- **VIDEOCASSETTE**
- **ELETRÔNICA BÁSICA**
- **COMPACT DISC**
- **FAC-SÍMILE**

Cr\$ 18.250,00 cada, sem mais despesas
(Envie um cheque neste valor e nossa solicitação da última página).

OBS: Os pedidos deste curso por reembolso postal serão acrescidos de 30% + despesas postais

Informativo Industrial

CHAVE COMUTADORA DE IMPRESSORA - FAMM

A FAMM Eletrônica Ltda. possui uma ampla linha de produtos para informática, destacando-se entre eles: a Chave Comutadora de Impressora, que foi desenvolvida para compartilhar uma impressora a 2 micros ou então duas impressoras a um micro.

No mesmo padrão a chave é acompanhada dos cabos necessários para conexões de micros da linha IBM/PC (XT/AT) na versão paralela. Sob pedido especial pode ser fornecida em outras configurações.

* Conexão entre micros iguais ou mesmo diferentes (Apple, PC, MSX e TRS-80)

* Versão paralela ou serial

* Configuração para distribuição simultânea (para impressoras únicas)

* Comprimento dos cabos até no máximo 5 metros

* Garantia de 6 meses

CARREGADORES AUTOMÁTICOS DE BATERIA - ITAMARASON

A Indústria Eletrônica ITAMARASON Ltda. possui uma ampla linha de conversores e carregadores para batte-

Modelo	Corrente	Volts	Ripple	Tensão Nom.
PX - 512	6,0	7 - 24	4 mV	13,8
GT - 510	12,0	7 - 24	2 mV	13,8
GT - 515	17,0	7 - 24	2 mV	13,8
GT - 520	22,0	7 - 24	2 mV	13,8

rias de chumbo. Dentre eles destacamos os carregadores automáticos com correntes de 6 e 30A cujas características são dadas na tabela acima. Voltímetros e amperímetros para estes equipamentos são opcionais, e os pesos dos aparelhos para esta série variam entre 4,8 e 13,6 kg.

MULTÍMETRO 2410A - YOKOGAWA

A excelente sensibilidade de entrada deste instrumento, de 33 kV tornam-se ideais para aplicações profissionais.

O instrumento 2410A possui escala espelhada que evita erros de paralaxe, dupla proteção com o instrumento protegido por diodos rápidos e circuito de medição de resistências protegido por fusível.

A faixa de resistências permite a leitura precisa de valores tão altos como 80 Meg ohms; pesando 100 gramas, este multímetro tem como fonte de alimentação duas pilhas de 1,5 V e uma bateria de 9 V.



ESCALAS	FAIXAS	PRECISÃO
Tensão DC	0-1,2/6/15/30/100/1200V	3%
Corrente DC	0-0,03/0,3/3/30/100 mA e 0-6 A	3%
Tensão CA	0-12/30/150/300/1200 V	4%
Resistência	0-4k/40k/4M/40M	3%
Decibéis	3 escalas de -20 a +80 dB	—

GERADOR DE NÍVEL PS-10 - WGB

A WGB Eletrônica de Precisão Ltda. possui na sua linha muito ampla de instrumentos profissionais o Gerador de Nível PS-10 para a faixa de Frequências de 200 Hz a 4 kHz, projetado para fornecer sinais para medi-

ções em câmbio de voz. Este pequeno instrumento complementa os medidores de nível PM-10 e PMP-20, perfazendo com estes um conjunto para a medição de níveis na faixa de frequências de voz.

Dentre as principais vantagens que sobressaem neste instrumento de medimos:

* Oscilador de teste para câmbio de voz

* 10 frequências discretas

* Possibilidade de varredura de todo a faixa de voz

* Ajuste fino de nível em passos de 0,1 dB

* Funciona com baterias internas ou fonte externa de alimentação

Em operação intermitente a autonomia das baterias é de 80 horas dependendo do tipo.

RESISTORES ROHM

A ROHM Indústria Eletrônica fabrica resistores fixos de película de carbono (série RX), resistores fixos de película metálica (série RXS) além de outros componentes, tais como capacitores e diodos.

Na tabela I temos as principais características técnicas das séries R20 R25X R50X, R75X e CRB25

Observamos que nesta tabela existem alguns tipos que só são fornecidos sob encomenda especial.

Na tabela II, temos as dimensões dos resistores.

Para os resistores de película metálica, o coeficiente de temperatura é de ± 50 ppm/°C

MICROFONES PROFISSIONAIS - LE SON

O microfone DF-77 da Le-Son é indicado para uso constante, voz, reportagem externa, emissoras de Rádio e TV, e possui chave ON/OFF



TIPO	Máxima dissip. à temperatura ambiente	Máxima tensão de trabalho contínuo	Gama de valores ôhmicos	Toler. do valor ôhm nominal	Série	Limites de temperatura
R 20	1/5 w	250 V	0,47 E a 2M2 10 E a 270 K*	J ($\pm 5\%$) G ($\pm 2\%$)		
R 25 X	1/3 W	300 V	0,47 E a 10 M 10 E a 3 M 3*	J ($\pm 5\%$) G ($\pm 2\%$)	E 12 (E 24)	- 55° C a + 155° C
R 50 X	1/2 W	350 V	0,47 E a 15 M 10 E a 5 M 8*	J ($\pm 5\%$) G ($\pm 2\%$)		
R 75 X	3/4 W	350 V	0,47 E a 15 M 10 E a 5 M 8*	J ($\pm 5\%$) G ($\pm 2\%$)		
CRB 25	1/4 W	300 VV	10E a 100 K 102 K a 1 M*	F ($\pm 1\%$)	E 9d (E 24)	- 55° C a + 165° C

Tipo I D.m.	D	L	d	H
R 20 1/5 W	1,9 $\pm 0,2$	3,2 $\pm 0,2$	0,45 $\pm 0,02$	30,0 $\pm 3,0$
R 25 x 1/3 W	2,4 $\pm 0,1$	6,0 $\pm 0,3$	0,60 $\pm 0,03$	30,0 $\pm 3,0$
R 50 x 1/2 W	2,85 $\pm 0,2$	6,6 $\pm 0,2$	0,60 $\pm 0,03$	30,0 $\pm 3,0$
R 75 x 3/4 W	3,5 $\pm 0,2$	9,0 $\pm 1,0$	0,80 $\pm 0,03$	30,0 $\pm 3,0$
CRB 25 1/4 W	2,4 $\pm 0,1$	8,0 $\pm 0,3$	0,60 $\pm 0,03$	30,0 $\pm 3,0$

Utilizando cápsula em montagem antirruído, sistema balanceado com diagrama moldado e alta temperatura, este microfone tem um conector tipo CANNON de 3 pines.

Além disso ele apresenta construção interna para alta e baixa impedância e vem com cabo blindado e balanceado de alta resistência à tração ou flexibilidade com 5 metros de comprimento.

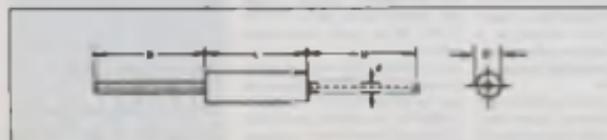
Características Cápsula: dinâmica

Padrão polar: cardióide (unidirecional)

Impedância: 10k ohm em alta/500 ohm chegado em baixo

Sensibilidade em 1kHz: -42 dB em alta impedância e -51 dB em baixa impedância.

Gama de frequências:
100 Hz a 12 kHz



Publicações técnicas

Fábio Sara Fical

BASIC ELECTRONICS

AUTORES - Li Anjivasa, G N Bivraj, G. D. Dasgupta
EDITOR - Macmillan Publishers Ltd London England
EDIÇÃO - 1987 (edição de bolso com) Primeira edição em 1980 reimpressa em Hong Kong
COMA - Inglês
FORMATO - 26,5 x 21,5 cm, 174 - PÁGINAS
248 - ILUSTRAÇÕES
CONTEÚDO - Este livro faz parte



de uma série 'BITS' (Microbit Introduction in Technology Series), em três apresentações de conceitos básicos de eletrônica. De fácil leitura para uso em escolas técnicas de eletrônica (segundo grau). O único pré-requisito é o conhecimento das convencionais técnicas de eletrônica.

Quarenta e sete são descritas EXPERIÊNCIAS PRÁTICAS (de 20 até 66), com o título de reforçar as convencionais apresentadas. São experiências simples, usando componentes de fácil obtenção, onde o aluno necessitará de uma placa para montagem temporária ('protoboard') uma fonte de alimentação quaternária (0V a 30V), um multímetro, um gerador de áudio e um higrôscópio de ambiente.

No final de cada capítulo existe um conjunto de QUESTÕES DE REVISÃO (resposta de tipo múltipla-escolha, 84 ao todo), cujo resultado também são apresentados em um apêndice.

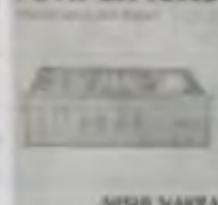
SUMÁRIO - The physics of electricity; BA construction of an electronic circuit; Electronic valves; semiconductor diodes; diode junction transistors; power supplies; amplifiers; other semiconductor devices; frequency modulated practical amplifier; designing amplifiers; oscillators; modulators; stereo hi-fi logic; logic circuits; radio transmission and reception; Appendix A,

an construction of valves; transistors; diodes and integrated circuits; Appendix B; resistor and capacitor colour codes; Appendix C: answers to revision questions.

STEREO AMPLIFIERS - MAINTENANCE AND REPAIR

AUTOR - Hani Isara
EDITOR - Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, 1224 Aust 42 Road, New Delhi 11002, Índia
EDIÇÃO - 1985
COMA - Inglês
FORMATO - 14,5 x 24,5 cm, 112 - PÁGINAS
82 - ILUSTRAÇÕES

STEREO AMPLIFIERS



CONTEÚDO - Trata-se de um livro essencialmente prático, para uso em técnicas de manutenção, instalação e serviços, testes, substituição, etc. Para cada etapa de um emissor stereo é descrito passo a passo a partir de princípios de funcionamento de técnicas de manutenção de defeitos mais comuns e suas causas, etc.

No texto são citadas várias exemplos de circuitos práticos (com valores), usados em aparelhos comercializados no mercado de som.

Em um Apêndice A dá-se uma sugestão para a montagem de uma bancada com a descrição dos vários instrumentos de teste e medição. Em outro apêndice é apresentado um glossário técnico, com termos em sessenta termos utilizados na área.

SUMÁRIO - Stereo Amplifiers and the concept of stereo; active semiconductor circuits; the pre-amplifier;

firm; tone controls; power amplifier; power supplies; instruments and the test bench; servicing circuits and the art kit; appendix A: integrated circuits; Appendix B: the layout of a test bench; glossary of technical terms.

ELECTRONIC INSTRUMENTS AND MEASUREMENTS

AUTOR - Patrick Ouster
EDITOR - CBS Publishers & Distributors, 440, Jam Shreei Bhole Nath Nagar, Brachia, Delhi - 110022 Índia
EDIÇÃO - 1986 (primeira edição reformada em 1987)
COMA - Inglês
FORMATO - 14,5 x 21,5 cm, 202 - PÁGINAS
202 - ILUSTRAÇÕES



CONTEÚDO - De instrumentos de teste e medição tradicionais, utilizados na microeletrônica, são abordadas neste livro. Para cada um deles, o autor apresenta a forma de operação, as aplicações características e a identificação; bem como, suas aplicações práticas.

Cada capítulo inicia com um resumo dos OBJETIVOS (objetivos a serem atingidos). Durante o texto são apresentadas várias EXEMPLOS (de ao todo), envolvendo técnicas relacionadas com a matéria estudada. Cada capítulo termina com um SUMÁRIO (resumo) de que foi apresentado, uma BIBLIOGRAFIA, um conjunto de QUESTÕES (278 perguntas), e um con-

junto de PROBLEMAS (12) ao fim de cada capítulo. Algumas simples (de respostas de alguns deles são fornecidas). Por fim, há um GLOSSÁRIO com cerca de 400 termos técnicos empregados na área. O livro é muito estável, com um texto claro e simples, indicado para uso em escolas técnicas e nível de segundo grau.

SUMÁRIO - Measurement procedures; parameters; units; and standard units; methods of data analysis; meters and meters; bridge methods; oscillators and generators; electronic counters; voltage sources; potentiometers; recorders; and transducers; analytical automatic test equipment; int-

rumen calibration; accuracy; AC common logarithms; the statistical probability; the MSD line and the quality standards; the quality assurance; glossary; answers to selected problems.

INDICAÇÃO - Este livro original está em três volumes em 1986, por Macmillan, Inc. U.S.A.

MODERN DIGITAL ELECTRONICS

AUTOR - R.F. Jain
EDITOR - Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, 412 Aust Road, New Delhi 11002, Índia
EDIÇÃO - 1984 (1ª reimpressão em 1985)
COMA - Inglês
FORMATO - 15,7 x 23,2 cm, 482 - PÁGINAS
482 - ILUSTRAÇÕES



CONTEÚDO - Este livro constitui um curso completo sobre ELETRÔNICA DIGITAL. Nele são discutidos componentes discretos e circuitos recentemente, como os circuitos integrados CMOS e LSI que incluem funções digitais completas.

A maioria adoesada inicia com os CONCEITOS FUNDAMENTAIS (níveis lógicos, portas, álgebra de boole etc.) e termina com os FUNDAMENTOS SOBRE MICROPROCESSADORES, onde é estudado o chip 8085A.

Durante o texto, o autor apresenta vários EXEMPLOS (questões resolvidas) num total de 107. No final, cada capítulo tem um conjunto de PROBLEMAS (215 ao todo). As respostas de muitos deles são fornecidas.

O livro é indicado tanto para cursos técnicos (segundo grau) como para cursos superiores (eletrônica, engenharia, telecomunicações, instrumentação etc.). O único pré-requisito é o conhecimento das conceitos básicos sobre circuitos eletrônicos.

Para trabalho prático, em laboratório, é recomendado o livro DIGITAL ELECTRONICS PRACTICE USING INTEGRATED CIRCUITS, de Su-

tor de Jishi e ANAND, Tata McGraw-Hill, New Delhi, 1983. **SUMÁRIO** - Fundamental concepts; semiconductor devices - switching mode operation; digital logic families; number systems and codes; combinational logic design; combinational logic design using MSI circuits; FLIP-FLOPS, sequential logic design; timing analysis; A/D and D/A converters; semiconductor memories; fundamentals of microprocessors; bibliography; answers to selected problems.

ANALOG FILTER DESIGN

AUTOR - Mac Elyan Van Valkenburg.
EDITOR - National Book Foundation, Islamabad, Pakistan.
EDIÇÃO - 1982 (primeira reimpressão na Paquistão, em 1983).
IDIOMA - Inglês.
FORMATO - 175 X 242 cm.
820 PÁGINAS
887 - ILUSTRAÇÕES
CONTEÚDO - Toda a teoria relacionada com o projeto de filtros analógicos sem indutâncias, onde o elemento ativo é um amplificador



operacional (OP AMP), é apresentada neste obra. Tais filtros são utilizados, por exemplo, em equipamentos de transmissão/recepção de ondas curtas, onde o tamanho e o peso dos indutores (ou bobinas) tornam o seu uso proibitivo. No final de cada capítulo há um conjunto de problemas (226 ao todo) para fixação da matéria estudada. As respostas não são fornecidas.

Este livro é indicado para uso em cursos de engenharia, uma vez

que o autor utiliza extensivamente material de nível superior (para formas de laplace, funções Bessel, etc.).

SUMÁRIO - Introduction; resistor operational amplifier circuits; bilinear transfer functions and frequency response concepts (design with first-order circuits, the bilinear model, Butterworth, Chebyshev, Butterworth bandpass filters; the Chebyshev response sensitivity; delay lines; frequency transformations; highpass and band elimination filters; inverse Chebyshev and taper filters; prototype and frequency transformed filters; filter design with simplified elements; limiting simulation of lattices; switched-capacitor filters; delay equalization; OP AMP auxiliary; Series OP AMP models; Appendix A; scaling; Appendix B; references.

OBSERVAÇÃO - A edição original deste livro foi feita em 1982, por CBS college publishing, 363 Madison Avenue, New York, NY 10017, U.S.A.

PROGRAMA DE TREINAMENTO EM VÍDEO PARA DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

Se você deseja adquirir um bom conhecimento técnico e se especializar profissionalmente, oferecemos essa oportunidade. Quatro novas fitas de videocassete onde você aprende sem sair de casa.

CURSO TEÓRICO E PRÁTICO DE TELEVISÃO

Teoria de TV P&B, explicação dos princípios das cores, análise dos diagramas em BLOCOS, funcionamento e defeitos mais comuns na prática.

ESTUDO DA TÉCNICA DOS MICROPROCESSADORES

Explicação, funcionamento, diferenças entre 4, 8, 16 e 32 bits, chips mais utilizados, memórias, interfaces etc. lições para iniciantes na Eletrônica dos computadores.

ESTUDO DOS ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL

Portas lógicas, os sofisticados chips LSI, formação do CI, orientação prática relacionada com lógica digital.

CURSO TEÓRICO SOBRE CÂMERAS E CAMCORDER

Explicações, fundamentos, funcionamento eletrônico, diagramas em BLOCOS e orientação de ajustes e de recepções.

* Estes cursos são de autoria do Prof. Sérgio R. Antunes. *

CdR 16.210,00 cada, sem mais despesas (envie um cheque neste valor e nossa solução de compra de última página)

Obs: Os preços destas fitas por reembolso postal serão acrescidos de 30% + despesas postais.

Seção dos leitores

FORA DE SÉRIE - CORREÇÕES

Alguns projetos publicados na Edição Fora de Série nº 8, saíram com pequenas incorreções, tais como: ausência de valores de componentes ou a numeração de pinos de circuitos integrados. As correções serão na próxima edição Fora de Série, de janeiro de 1991.

DIODO LASER

O leitor Paulo O. Camargo, solicita informação sobre algum diodo laser que emita no espectro visível. O leitor é da cidade de Osasco - SP.

A TOSHIBA fabrica um led que emite luz no espectro visível (vermelho), com potência da ordem de 3 mW e que é especificado como TOLD 9200 e custa aproximadamente 75 dólares nos Estados Unidos.

Infelizmente, este componente não é disponível no Brasil, mas o leitor pode obter informações escrevendo para Information Unlimited, PO Box 718, Amherst, NH 03031, USA (FAX 603-872-6408).

Artigo ensinando como usar esse diodo foi publicado na revista Rádio Eletrônica de Novembro de 1990.

NÚCLEOS TOROIDAIS

Visando a construção de um giroscópio eletrônico, o leitor José Luis França da Nova de Campo Grande - MS nos pergunta quem fabrica núcleos toroidais.

A Thomson Inpec Eletrônica Ltda - Caixa Postal 21096 - São Paulo - SP fabrica núcleos toroidais de diversos tamanhos, inclusive tipos que seriam próprios para aplicação citada em sua carta.

PRÓXIMA FORA DE SÉRIE

Ainda estamos recebendo projetos para avaliação e eventual aproveitamento na próxima edição Fora de Série. Os projetos que chegarem dentro de nosso prazo final poderão ser avaliados e eventualmente aproveitados na edição seguinte que deve sair no mês de 1991. Se o leitor tem algum bom projeto e deseja vê-lo publicado ainda está em tempo.

TV EM UHF

Diversos leitores tem feito consultas sobre a continuidade dos artigos sobre recepção em UHF. Informamos que haverá continuidade de matéria que começamos com Televisão em UHF na revista 214. Artigos abordando problemas de recepção, instalação de sistemas de antenas coletivas, etc., já estão sendo preparados.

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Vendo 10 apostilas de eletrônica digital, curso de radiotécnico e TVP&B e as revistas Elektor 8, 11, 12, 14, 18, 20, 22, 35. Troco por revistas Eletrônica Total ou projeto de Walk Tairine - Março João de Deus - Dois Lajeados, RN - 99205 - RS.

* Compra os circuitos integrados musicais AY-3-1350, e o IC5 5313 (qualquer subtipo) Marcones J. Biego - Rua José Luiz C. Gouveia, 187 - Centro - Boquim - SE - 49360.



TRANSCORDER PARA VÍDEO-GAME NINTENDO (NTSC PARA PAL-M)

Obtenha aquele colando no seu vídeo-game NINTENDO, transcodificando-o

Cr\$ 10.500,00 por reembolso postal ou GANHE 25% de desconto enviando-nos um cheque.

Pedidos: utilize a solicitação de compra da última página ou pelo fone (011) 292-6600.

FAÇA VOCÊ MESMO!

De acordo com o reconhecimento nos Estados Unidos sob o chamado de "Money Making" ou "Fabricação de Dinheiro". No Brasil, o governo se empenha para correspondência e o MONITOR, que oferece cursos exclusivos com métodos exclusivos e de fácil aprendizagem. Em pouco tempo você se tornará um profissional especializado.

Tudo de acordo com o reconhecimento de seu "Kit-Profissional" contendo os materiais que você vai precisar para iniciar em sua terra natal. Seu pouco tempo, você estará fazendo trabalhos que lhe darão grande economia em casa, ou fazendo serviços extras para quem se quiser pagar um bom dinheiro.



Associação Brasileira de Instrutores Profissionais
Instituto Radiotécnico Monitor
Rua... nº...

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

A mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil!



TÉCNICO EM ELETRÔNICA, RÁDIO E TV

Matriculando-se neste curso, além de receber o melhor material de ensino, você terá oportunidade de realizar experiências e obter conhecimentos práticos.

* Matrícula: R\$ 1.800,00
Com kit: R\$ 3.800,00
Sem kit: R\$ 2.800,00



CHAVEIRO

Fazendo seu curso, exclusivo do Monitor, com pouco capital você vai montar seu próprio negócio e conseguir sua independência financeira.

* Matrícula: R\$ 1.400,00
Com kit: R\$ 2.400,00
Sem kit: R\$ 1.200,00



ELETRICISTA ENROLADOR

Este curso ensina você a conectar, cortar, capacitar e a montar todo importante aparelho sem nunca mais cair e sem qualquer dificuldade.

* Matrícula: R\$ 1.800,00
Com kit: R\$ 2.800,00
Sem kit: R\$ 1.200,00

OUTROS CURSOS PROFISSIONAIS DO MONITOR:

■ ELETRÔNICA, RÁDIO E TV

■ ELETRICISTA ENROLADOR

■ TELEVISÃO

■ MONTAGEM E REPARAÇÃO
DE APARELHOS ELETRÔNICOS

■ ELETRICISTA INSTALADOR

* Não mande dinheiro agora.

Faça o curso em casa para Curso Postal (R\$ 27) - Kit (R\$ 1) - Sem Fim - SP. Ou se preferir, envie seu cartão a Rua dos Operários, 267 (Chácara) nos sábados e domingos e receber imediatamente material adequado e materializado sempre em seu endereço.

FORM: (01) 0295-7422

Seu Nome: _____
 Endereço: _____
 Cidade: _____
 Estado: _____
 CEP: _____
 REEMBOLSO POSTAL:
 Pedir material imediatamente e fazer curso mediante depósito em Remessa Postal. Pagar a 12 meses de forma líquida por depósito de depósito.

Reservados todos os direitos. Proibida a reprodução sem autorização expressa do Instituto Radiotécnico Monitor.

Provador de Flyback

Todos os televisores possuem um transformador de retorno, transformador de saída horizontal ou ainda flyback como é popularmente mais conhecido. Como provar esta componente é um problema que muitos técnicos enfrentam e que se agravam para os que não possuem em sua base de um provador de flyback.

Newton C. Braga

A finalidade do transformador de saída horizontal é produzir uma alta tensão para acelerar o feixe de raios catódicos (eletrodo) responsável pela produção de uma imagem num zine-scópio de TV, além de outras funções secundárias como proporcionar foco, e até algumas tensões elevadas que são usadas na alimentação de outras etapas do televisor.

O flyback constitui-se num componente crítico de todos os televisores não só pelas suas características (frequência de operação e tensão muito alta) como também pelo fato de que apresenta muitos problemas que estão sujeitos a diversos problemas.

O acúmulo de sujeira (a alta tensão gera carga eletricamente partículas de pó que então são facilmente atraídas para este setor do aparelho) faz com que seja facilitada a formação de percursos por onde escapa a alta tensão, e a produção de centenas acaba por danificar o próprio componente.

Conforme mostra a figura 1, os flybacks são formados por diversos enrolamentos num núcleo de ferrite em forma de quadro.

Uma saída no topo do enrolamento mais cumprido produz a tensão mais elevada (MAT) que chega a dezenas de milhares de volts, enquanto que nas outras saídas temos tensões menores que são usadas para diversas finalidades, conforme mostra a figura 2.

Observe que, os enrolamentos são quase todos interligados, o que é um elemento fundamental para avaliação de estado numa prova dinâmica.

Este tipo de transformador, opera numa frequência relativamente alta o que facilita a elaboração de um instrumento para sua prova.

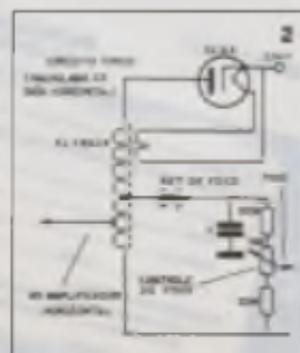
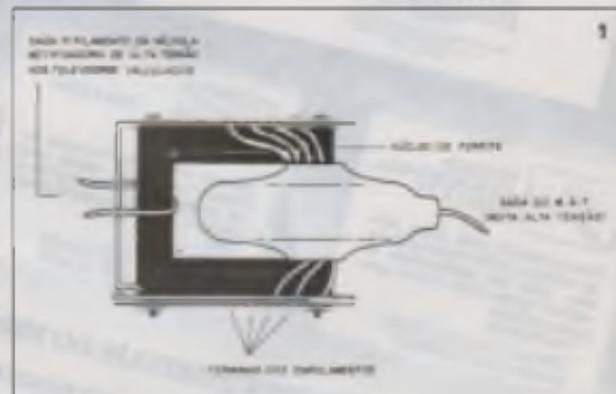
COMO PROVAR UM FLYBACK

A etapa básica da prova do Flyback é aplicarmos o sinal de um potente oscilador de modo induzir no quadro de ferrite que serve de núcleo.

Se o transformador estiver em boas condições devem aparecer tensões

elevadas nas saídas de todos os enrolamentos.

Não é necessário que o sinal aplicado tenha a mesma frequência de operação do flyback no aparelho original e nem mesmo a mesma intensidade; o importante é que ele provoque indução suficiente para que possamos

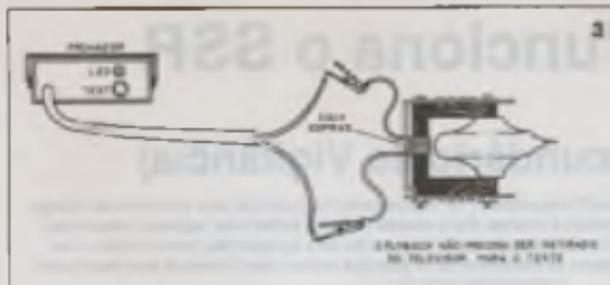


comprovar que em todas saídas apareçam tensões e portanto todos os enrolamentos estão em boas condições.

Este é o princípio do Dynamic Flyback Tester, que permite o teste por completo de transformadores de saída horizontal mesmo os que incorporam triplicadores e díodos de alta tensão.

Na figura 3, temos o modo de conectarmos este teste a um flyback, observando-se que o aparelho de TV deve estar com sua alimentação desligada (*).

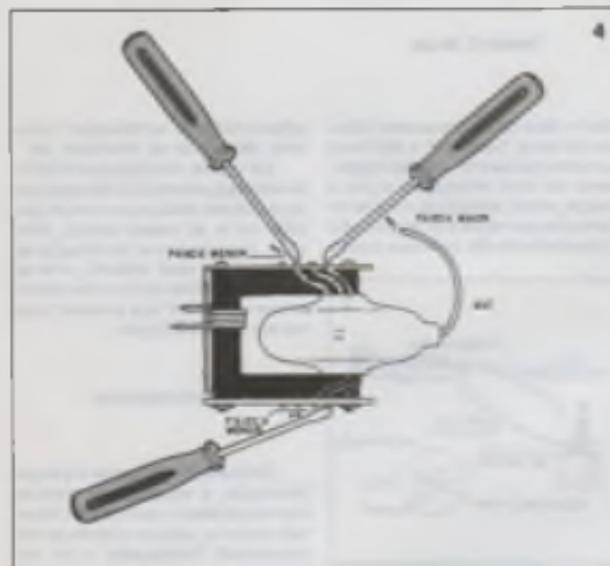
(*) O setor de alta tensão de um televisor, opera com tensões perigosas e portanto só deve ser acessado por técnicos habilitados que tenham plena



correlação dos perigos que envolvem o manuseio de seus componentes, inclusive com a tensão de alimentação geral desligada.

A bobina que aceita o instrumento de prova do flyback é feita com 3 ou 4 voltas de fio comum 18 ou 21 AWG. A potência para a ligação desta bobina não precisa ser observada.

Pressionando o botão e a chave "test" do projetor fornece a produção do sinal que gerará altas tensões no flyback e que podem ser comprovadas com a ajuda de uma chave de fendas conforme mostra a figura 4.



Curto-circuitando um a um os terminais do flyback, deve ser observada a produção de faíscas (o tamanho das faíscas dependerá da tensão presente em cada enrolamento). Acompanha a produção da faísca um cheiro de óxido (o óxido é produzido pela reação de átomos do oxigênio da atmosfera (30% - 20%) em presença de alta tensão.

Para curto-circuitar os terminais do flyback use uma chave de fendas comprida (pelo menos 20 cm) e com cabo bem isolado, pois pelo contrário pode ocorrer o perigo de choques.

Se não for produzida nenhuma faísca neste teste e um ruído de oscilação for ouvido no flyback, então ele estará em curto.

Se em alguns terminais não aparecerem faíscas e em outros o faíscaamento for muito fraco, isso significa que o flyback estará atenuado.

NOVO TESTADOR DE FLYBACK

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

Cr\$ 14.700,00 por reembolso postal ou **GANHE 25%** de desconto enviando-nos um cheque.

Pedidos: utilize a solicitação de compra da última página ou pelo fone (011) 292-6600



Como funciona o SSR

(Radar Secundário de Vigilância)

O SSR (Radar secundário de vigilância) ou Transponder, é um equipamento fundamental para o controle do tráfego aéreo principalmente em regiões em que ele é intenso. Ele funciona assim: transmite, através de ondas de alta frequência, permitindo que o controle de voo saiba em cada instante não só a sua posição, como também, sua velocidade e altura. Neste artigo explicamos de maneira simples para que serve e como funciona este importante equipamento eletrônico.

Newton C. Braga

Numa região de tráfego aéreo intenso, como por exemplo: em torno de grandes cidades, a presença da grande quantidade de aeronaves com características diferentes, pode trazer complicações para um controlador de voo, que se visualiza, ao mesmo tempo, na tela de um Radar.

As velocidades de deslocamento diferentes, as alturas diferentes podem dificultar o controle já que se torna impossível ao controlador memorizar em cada instante estas informações para todas as aeronaves que estão no espaço controlado, conforme controla a figu-

ra 1. Para saber o sinal de um transmissor instalado em terra, "responde" a este sinal com sinal que leva de volta ao equipamento de terra informações sobre a posição, altura, velocidade e outras informações que sejam importantes para o controlador de voo, conforme mostra

próprio código de identificação e aeronave, além de altura, velocidade, etc.

Em regiões de tráfego muito intenso — como em aeroportos — nos momentos em que o controlador tem de aeronaves que estão no ar ao mesmo tempo. Além disso, como se tem a identificação de cada uma em cada instante, pode-se facilmente detectar qualquer tipo de anomalia no "tráfego" que permita neste espaço sem identificação.

COMO FUNCIONA

Conforme já dissemos em nossa introdução, o equipamento consiste num transmissor e num receptor instalado em terra, junto ao controle de voo denominado "interrogador" e no responder em si que é o "transponder" que consiste num transmissor e num receptor colocados na aeronave.

O transmissor de terra e o receptor da aeronave operam na mesma frequência de 1030 MHz, enquanto que o receptor de terra e o transmissor da aeronave operam numa outra frequência que é de 1090 MHz.

Assim, o sinal "interrogador" de 1030 MHz recebe a resposta na frequência de 1090 MHz, conforme a fig. 3.

Como ao mesmo tempo o "interrogador" deve transmitir para diversas aeronaves e receber todos os sinais correspondentes para identificação sem mistura de informações, uma técnica de modulação de sinais por impulsos deve ser usada. Este tipo de modulação além disso ajuda a eliminar sinais fantasmas ou espúrios que ja-

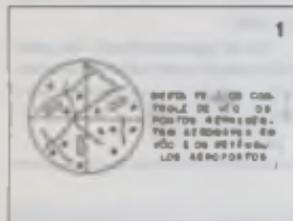


Fig. 1

Além disso deve-se considerar que para controlar uma grande área o radar deve ter uma potência muito elevada, o que também traz inconvenientes quanto à manutenção, principalmente se isso ocorrer próximo a uma grande cidade.

Para contornar todos estes problemas existe um dispositivo denominado SSR ou mais o mais conhecido como "TRANSPONDER".

O Transponder, consiste num equipamento instalado na aeronave que se re-

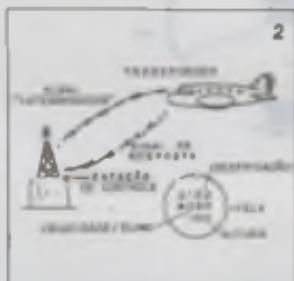
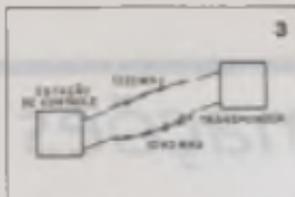


Figura 2.

O equipamento de terra que também consiste num transmissor e num receptor é denominado "interrogador" enquanto que o equipamento instalado na aeronave, que "responde" aos sinais da estação de terra é denominado "transponder".

Em terra, ligado ao receptor existe uma tela em que aparecem as posições relativas e demais informações sobre as aeronaves que são "interrogadas" dentro do espaço aéreo vigiado pelo equipamento.

Além do ponto luminoso que representa o avião, na mesma tela, junto ao próprio ponto aparecem as informações que são importantes para o controlador de voo, como por exemplo: o



dam prejuízo à clareza das informações.

O transmissor da terra emite então dois impulsos com separação conhecida e existem quatro modos de se fazer com separações diferentes.

No modo A, temos impulsos de 0,85 us de duração separados de 8 us.

No modo B, são produzidos pulsos de 0,85 us separados de 17 us; no modo C, são produzidos pulsos de 0,85 us separados de 21 us e no modo D, são produzidos pulsos de 0,85 us separados de 25 us.

Os modos A e B são empregados para a identificação da aeronave, e C para a informação automática da altura e o modo D não é usado.

O transceptor do avião responde à sinal de reconhecimento sempre que o modo correspondente tenha sido escolhido.

Um trem de 12 impulsos é inserido nos dois pulsos para identificação, separados de 20,3 us. Entre estes pulsos são enviadas as informações pela eliminação de alguns dos 12 impulsos obtendo-se assim a sequência de

zeros e uns (junções ou presença de pulsos).

Com 12 impulsos para o código de identificação temos 212 ou 4096 combinações. Estas combinações vão numeradas de 0000 a 7777. Todos os números podem ser usados exceto os que contém 8 ou 9.

Outro impulso especial de identificação pode ser colocado manualmente se o controle de vôo exigir.

No painel do avião o que existe é um conjunto de comutadores para a fixação do código de identificação, um comutador para informação automática de altura e um botão de acionamento da identificação.

O código a ser usado é estabelecido pelo controle de vôo normalmente antes da partida da aeronave, conforme mostra a figura 4.

Quando o transceptor recebe pulsos do modo C, são produzidos na sua saída indicações digitais da altura em que se encontra a aeronave.

Também temos neste caso, 4096 combinações possíveis para esta informação, de modo que a indicação de altura é feita por passos ou níveis.

O sistema é conectado ao altímetro da aeronave, de modo que, esta informação seja produzida de modo automático.

A altura é obtida a partir da pressão atmosférica com a referência do nível zero sempre em 1013,2 mb (marvernia aqui a unidade de pressão tradicional e marvernia).

O sistema ajustado para fornecer umenoscabimento automático de altura até 128 000 pés com passos de 100 pés.

Para evitar a presença de âmbos espúrios que poderiam mascarar a informação de um transceptor algumas frequências são utilizadas em relação ao modo como o sinal interrogador é irradiado.

A antena do "interrogador" produz um feixe vertical muito estreito em azimuth. No entanto, este feixe tem âmbos laterais que poderiam originar uma resposta desconhecida mesmo à não na tela e com isso prejudicando a precisão na indicação de altitudes e altura.

Para evitar este problema a radiação é emitida de modo unidirecional um feixe adicional com intensidade de sinal mais do que a do feixe lateral mais forte porém inferior à do feixe principal. Incluiu-se no transceptor um circuito que seja capaz de comparar as intensidades dos impulsos recebidos. Desta forma, o circuito pode ser ajustado com precisão para não responder aos impulsos que venham dos feixes laterais evitando-se assim os inconvenientes já descritos.

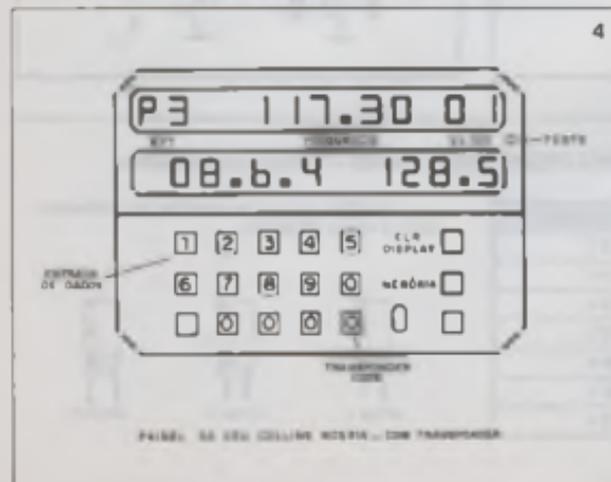
O alcance deste tipo de equipamento é da ordem de uma 200 milhas náuticas (1 milha náutica = 1812 metros) e a frequência de repetição dos impulsos (PRF) é da ordem de 250 por segundo.

Como pode ocorrer que ao mesmo tempo tenhamos diversas altitudes trafegando na mesma área de controle e com a possibilidade de uso do mesmo código para duas aeronaves, o controle de vôo pode solicitar que um delas modifique seu código.

VANTAGENS E DESVANTAGENS

Dentre as vantagens apresentadas por este sistema está o fato de que ele é automaticamente acionado, oentando o piloto livre para outras tarefas, possui bom alcance e não causa confusões. Além disso, o sistema deixa todos os canais de comunicação livres e opera com uma potência relativamente baixa.

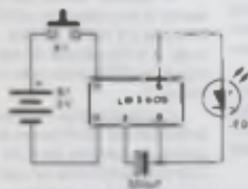
No entanto, também existem as desvantagens, como por exemplo a necessidade de aeronave monomotor ou equipamento adicional não muito barato.



Circuitos & Informações

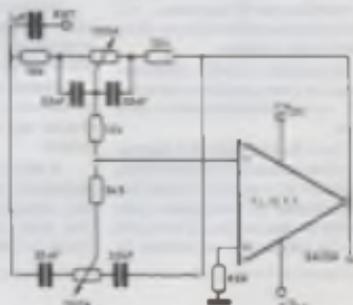
TRANSMISSOR INFRAVERMELHO

Este circuito, possui uma frequência de intermitência para os sinais infravermelhos de 1 Hz e a corrente exigida da fonte é menor que 0,8 mA servindo para diversos tipos de controle remoto. O integrado é especial para aplicações com baixa tensão de alimentação e o led é do tipo infravermelho. Para maior eficiência deste sistema o led deve ser dotado de recursos ópticos, como por exemplo: uma lente convergente. Observe que além do integrado e da alimentação temos apenas dois componentes adicionais, o led e o capacitor.



CONTROLE DE TOM ATIVO

O amplificador operacional, UniMoc de Texas é a base para este controle de tom ativo (graves e agudos). O corte e reforço de graves tem uma faixa de valores entre -20 a +20dB em 20 Hz e para os agudos temos uma de corte e reforço de -10 a +10 dB em 20 kHz. A fonte de alimentação deve ser simétrica e os cabos tanto de entrada como de saída de sinais devem ser blindados para que não ocorram cap. ações de zumbidos ou instab. idades. O capacitor de 1 µF de entrada pode ser de políéster ou eletrolítico.



CAPACITORES ELETROLÍTICOS UNILATERAIS - Philips Components.

Faixa de Capacitância	Tensão Nominal
150 - 4 700 µF	6,3 V
22 - 2 200 µF	10 V
10 - 3 300 µF	16 V
6,8 - 2 200 µF	25 V
22 - 1 000 µF	35 V
4,7 - 880 µF	40 V
6,8 - 1 000 µF	50 V

Nesta figura temos os aspectos dos invólucros para 3 estilos diferentes.



ESTILO 1



ESTILO 2



ESTILO 3

FAIXAS DE RADIODIFUSÃO

Frequência (MHz)	Banda	Distância Máxima
2.300 - 2.495	2	120 m
3.200 - 3.405	3	90 m
3.900 - 4.000	4	75 m
4.7750 - 5.050	5	60 m
5.850 - 6.200	6	49 m
7.100 - 7.300	7	41 m
9.500 - 9.775	9	31 m
11.700 - 11.975	11	25 m
15.100 - 15.450	15	19 m
17.700 - 17.900	17	16 m
21.450 - 21.750	21	13 m
25.600 - 26.100	26	11 m

Ainda são usadas as seguintes faixas:

9.775 - 9.900 MHz
 11.650 - 11.700 MHz
 11.975 - 12.050 MHz
 15.450 - 15.600 MHz
 17.550 - 17.700 MHz
 21.750 - 21.850 MHz

BC846

Transistor NPN (SiC) para aplicações em uso geral, áudio, especialmente estágios de entrada e excitação.



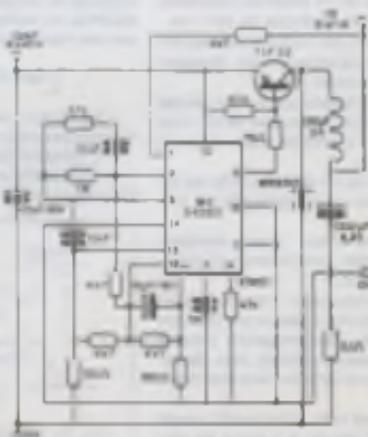
Características:

V _{CEO}	80V
V _{CE0}	65V
V _{ES0}	6V
I _C	100mA
P _{tot}	200mW
f _T	300MHz
h _{FE}	75 - 300

CONVERSOR 5V/1A CHAVEADO

Este circuito de alto rendimento, sugerido pela Microcos, permite a obtenção de uma tensão de 5V estável sob corrente de até 1A a partir de tensões de entrada de 8 a 40 volts. A regulação de linha entre 8,0 e 40V com corrente de saída de 1,0 A é 25 mV ou 0,5%. A regulação de carga para uma tensão de entrada de 12V entre 1 mA e 1A é de 3,6 mV ou 0,06%.

O ripple de saída para uma tensão de entrada de 12V e saída de 1A é de 75 mV pp. A corrente de curto-circuito é de 1,6A e a eficiência do circuito é de 72%.



Alarme para sítios e chácaras

Um dos grandes problemas, para quem tem Sítios e Chácaras é instalar um alarme que atenda a uma condição especial: que há a separação que existe entre o caso protegido e o local protegido: a casa de um caseiro, que deve tomar as providências imediatas em caso de detecção de intrusos. A separação que pode chegar a semanas de metros exige o emprego de circuitos especiais que nem sempre são disponíveis em publicações especializadas. O circuito que propomos neste artigo atende a esta condição especial, utilizando sensores remotos que são ligados de modo protegido a uma central que pode ficar junto ao caseiro.

Newton C. Braga

A proteção de Sítios, Fazendas, Chácaras e outras propriedades rurais de grandes dimensões exige um sistema que tenha características especiais. Levando então em conta estas características que são enumeradas a seguir, elaboramos nosso projeto:

* Separação do local protegido em relação ao caseiro, que pode chegar a centenas de metros.

* Necessidade de temporização.

* Necessidade de proteger a linha de comunicação entre o local protegido e a central de alarmes evitando uma ação de neutralização.

* Utilização de um Único fio de ligação entre os locais para maior economia.

Nosso alarme leva em consideração todos estes fatores e apresenta as seguintes características:

* Pode ter os sensores separados da central por distâncias de até 1 km.

* É protegido contra eventuais cortes de linha de comunicação, deparando se isso ocorrer.

* Utiliza bateria que fica em permanente recarga, para o caso de um corte momentâneo de energia antes da ação dos intrusos.

* Precisa de apenas um fio de conexão entre o local protegido e a central.

* Pode utilizar tantos sensores quanto sejam necessários para a proteção do local.

* É temporizado, evitando que em caso de disparo o alarme soe de modo permanente descarregando baterias ou incomodando vizinhos, caso não haja intrusos ou alguém para desativar o sistema.

* Opera com baixa tensão sendo totalmente seguro e à prova de choques.

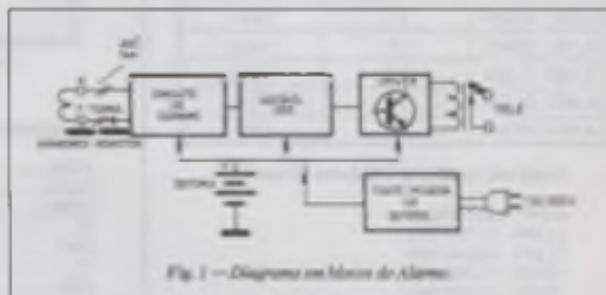


Fig. 1 — Diagrama em Blocos do Alarme.

Os componentes usados na montagem são absolutamente comuns, e de baixo custo, não havendo elementos críticos. O único ajuste é para levar o circuito ao ponto ideal de disparo evitando a influência de descargas estáticas ou outros tipos de interferência que possam ocorrer.

COMO FUNCIONA

Na figure 1, vemos os blocos que representam este sistema de alarme.

O primeiro bloco a ser analisado é o dos sensores e circuito de disparo. Este bloco conta com uma série de

interruptores do tipo normalmente fechado, sensores magnéticos também NF ou ainda fios de fio fino que vão disparar o circuito quando forem abertos.

A quantidade desses sensores é limitada na prática, e todos são ligados no circuito de base do transistor Q1 que fica então polarizado na fonte quando todos os sensores estão fechados.

Para que o transistor possa ficar na central de alarme e os sensores em locais bem distantes, usamos apenas um fio de conexão, aproveitando como retorno a terra, conforme mostra a figura 2.

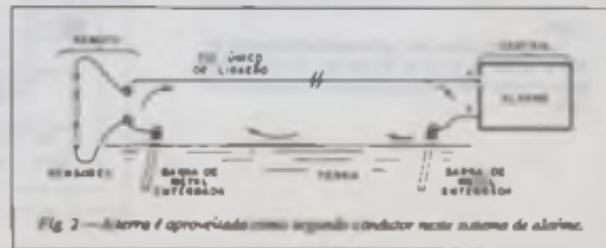


Fig. 2 — Alarme apropriado como segundo condutor neste sistema de alarme.

Como existe um ajuste de sensibilidade para o circuito feito através de P1 a ignição é feita tanto no local remoto como junto ao sistema e feita por duas barras de cobre ou alumínio, do tipo usado em ferramentais residenciais encontradas em casas de materiais elétricos com 50 cm e 2 metros.

Com a interrupção de qualquer sensor neste bloco, o transistor é polarizado por P1 e P1 indo a saturação e fazendo com que C1 seja momentaneamente curto-circuitado à terra. Isso faz com que o segundo bloco que consiste no temporizador e acionador de saída seja disparado.

Este bloco tem por base um circuito integrado do tipo 555 que está ligado na configuração monostável.

O pino 2 é mantido a um potencial positivo graças a R3 até o momento que Q1 condutir e faz com que a capacitância leve o pino 2 momentaneamente a um potencial perto de 0 Volt, isso faz com que a saída do monostável inicialmente no nível baixo, vá ao nível alto e assim permaneça por um intervalo de tempo determinado por R4 e C2.

A constante de tempo do circuito é dada por aproximadamente:

$$T = 1,1 \times R4 \times C2$$

Com 1M e 1.000 μ F obtemos aproximadamente 1.000 segundos ou pouco mais de 16 minutos. Este será o tempo de alarme usando o tempo por linha a fuga do capacitor usado. Não recomendamos que valores de mais de 2M e 1.000 μ F para os componentes eletrônicos sejam usados pois isso pode instabilizar o circuito.

O resistor R5 e o capacitor C4 tem por função impedir que o circuito despare quando a alimentação é estabelecida. Caso isso ocorra, por algum problema local de componentes, pode-se acrescentar uma chave em paralelo

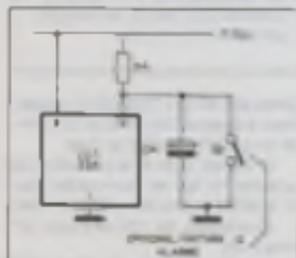


Fig. 3 - Chave que ativa o alarme quando aberta depois de ligada a alimentação.

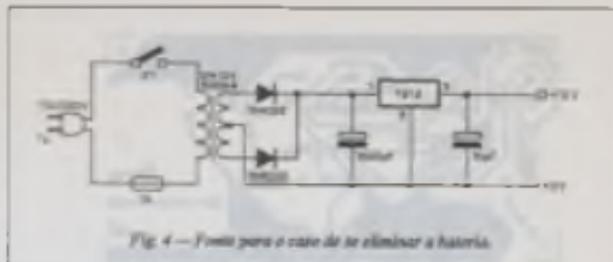


Fig. 4 - Fonte para o caso de se eliminar a bateria.

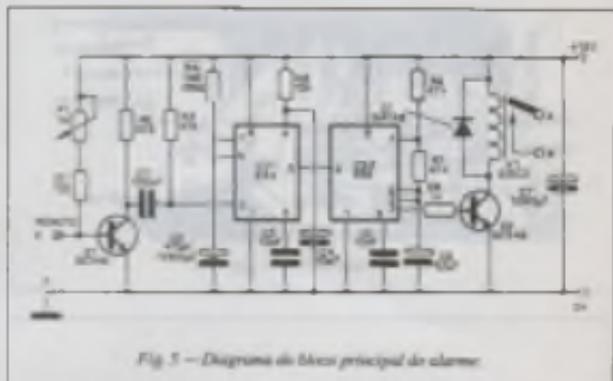


Fig. 5 - Diagrama do bloco principal do alarme.

com C4 que será mantida ligada quando a alimentação for estabelecida. Somente depois ela será aberta para ativar o alarme.

Esta chave também serve para iniciar o alarme em caso de necessidade, caso seja reconhecido, conforme nos dá a figura 3.

A saída deste bloco está ligada a um estável em outro bloco que aciona uma etapa de potência com um relé.

O relé opera numa frequência baixa dada por R6, R7 e C6 fazendo com que o relé abra e feche seus contatos de modo a acionar o sistema de aviso de modo intermitente.

O relé pode ser conectado a diversos sistemas de aviso, tais como buzinas, sinetes, reprodutores de áudio, lâmpadas, etc.

No final do artigo daremos algumas sugestões de como fazer isso.

A alimentação do circuito, vem do bloco da bateria que também possui um sistema de carga permanente.

Para a bateria, podemos ter uma unidade do tipo usado com molins ou tampa para 12V, ou um acumulador do tipo GELVIT de 12V que tem por características importante o fato de ser ava-

do a bateria é mantida em constante recarga lenta, por uma fonte que tem por base um transformador comum de baixa corrente de secundário, diodos retificadores, um filtro e um resistor limitador que determina justamente a intensidade da corrente na bateria.

É claro que, se o leitor preferir, uma simples fonte de alimentação, como a mostrada na figura 4 serve para alimentar o alarme sem a necessidade de bateria.

Esta fonte, entretanto, não poderá ser usada com o sistema de aviso se ele for de 12V e de alta corrente, como por exemplo, uma buzina de muito ou caro.

MONTAGEM

Na figura 5, damos o diagrama do bloco principal do alarme, sem o recarregado e os sistemas sensores.

Os componentes são dispostos numa placa de circuito impresso conforme mostra a figura 6.

Para os integrados sugerimos a utilização de soquetes DIL de 8 pines e para o relé, dependendo de eventual

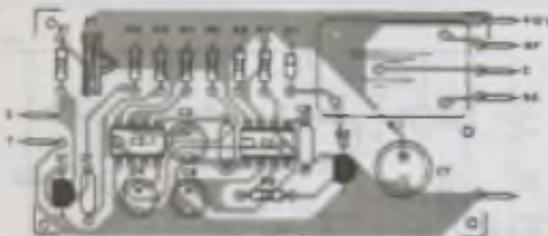
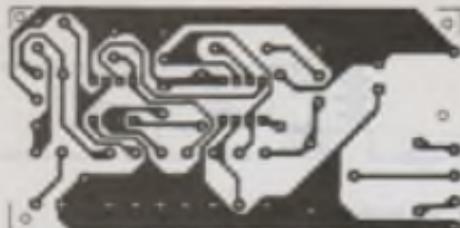


Fig. 6 - Placa de circuito impresso.

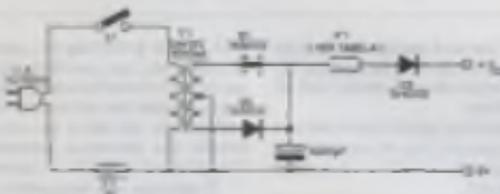


Fig. 7 - Fonte para recarga de acumulador.

uso de substituto, um *lay-out* apropriado para a base deve ser considerado.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e os capacitores eletrolíticos devem ter tensão de trabalho de 16 a 25V.

Para os demais capacitores, tipos cerâmicos ou de poliéster podem ser usados sem problemas. O diodo D1 tanto pode ser um 1N4148, 1N914 como também 1N4002 ou equivalentes para retificação.

P1 pode ser um trim pot ou potenciômetro e KI é um Relê Econômico do tipo G1RC2 Metalflex para 12V. Equivalências podem ser usadas: principal-

mente se cargas de mais de 4 ampéres devem ser acionadas. Para a conexão do eletrodo de terra (T) as sensuras remotas (Q) use uma barra de terminais com parafusos. O mesmo é válido para o sistema de aúdio que será conectado aos terminais NA do relê nos pontos A e B do diagrama.

O diagrama da fonte de alimentação para a carga da bateria é mostrado na figura 7.

A disposição real dos componentes é mostrada na figura 6.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 12x12V com 250 mA. Os

LISTA DE MATERIAL

CI-1 e CI-2 - 555 - circuito integrado
Q1 e Q2 - BC548 - transistores NPN
D1 - 1N4148 - diodo de silício de uso

geral
KI - G1RC2 - Relê de 12V
P1 - 1M - potenciômetro ou trim-pot
R1 e R5 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja)

R2 - 22k - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R3, R6 e R7 - 47k - resistores (amarelo, violeta, laranja)

R4 - 1M5 ou 2M2 - resistor (marrom, verde, verde ou vermelho, vermelho)

R8 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)

C1 - 100 nF - capacitor cerâmico ou poliéster

C2 - 470 µF ou 1 000 µF - capacitor eletrolítico

C3 e C5 - 10 nF - capacitor cerâmico ou poliéster

C4 - 10 µF - capacitor eletrolítico

C6 - 4,7 µF - capacitor eletrolítico

C7 - 1 000 µF - capacitor eletrolítico

Diversos: placa de circuito impresso, aqueles para os integrados, caixa para montagem, ponte de terminais com pinheades, fios, solda, etc.

Material para a fonte

T1 - Transformador de 12x12V com 250 mA

D1, D2 e D3 - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício

C1 - 1 000 µF - capacitor eletrolítico

S1 - Interruptor simples

P1 - Avulso de 1A

R1 - ver tabela - resistor de fio

B1 - acumulador de 12V - ver texto

Diversos: fios, cabo de alimentação, ponte de terminais, etc.

diodos são do tipo 1N4002 ou equivalentes e o eletrolítico deve ter uma tensão de trabalho de 25V ou mais.

O resistor é de fio e seu valor vai depender do tipo de acumulador usado. A tabela abaixo fornece os valores:

Acumulador de 12V de carro - 47 ohms x 5W

Acumulador de moto de 12V - 100 ohms x 2W

Acumulador GelNi 12V x 6Ah - 120 ohms x 2W

O conjunto poderá ser instalado em

As barras de terra devem ser enterradas em local que não possa ser visto por um eventual intruso, se bem que sua retirada ou o zolfo do fio vai provocar o disparo do alarme.

Na figura 11, temos as interligações entre os diversos elementos que formam o sistema de alarme.

O fio de conexão dos sensores remotos até a central de alarme situada a distância de até 1 km deve ser adequado, não é preciso usar fio grosso, se bem que isso lhe garante uma certa resistência mecânica ao eventual puxar de pilasaras, ou contato com outros objetos. Como este fio é percorrido por corrente fraca sob baixa tensão não existem perigos de choques. No entanto, devemos estar prevenidos contra eventual contato deste fio com fios de alimentação, sendo que talvez as mesmas partes da rede elétrica sejam correntes na sua instalação.

Os sensores podem ser dos tipos mostrados na figura 12.

Os do tipo de fio fino são entalhados em portas e janelas. Se bem que além trabalho para serem armados todos os noites, eles consistem na possibilidade mais barata. A interrupção de qualquer dos fios com a abertura de porta ou janela dispara o alarme.

É importante observar que, uma vez despendido, não adianta refazer a ligação, pois o alarme não para até que o tempo determinado pelas componentes de C-1 seja completado.

Os sensores de imã com interruptor de lâminas são os mais práticos e podem ser encontrados com facilidade nas casas especializadas.

Nesses sensores existe um interruptor com duas lâminas que são mantidas encostadas pela ação de uma imã. Com o afastamento do imã as lâminas se separam, abrindo o circuito.

Finalmente temos as micro-switches que são pequenas chaves que são acionadas com a ação sobre um botão. Devem ser usadas chaves do tipo NF, ou seja, aquelas em que a movimentação do objeto provoca sua abertura.

Feita a instalação é só ligar a alimentação para uma prova e ajuste inicial.

Interligue os pontos X e T com um pedaço de fio e coloque P1 na máxima resistência. Ligue a alimentação. Nada deve ocorrer. Se o alarme disparar, será necessário eventualmente usar uma chave em paralelo com C4 conforme

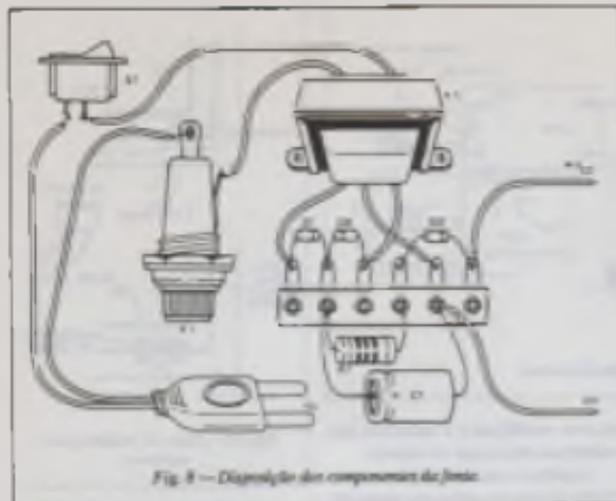


Fig. 8 — Diagrama dos componentes do sistema.

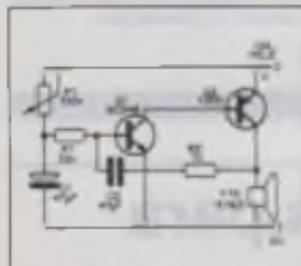


Fig. 9 — Circuito para o alarme.

caixa apropriada que ficará na residência do sassoio, em local facilmente acessível.

Um aviso sonoro para 12V com boa potência de áudio é mostrado na figura 9.

A disposição dos componentes numa prateleira de terminal, já que poucos componentes são usados e a configuração não é crítica, é mostrada na figura 10.

O transistor de potência, deve ser montado num pequeno radiador de calor e o trim-pot ajusta a frequência do som produzido.

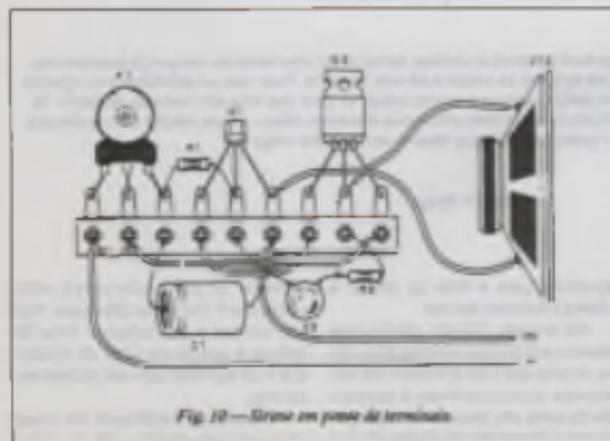


Fig. 10 — Sistema em prateleira de terminal.

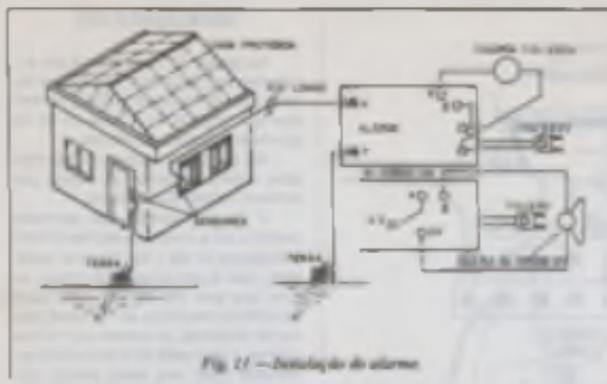


Fig. 21 - Zonificação de alarme.

aplicado na introdução e funcionamento.

Abindo momentaneamente os pontos X e Y com a remoção do fio de investigação deve ocorrer o disparo. Afere o ritmo dos toques caso desapareça pelo traço de CD ou então ligando em série um RL um traço de 470k. Para ajustar P1 ligada as sensíveis mudanças é só parte da posição de P1 com a

máxima resistência e V reduzindo sua resistência até chegar ao disparo.

Distique o aparelho, ligue-o novamente depois de voltar um pouco P1 para deixá-lo pouco antes do disparo. A corrente de consumo do aparelho na condição de espera é muito baixa e facilmente compensada pelo sistema de recarga. Mesmo que não exista o sistema de recarga, um acumulador ou

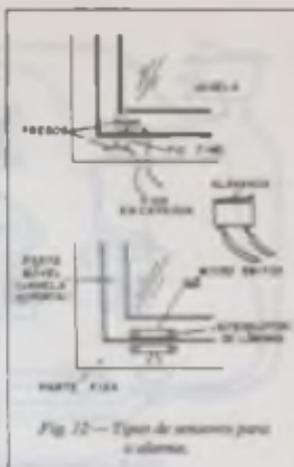


Fig. 22 - Tipos de sensores para o alarme.

multo pode manter o alarme em funcionamento por diversos dias.

Divisor de canais para alto-falantes

Muitos leitores gostam de montar suas próprias caixas acústicas, acrescentar alto-falantes nos que já possuem ou então acrescentar tweeters (alto-falantes de agudos) ao sistema de som do carro. Para que um alto-falante de agudos acrescentado funcione corretamente sem sobrecarregar o amplificador, ou para que dois alto-falantes de faixas de reprodução diferentes possam ser usados numa caixa sem problemas é preciso dispor de um divisor de frequências ou divisor de canais como o que descrevemos neste artigo.

Newton C. Braga

A faixa audível é ampla demais para que somente um alto-falante possa reproduzi-la sem problemas. Mesmo os melhores alto-falantes para a faixa toda (full range) tem suas deficiências nas frequências extremas de graves e agudos. O melhor para um bom sistema é dispor de alto-falantes

separados para a faixa de graves e médios e também agudos.

No entanto, usando alto-falantes separados é preciso também dispor de um circuito que faça a divisão das frequências correspondentes à reprodução de cada alto-falante, ou seja, precisamos dispor de um divisor de fa-

ixas. O que descrevemos neste artigo é um divisor simples para dois alto-falantes e que separa a faixa de médios e graves da faixa de agudos que será aplicada num alto-falante separado.

O ponto de "cross-over" de nosso separador ou divisor não é crítico.

variando entre 2500 e 3000 Hz, de acordo com a tolerância dos componentes usados. Na figura 1, temos o gráfico do comportamento de um filtro.

O leitor poderá usar este circuito numa pequena caixa acústica de montagem caseira para potências até 50 watts, dependendo dos alto-falantes usados e da sintonização. *O uso de um alto-falante em instalações de som de carro.

Os componentes são dimensionados para impedâncias de saída e de alto-falantes tanto de 4 ohms como de 8 ohms (os valores entre parêntese são para 8 ohms).

COMO FUNCIONA

A oposição que um capacitor apresenta a correntes alternadas, como as que compõem um sinal de áudio, aumenta à medida que a frequência diminui. Dito de outra forma, quanto mais um alto-falante um capacitor de valor apropriado, temos a passagem sem muita oposição dos sinais de frequências elevadas (agudos), enquanto que os sinais de médias e graves encontram forte oposição.

Um par de capacitores em oposição é necessário a esta aplicação, já que precisamos de valores altos, naturalmente polarizados e estes são componentes polarizados. Se o leitor tiver a possibilidade de encontrar um capacitor desmistificado para esta aplicação, como existem em casas de som para carro, poderá usá-lo bastando reduzir à metade o valor pedido.

Por exemplo, para 4 ohms, use um de 4,7 μ F, e para 8 ohms, 2,2 μ F.

O valor deste capacitor determina a "quantidade" de agudos, podendo

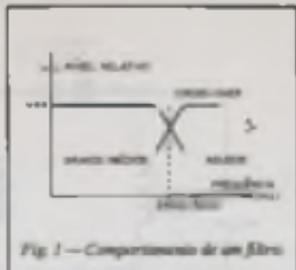


Fig. 1 — Comportamento de um filtro.

eventualmente o leitor diminuir ou aumentar a componente caso não "goste" do som obtido.

Por outro lado, um indutor em série com um alto-falante apresenta a propriedade de oferecer uma oposição a passagem de sinais tanto maior quanto maior for a frequência. Assim, um indutor praticamente bloqueia os sinais correspondentes aos agudos mas deixa passar os graves e médios.

Com a combinação desses dois componentes podemos separar as frequências da faixa de áudio, conforme

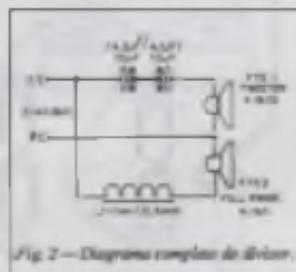


Fig. 2 — Diagrama completo de divisão.

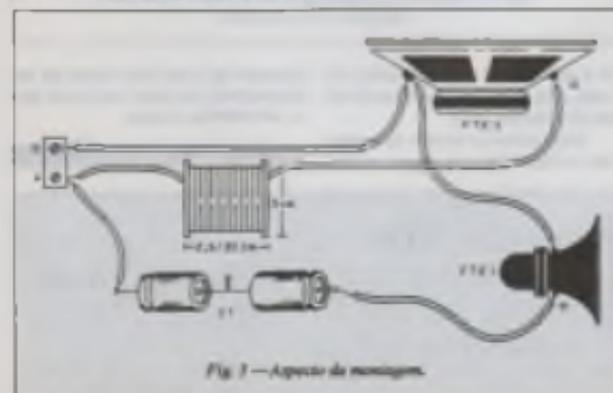


Fig. 3 — Aspecto da montagem.

já indicado no gráfico da figura 1. Na construção de um circuito deste tipo, os principais cuidados são os referentes à poluição que deve ser utilizada. Para altas potências o indutor deve ser enrolado com fios grossos e o capacitor deve suportar tensões elevadas.

Evidentemente, os alto-falantes (speaker e full-range ou extended range) deve estar dimensionado para suportar a potência do amplificador.

MONTAGEM

Na figura 2, temos o diagrama completo de divisão.

Na figura 3, temos o aspecto da montagem.

O indutor e os capacitores podem ser feitos na própria caixa que abrigar o alto-falante e no caso de um carro podem ser "embudados" em qualquer parte, desde que devidamente fixados. Na mesma figura temos pormenores da bobina.

Esta bobina é enrolada num pedaço cilíndrico de ferro de 0,6 ou 1 cm de diâmetro e 2 cm de comprimento, formando um carretel. Para potências até 20 watts use fio 22; e para potências até 50 watts por canal use fio 18 ou mesmo 16.

Para uma impedância de 4 ohms, o leitor deve enrolar 200 voltas de fio enquanto que para uma impedância de 8 ohms, 130 voltas serão suficientes. Alterações no número de voltas podem ser experimentadas obtendo-se então uma variação na intensidade dos graves.

Os capacitores eletrolíticos, os capacitores ossocon e os outros tipos apropriados de trabalho de 25V para amplificadores até 20 watts por canal, mas deve ser de 35 ou 40 Volts para amplificadores até 50 watts por canal (potência RMS).

Na ligação do alto-falante é importante observar a sua fase dada pela marcação (+).

VERSÃO DE 3 CANAIS

Para uma separação de 3 alto-falantes, temos o circuito da figura 4.

Este circuito pode ser montado, conforme mostra a figura 5, com bobinas e capacitores autônomo para próprios terminais e fixados na tampa da caixa onde os alto-falantes são instalados.

As bobinas que não são críticas, são enroladas em carretel com tes-

LISTA DE MATERIAL

a) Versão de 7 canais:

C1 - 10 μF ou 4,7 μF (duas unidades) eletrolíticas - ver texto

L1 - 1 mH (aprox.) bobina - ver texto
PTE1 - Tweeter de 4 ou 8 ohms, conforme a saída do amplificador.
PTE2 - Full Range or Extended Range - 4 ou 8 ohms, conforme o amplificador.

Diversas fios, cabos, duas unidades das bobinas de ferrite, duas bobinas, etc.

b) Versão de 3 canais

FRE1 - Woofer de 4 ou 8 ohms

PTE2 - Mid Range de 4 ou 8 ohms

PTE3 - Tweeter de 4 ou 8 ohms

L1 e L2 - bobinas, ver texto

C1 - 22 μF (45 μF) - eletrolítica para

25 ou 35 V

C2 - 22 μF (45 μF) - eletrolítica para

25 ou 35 V

C3 - 16 μF (33 μF) - eletrolítica para

25 ou 35 V

C4 - 4,7 (10 μF) - eletrolítica para

25 ou 35 V

Diversas bobinas de ferrite, fios, fios

condensáveis, etc.

lôas de ferrite de 0,8 a 1 cm de diâmetro e de 2 a 3 cm de comprimento

A quantidade de voltas é a seguinte:

em:

L1 - 300 voltas de fio (180 espiras)

L2 - 200 voltas de fio (120 espiras)

L3 - 90 voltas de fio (70 espiras)

L4 - 80 voltas de fio (40 espiras)

O fio pode ser esmaltado ou comum 22 para potências até 20 watts por canal. Para potências de até 50 watts por canal, use o fio 18.

Os capacitores são despolariizados ou então dois eletrolíticos em oposição, com tensão de trabalho de 25V

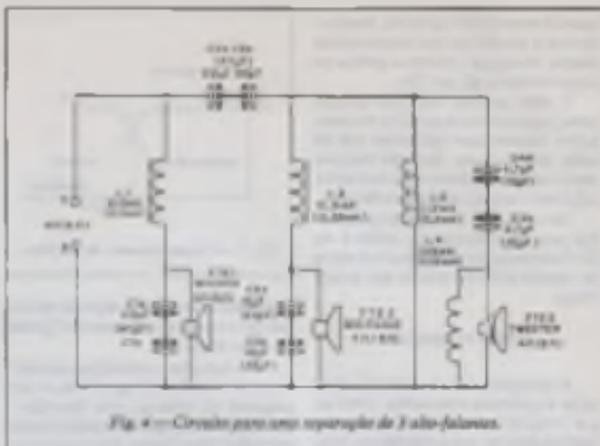


Fig. 4 - Circuito para uma separação de 7 alto-falantes.

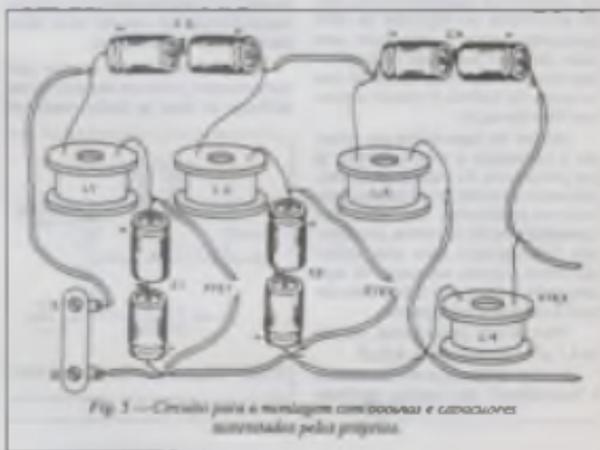


Fig. 5 - Circuito para a montagem com bobinas e capacitores montados pela própria.

se a potência for de até 20 watts por canal, e 35 ou 40V se a potência for de até 50 watts por canal.

Mais ou menos número de espiras nas bobinas indicadas alteram as fre-

quências de cross-over e pode ser experimentado pelo leitor, de acordo com os alto-falantes usados.

NÃO PERCAM A NOVA EDIÇÃO DA "FORA DE SÉRIE"
Os melhores projetos entre as centenas que recebemos, e mais,
COMO PROJETAR E EXECUTAR PLACAS
DE CIRCUITO IMPRESSO.

Interruptor com retardo

Há muitas aplicações em que é necessário acionar algum dispositivo com um retardo de alguns segundos ou minutos. Por exemplo, no acionamento de qualquer equipamento onde a segurança exige o afastamento do operador. O circuito que descrevemos produz retardos de alguns segundos até mais de 5 minutos e pode acionar cargas de até 400 watts na rede de 110V.

Newton C. Braga

Um interruptor com retardo, nada mais é, do que um sistema eletrônico que liga alguma coisa, mas depois de um certo tempo que é determinado pelos componentes e pelo ajuste. Assim, depois de acionarmos o interruptor geral do aparelho desce um intervalo de tempo que varia entre alguns segundos e minutos para que o aparelho ligado ao sistema receba sua alimentação e entre em funcionamento.

Diversas são as utilidades para um aparelho deste, como por exemplo:

a) Ligação automática de alarmes, dando tempo para que a pessoa saia do local.

b) Ligação de equipamentos de laboratório perigosos dando tempo para que o operador se afaste. Exemplo: lâmpada para banho de ultra-violeta, reprodutores, etc.

c) Acionamento de eletrodinâmicos ou fechamento de portas de modo automático.

d) Déparo de uma máquina fotográfica em que se deseja também sair na foto.

As características do aparelho:
Tensão de alimentação: 9V - fonte ou pilhas

Carga máxima: 400W (110V) ou 800 W (220V)

Faixa de tempos: 10 segundos a 5 minutos

COMO FUNCIONA

Uma rede RC é ligada na comporta de um SCR, formando assim o circuito de temporização. O capacitor C1 carrega-se então lentamente através do resistor R1 e de P1 até que a tensão de disparo do SCR entre 0,6 e 1,0 V seja atingida.

Neste instante, o SCR liga a energia a bobina do relé que fecha seus contatos. A carga externa ligada a

estas contatos recebe então sua alimentação. Para obter tempos maiores um zener de 2V a 4V, pode ser ligado

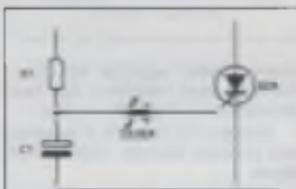


Fig. 1 - Método de acionar o aparelho mediante célula.

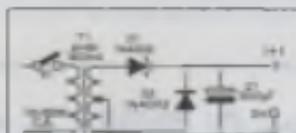


Fig. 2 - Fonte de alimentação sugerida para o circuito.

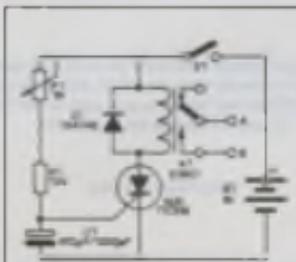


Fig. 3 - Diagrama completo do aparelho.

na comporta do SCR aumentando assim a tensão de disparo, conforme mostra a figura 1.

Observe que na condição de carga do capacitor, quando o SCR se encontra desligado temos o consumo mínimo de energia do aparelho. No entanto com o fechamento do relé o consumo aumenta, pois precisamos de uma corrente razoável para energizar este componente. Esta corrente deve ser levada em conta ao se dimensionar a fonte de alimentação. Devem ser usadas pilhas médias ou grandes ou então uma fonte externa.

Na figura 2, temos uma sugestão de fonte que pode ser usada para este aparelho, transferindo-se 5V para o primário do transformador.

Esta fonte tem um consumo de energia muito baixo, o que significa que o sistema pode ser usado com equipamentos que, uma vez acionados, não tem de ficar longos períodos ligados.

MONTAGEM

Na figura 3, apresentamos o diagrama completo do aparelho.

Como são poucos os componentes utilizados sugerimos que a disposição dos componentes seja feita numa placa de terminais, conforme mostra a figura 4.

Observe que, não há necessidade de radiador de calor para o SCR e que o resistor é de 1/8W. O eletrolítico que determina o intervalo máximo de retardo deve ser de boa qualidade de 470 ou 1 000 µF e com uma tensão de trabalho de 9 a 12 Volts.

P1 tanto pode ser um trim-pot como um potenciômetro, caso o leitor deseje modificar constantemente o valor do retardo. Para D1 qualquer diodo de silício de uso geral serve.

LISTA DE MATERIAL

SCR - TIC10 ou equivalente - diodo controlado de silício
D1 - 1N4148 - diodo de silício
F1 - 1M Ω - resistor ou potenciômetro
S1 - interruptor simples
R1 - 9V - variação - alimentação
R2 - 10k Ω - resistor (termos, pena, lâmpada)
C1 - 470 μ F ou 1 000 μ F - capacitor eletrolítico
E1 - G (R)C1 - Bata Metalex para 6V
Diversos pontos de soldagem, caixa para montagem, fonte de alimentação, fone, fone (para potenciômetro), etc.

O relé usado foi do tipo econômico Metalex G (R)C1 para 6V, mas equivalentes podem ser experimentados. Cuidado que a alimentação deve ser de 6V e o relé de 6V pois temos que compensar uma queda de tensão de ordem de 2V no SCR disparado.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta colocar F1 na posição de menor resistência (menor tempo) e acionar S1. Devem

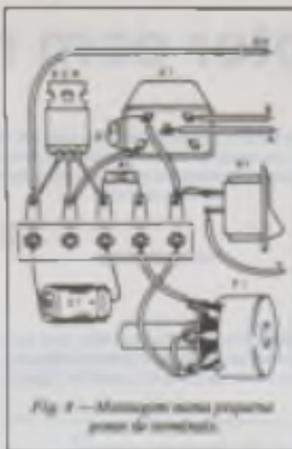


Fig. 2 - Montagem física proposta para o controle.

ocorrer alguns segundos até que o relé feche seus contatos e que será percebido com um estado audível.

Desligue S1 e aguarde o aparelho para um novo intervalo. Ações S1 e segue.

Limpe a ajuda de um cronômetro, uma escala de tempos reais pode ser adaptada ao potenciômetro. Nesse caso, entretanto, antes de clicar cada novo tempo descarregue o capacitor colocando momentaneamente em curto

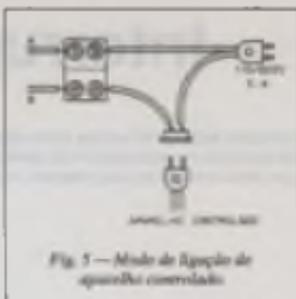


Fig. 3 - Modo de ligação de aparelho controlado.

seus terminais. Um interruptor de pressão pode ser usado para esta finalidade.

Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho na natureza, limitando modo de se ligar um circuito externo para controle.

Ao usar o aparelho respeite os limites de corrente da unidade. Para obter dois intervalos sucessivos, em operação normal acrescenta um interruptor de pressão entre os terminais do capacitor para descarregá-lo após cada temporização.

“Fonte de 0-32V por toque com voltímetro digital”

Apresentamos uma fonte de alimentação que possui o controle de tensão de saída feito por toques em sensores, e que pode operar na faixa de 0-32V com correntes de saída de até 2A. Ela possui um protetor de curto-circuito e um indicador a LED, além de um voltímetro digital com memória que pode medir tensões externas de até 1000VDC, ou a própria tensão de saída de fonte.

Luis Fábio C. Pinho

Aparelhos e instrumentos de bancada são elementos indispensáveis ao técnico ou hobbyista de eletrônica, mas que nem sempre são fáceis de serem

adquiridos. Na maioria das vezes são caros ou deficientes de qualidade.

Este bem elaborado aparelho utiliza componentes de uso comum, e po-

de ser comprado à um profissional. A fonte possui um regulador utilizando AMP OP e um par de relés, e a tensão de saída é ajustada por toques em

dos sensores fixados em sua parte externa. O voltímetro digital utiliza um conversor analógico/digital (CA3162A) e um decodificador para displays (CA3161), apresentando a medição telé em 3 displays de anodo comum.

Características

- * Tensão de saída controlada por loque de 0 a 32V estabilizada.
- * Corrente de saída máxima de 2A.
- * Tensão de RIPPLE de saída de apenas 12mV.
- * Protetor de curto circuito com indicador a LED.
- * Voltímetro digital com alcances de: 1V, 10V, 100V e 1000VDC.
- * Chave de memória que lembra a última medição realizada pelo voltímetro.
- * Indicador de SUB-ESCALA e de SOBRE ESCALA.
- * Indicador de fusível queimado com lâmpada neon.

"Na figura 1, damos o diagrama do nosso aparelho. Observe que o circuito indicador de fusível queimado é formado pelos resistores R16 e R17, e pela lâmpada NE-1. O transformador T1, possui secundário de 12x12V por 3A e tem seus dois tapas curto-circuitados, o que forma um transformador de pico de aproximadamente 32V na saída do filtro. Os dados realimentados são do tipo SQUID; enquanto C1 e C2 são capacitores eletrolíticos para filtrar a tensão de saída da fonte.

O ajuste por loque é baseado no carregamento desatenuamento dos dois capacitores (C3 e C4) na entrada não inversora do CI-1, que fixam a tensão de referência do comparador de tensão de acordo com o tempo de carregamento ou de descarregamento. Quando tocamos entre os pontos A e B carregamos C3/C4 e, conseqüentemente, aumentamos a tensão na saída do CI-1.

Se tocamos em A e C, vemos descarregar C3/C4 e diminuir a tensão na saída da fonte.

Utilizando resistores de valores altos (R1 e R2) e capacitores de altas capacidades, mas de boas qualidades, podemos fazer com que esse tempo de subida e de descida de tensão seja lento, a ponto de se estabilizar ao retirarmos o dedo dos sensores.

O LED 1, indica o funcionamento do circuito e o LED 2 acusa um curto-circuito na saída da fonte. O CI-1 é o CA 3140, enquanto o par darlington é formado pelos transistores Q1 e Q2. O protetor de curto-circuito é formado por Q3 e o indicador, por Q7.

O CI-2 fornece a alimentação para o voltímetro, que utiliza CI-3 como conversor de analógico para digital (CI CA 3162). Os dados na forma digital são decodificados e amortizados pelos acionadores de displays DS-1, DS-2 e DS-3, através de CI-4 (CI CA 3161).

P1 é um trim-pot comum de 47k e ajusta o zero do voltímetro, enquanto

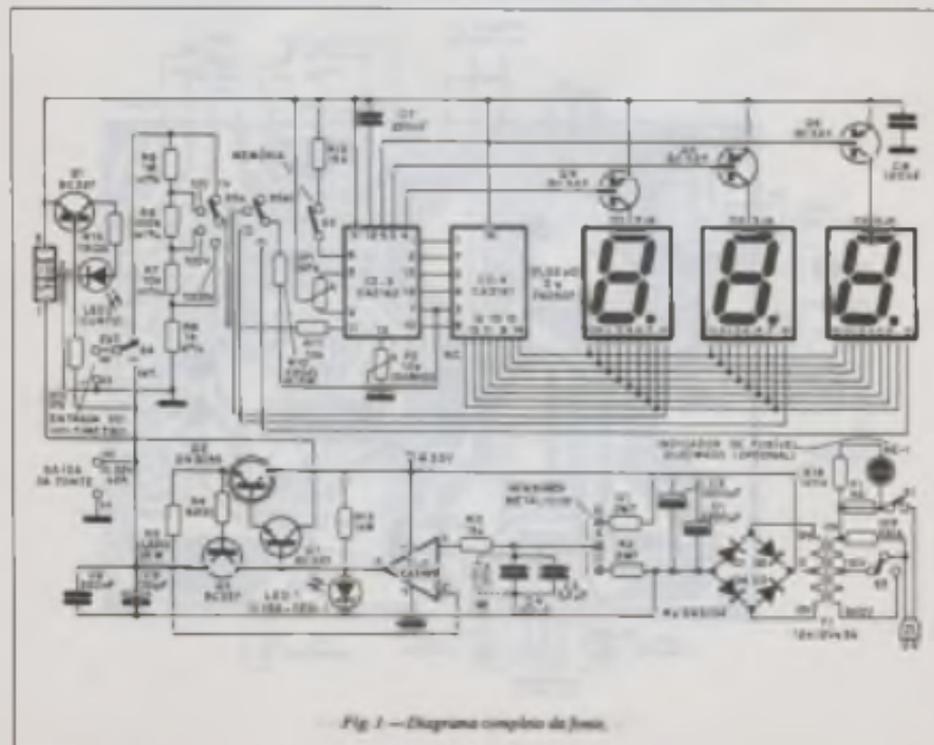


Fig. 1 — Diagrama completo de fonte.

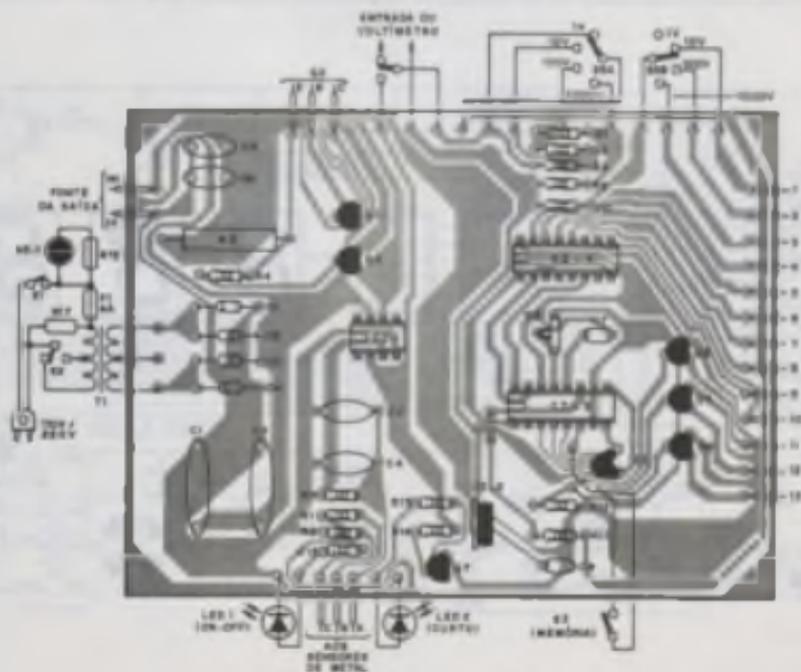
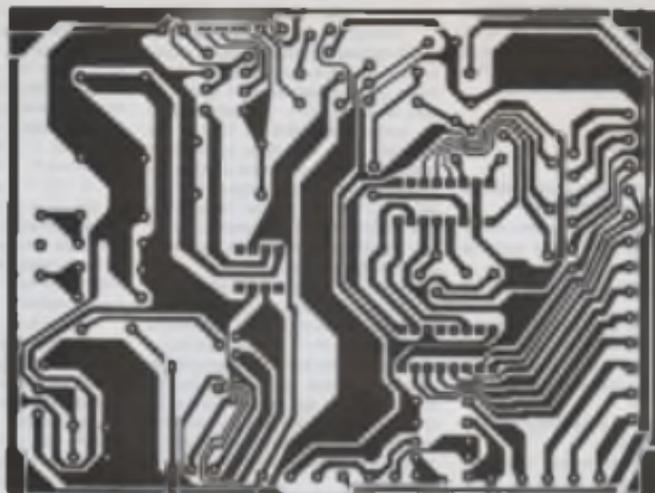


Fig. 2 — Placa de circuito impresso para fonte.

LISTA DE MATERIAL

C1 - CA 3140 - amplificador operacional com PET.
C2 - CA 7805 - regulador de tensão
C3 - CA 3163A - conversor analógico digital
C4 - CA 3161A - decodificador para displays
DS1, DS2 e DS3 - display tipo FND 507 ou equivalentes
Q1 e Q3 - BC137 - transistor NPN de uso geral
Q4, Q5, Q6 e Q7 - BC137 - transistor PNP de uso geral
Q2 - 2N3055 - transistor NPN de potência
T1 - transformador de 110/220 e secundário de 12+12V por 3A
D1, D2, D3 e D4 - 5KJ/02 - diodos retificadores
C1 - 2200 μ F a 63V - capacitor eletrolítico
C2 - 1000 μ F a 63V - capacitor eletrolítico
C3 - 3,3 μ F - capacitor de polímero
C4 - 2,2 μ F - capacitor de polímero
C5 - 100 μ F a 40V - capacitor eletrolítico
Cl e C7 - 220nF - capacitor de polímero

C8 - 120nF - capacitor de polímero
R1 e R2 - 7M1 - resistor (vermelho, violeta, verde)
R3 - 15k - resistor (marrom, verde, laranja)
R4 - R20R - resistor (cinza, vermelho, marrom)
R5 - 0,22R a 5W - resistor de fio
R6 - 1k a 1% - resistor (marrom, preto, vermelho)
R7 - 10k a 1% - resistor (marrom, preto, laranja)
R8 - 100k a 1% - resistor (marrom, preto, amarelo)
R9 - 1M a 1% - resistor (marrom, preto, verde)
R10 - 230R - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
R11 - 12k - resistor (marrom, vermelho, laranja)
R12 - 15k - resistor (marrom, verde, laranja)
R13 - 1k1 - resistor (marrom, cinza, vermelho)
R14 - 47k - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R15 - 150R - resistor (marrom, verde, marrom)

R16 - 120k - resistor (marrom, verde, amarelo)
R17 - 100k - resistor (marrom, preto, amarelo)
P1 - 47k ou 50k - trimpoter
P2 - 10k - trimpoter
LED 1 - LPD verde ou amarelo comum
LED 2 - LED vermelho comum
NE-1 - lâmpada neon comum
P3 - fusível de 4A com o suporte
S1 - interruptor simples
S2, S4 - chave HH
S3, S6 - push-botton
S5 - chave de 2 pólos a 4 posições
 Diversos: cabos para montagem, placa de circuito impresso, dissipador de 12 x 5 x 8 cm para o 2N3055; dissipador para o 7805; cabo de força; bornes (preto, vermelho, azul); solda; fita; isolantes de metal etc.

P2 controla o ganho. A chave **S3** é um push button que quando pressionado, memoriza a última medida feita e inibe o funcionamento do voltímetro. Com **S4** na posição EXT o voltímetro mede tensões externas e na posição INT, ele mede a tensão de saída da fonte. **S5** é uma chave comutadora de 2 pólos/4 posições que seleciona as escalas do aparelho.

S6 é um push button opcional que desarmaz o CICA, quando pressionado com **S1** desligada, garantindo dessa forma que a tensão de saída se inicia sempre do zero.

MONTAGEM

Na figura 2, apresentamos a placa de circuito impresso para a montagem da fonte, enquanto a placa dos displays (que deve ser fixada no painel) está na figura 3. Lembrem-se ao ler, que as pontas (1 a 13) de ambas as placas devem ser ligadas.

Todos os resistores utilizados são de 1% de tolerância.

Os capacitores eletrolíticos **C1** e **C2** devem ter uma tensão de trabalho de 63V, enquanto **C3** deve ser de

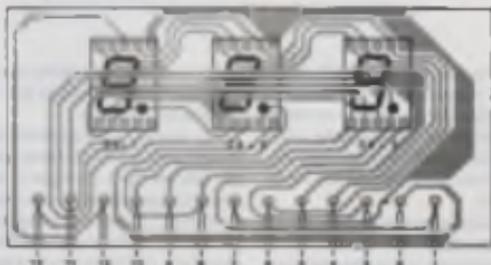
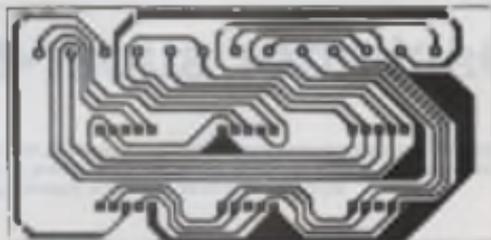


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

40V, C6, C7 e C8 são cerâmicos ou de políéster, ao passo que C3 e C4 devem ser obrigatoriamente de políéster.

Q1 e Q3 são transistores NPN de uso geral. Q4, Q5, Q6 e Q7 podem ser qualquer transistor PNP comum, como o BC557, BC558, BC559 ou BC327.

O transistor 2N3055 deve ser dotado de um bom radiador de calor, bem como o CI 7805.

Durante a montagem, utilize suportes para os CIs e, se possível, para os displays.

Os sensores podem ser feitos com parafusos ou placa de circuito impresso e fixados no próprio painel da fonte conforme mostra a figura 4.

Recomendamos o uso de cabos blindados nas ligações de entrada do voltímetro e uma caixa de metal com o

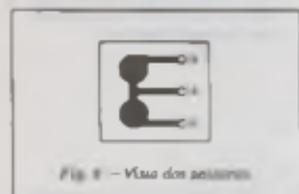


Fig. 4 - Vista dos sensores.

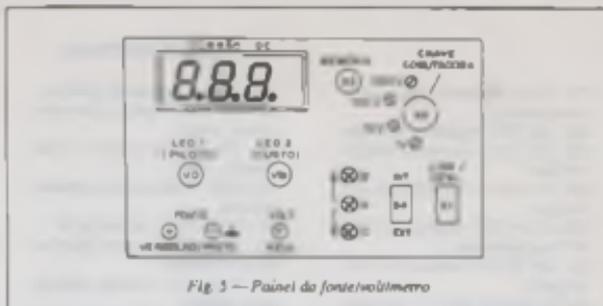


Fig. 5 - Painel da fonte/voltímetro.

terminal negativo aterrigado, servindo como terra geral para todo o sistema.

PROVA E USO

Para provar, ligue S1 e coloque um voltímetro ou um multímetro com a chave na posição VDC, na saída da fonte. Agora toque entre A e B; a tensão deve subir lentamente até atingir aproximadamente 52,3V. Em seguida, toque entre A e C. A tensão deve cair lentamente.

Quando você retirar o dedo dos sensores, a tensão deve se estabilizar no último valor ajustado. Ao usar a

fonte nunca conectar a carga, sem antes ter ajustado a tensão desejada. O outro ajuste é o do voltímetro. Coloque S4 na posição EXT e curto-circuite as duas pontas da prova. Agora ajuste C1 até que o visor apresente a indicação "0.00". Logo depois, ajuste o ganho do voltímetro. Para isso, você vai precisar de um multímetro digital na posição de medição de tensões DC. Coloque o multímetro na saída da fonte e a chave S4 na posição INT, agora ajuste P2 para que a indicação dos displays seja a mesma do multímetro. Pronto! Seu aparelho está apto para ser usado.

Oscilador super-amortecido

Este circuito pode servir de base para efeitos de som especiais, instrumentos musicais, campainhas eletrônicas, sirene musical de chamada e em muitas aplicações que envolvem a produção de um toque sonoro prolongado com timbre semelhante ao de um sino, diapásio ou mesmo marimba.

Newton C. Braga

Os osciladores de duplo T, caracterizam-se pela produção de oscilações amortecidas que são a base de instrumentos musicais de percussão, como por exemplo: baterias eletrônicas, pratos, marimbas, sinos, triângulos, e muitos outros.

No entanto, os osciladores de duplo T comuns, com transistores ou circuitos integrados não podem ser ajustados com facilidade para um amortecimento crítico que resulte num som

bastante prolongado, como por exemplo o que seria necessário para imitar um sino ou um gongo.

O circuito que apresentamos neste artigo possui uma pequena sofisticação que permite a obtenção de longos intervalos de amortecimento, resultando com isso num efeito que osciladores de duplo T comuns, não conseguem reproduzir, conforme mostra a figura 1.

O circuito é bastante simples e em função dos elementos do duplo T pode-

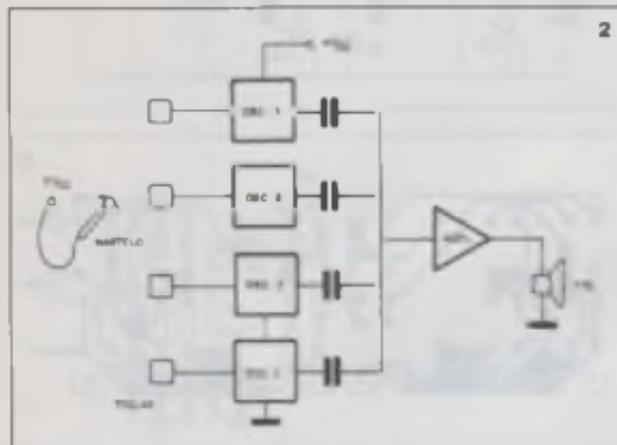


ramos produzir desde o som agudo de triângulos, pratos ou das notas mais altas de uma marimba até o som de sinos, conchas e outros instrumentos de sons mais graves.

Na verdade, a utilização de diversos osciladores deste tipo acoplados a um teclado e a um amplificador comum pode resultar num excelente instrumento de percussão, como por exem-

plamente do sinal produzido que tem uma forma de onda bastante pura.

Uma maneira de prolongar o amortecimento que se torna crítico quando atuamos sobre a realimentação consiste em temporizar a sintonização. De fato, o ganho está associado à sintonização de modo que se usarmos um segundo transistor para levar o oscilador de uma realimentação com ganho



plo: uma marimba eletrônica, que é sugerida em bloco na figura 2.

O circuito básico é disparado por um interruptor de pressão e tem sua saída própria para excitar a entrada de um amplificador de áudio comum. A alimentação vem de uma bateria de 9V e temos dois ajustes, tempo de amortecimento e ponto de oscilação.

COMO FUNCIONA

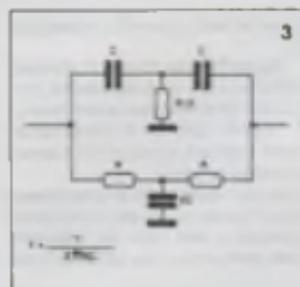
A base do circuito é, evidentemente, o oscilador de duplo T de configuração já bem conhecida dos leitores.

Neste oscilador a frequência depende dos valores dos componentes segundo a fórmula dada no diagrama da figura 3.

Observe que resistores e capacitores do duplo T, devem manter relações de valores muito bem definidas, sem o que a oscilação não ocorre.

Um oscilador deste tipo pode ser levado ao amortecimento do sinal produzido quando o ganho obtido com a realimentação se aproxima de 1.

Nesse caso, tanto mais próximo do 1 é o ganho mais prolongado é o am-



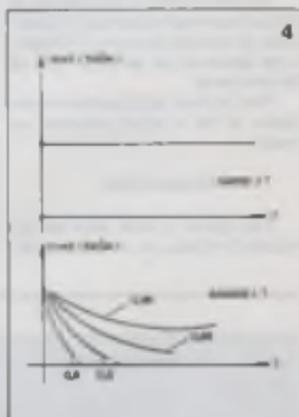
plante maior que 1 e um ponto em que tenhamos o ganho menor que 1, o sinal terá um amortecimento que pode ser illo prolongado quando se deseja, conforme sugere a figura 4.

No nosso circuito e temporização é feita com a descarga de C1 através do circuito de base de Q1 e do potenciômetro P1 em série com R2.

Neste potenciômetro podemos ajustar o tempo de amortecimento numa ampla faixa de valores que vai depender do valor escolhido para o capacitor C1.

LISTA DE MATERIAL

- Q1 e Q2 - BC548 ou equivalente - transistor de uso geral
 - P1 e P2 - 20k Ω - 100k Ω ou grande valor
 - S1 - Interruptor simples
 - S2 - Interruptor de pressão
 - Z1 - Jogo de bobas
 - B1 - 6 ou 9V - 4 pilhas ou bateria
 - C1 - 20 μ F a 47 μ F - capacitor eletrolítico
 - C2 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou polímero
 - C3, C4 - 3n3 - capacitores cerâmicos ou polímero - ver texto
 - C5 - 4n7 - capacitor cerâmico ou polímero - ver texto
 - C6 - 100 pF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou polímero
 - R1 e R2 - 10k Ω - resistores (marrom, preto, laranja)
 - R3 e R4 - 100 Ω - resistores (marrom, preto, amarelo)
 - R5 - 5k Ω - resista (verde, azul, vermelho)
- Diversas placas de circuito impresso, fios blindados, conector de bateria ou suporte de pilhas, botões para os potenciômetros, fios, solda, etc



Assim, pressionando S2 carregamos C1 que alimenta o circuito de base do transistor Q1. Q1 fornece a alimentação para o oscilador de duplo T que produz o sinal. À medida que C1 se descarrega, reduz a tensão fornecida por Q1 ao oscilador de duplo T até o

Sinalizador de saída de garagens

Garagens com saídas estreitas e sem visibilidade, podem representar um sério perigo para os motoristas se não existir um sinalizador apropriado, veja neste artigo como é simples montar tal sinalizador e em tão pouco tempo resolver os problemas de entrada e saída de carros em seu edifício.

Newton C. Braga

Na saída de garagens de edifícios, que podem dar passagem apenas de um carro por vez e sem visibilidade normalmente é instalado um semáforo temporizado de ação manual.

Este semáforo ao ser acionado pelo motorista que sai, faz com que acenda na entrada da garagem uma luz vermelha por um determinado tempo, alertando assim um eventual motorista que queira entrar, que existe um veículo saindo, conforme mostra a figura 1.

Este sistema usado em garagens de prédios, bancos e outros locais sem visibilidade na saída é bastante comum nas grandes cidades, mas normalmente custa caro.

No entanto, sua montagem é simples e a instalação também não exige muitos cuidados pois não se trata de circuito crítico. Neste artigo descrevemos a montagem de um sistema econômico deste tipo que facilmente pode ser instalado na sua empresa, no seu prédio ou em outro local que se faça necessário.

O nosso circuito admite o uso de lâmpadas de até 100 watts (rede local)

o que proporciona excelente visibilidade, mesmo durante o dia e a temporização é ajustada num trim-pot de modo a se conseguir o tempo ideal para uma saída confortável dos veículos, em função do percurso a ser feito nesta operação.

Por outro lado, o consumo de energia depende praticamente apenas das lâmpadas (ou incandescentes maior parte do tempo usadas) já que o circuito eletrônico tem um consumo extremamente baixo.

COMO FUNCIONA

O circuito consiste basicamente num temporizador feito em torno de um monostável com o 555.

Neste circuito, ao ser pressionado S1 que é o botão de saída, um nível baixo (DV) é aplicado à entrada 2 do 555 levando-o ao disparo. Sua saída que se encontrava então no nível baixo vai ao nível alto por um intervalo de tempo que depende do ajuste de P1, R2 e C1. Tempos de 5 a 60 segundos aproximadamente podem ser obtidos

com os valores dos componentes usados. Alterações neste intervalo podem ser obtidas com a simples alteração de valor de C1.

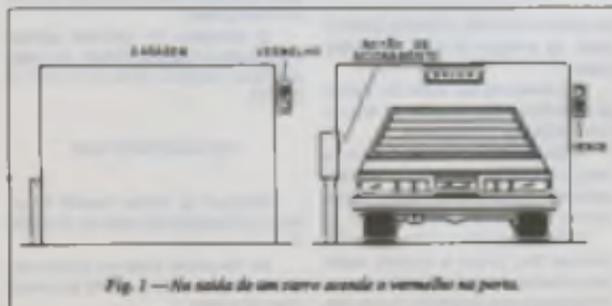
A saída no nível alto do integrado serve para polarizar um transistor até a saturação energizando assim a bobina do relé que comuta as lâmpadas durante o intervalo desejado. Assim, inicialmente estando as lâmpadas externa verde e interna vermelha acesas, temos a comutação acionando a verde interna e vermelha externa.

Após o término do intervalo o relé desenergiza e temos a situação de espera inicial, até que um novo veículo deseje sair da garagem.

O botão S1 deve ser instalado junto à saída, de modo a poder ser acionado pelo motorista sem sair do carro com um aviso, conforme sugere a figura 2.

MONTAGEM

Na figura 3, temos o diagrama completo do aparelho.



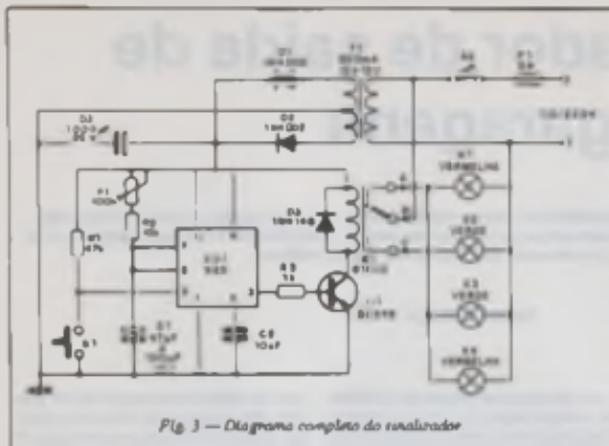


Fig. 3 — Diagrama completo do equalizador

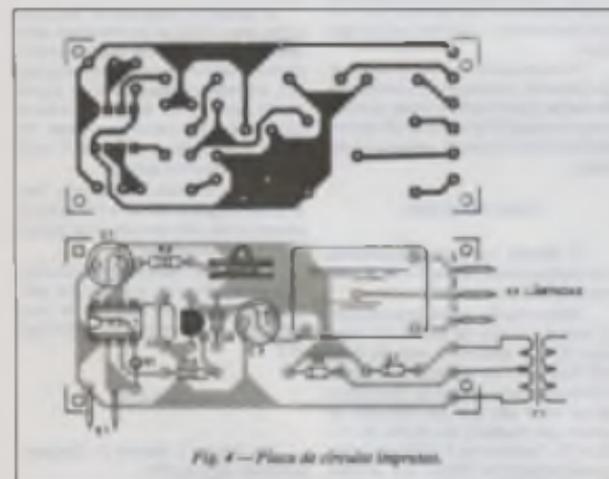


Fig. 4 — Placa de circuito impresso.

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

O relé usado foi o G1RC2 mas equivalentes com um contato reversível e bobina de 12 Volts podem ser usados desde que o setor correspondente da placa tenha esse lay out alterado.

O transformador de 12x12V com 500 mA ficará fora de placa assim como o fusível. O interruptor S1 é opcional, servindo para desligar o sistema durante a noite, caso sua instalação seja feita

em preço comercial, evitando assim o gasto de energia de duas lâmpadas acesas.

Os resistores são todos de 1/8W e os eletrolíticos têm tensões de acordo com o indicado no diagrama.

O diodo D3 é o 1N4148, 1N914 ou mesmo 1N4002 enquanto que os resistores 1N4002 admittam equivalentes como o 1N4004 ou mesmo 1N4007.

O fio de ligação ao interruptor S1 pode ser fino, já que a corrente neste ponto é baixa. A tensão, também baixa, torna segura sua operação, já que não

LISTA DE MATERIAL

- Q1 555 - circuito integrado - timer
 - Q1 BC247 - transistor NPN de uso geral
 - D1 e D2 - 1N4002 - diodo retificador
 - D3 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral
 - L1 G1RC2 - Relé Modulares de 12V
 - P1 - 5A - fusível
 - S1 - Interruptor de pressão
 - S2 - Interruptor simples
 - T1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundários de 12x12V e 500 mA
 - X1 e X4 - lâmpadas incandescentes de 5 a 200 watts vermelhas
 - X2 e X3 - lâmpadas incandescentes de 5 a 100 watts verdes
 - P1 - 100 k - trim-pot
 - R1 - 47k - resistor (marrom, violeta, laranja)
 - R2 - 10k - resistor (marrom, preto, vermelho)
 - R3 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
 - C1 - 47 µF - capacitor eletrolítico
 - C2 - 10 µF - capacitor eletrolítico de potência
 - C3 - 1.000 µF - capacitor eletrolítico
- Diversas placas de circuito impresso, suportes para fusível, suportes para as lâmpadas e integradas, caixas de alimentação, fios, cabos para a montagem, solda, etc.

existe perigo de choque. Para as ligações de entrada e das lâmpadas já devemos usar um fio mais grosso. Para lâmpadas até 40 watts use fio 22, mas para lâmpadas mais potentes use um fio mais grosso.

O transistor Q1 também admite equivalentes como o BC247, ou mesmo tipos emissor como o BC237 e BC238.

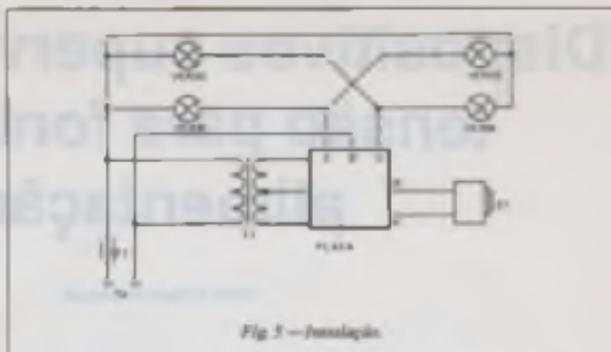
INSTALAÇÃO E USO

Na figura 5, temos o modo de se fazer a instalação do sistema na saída de uma garagem.

As lâmpadas externas devem ser instaladas de modo a resistir as condições de tempo.

Para provar o aparelho teste acionar S1 e verificar o tempo de comutação que então deve ser ajustado no trim-pot P1.

Comprovado o uso do aparelho é só usá-lo.



INTERRUPTORES SIMPLES

Em muitas montagens de modo a podermos ligar e desligar um aparelho recomendamos a utilização de um interruptor simples. Se for o único do aparelho poderá ser S1. Caso contrário, pode ser S2, S3, etc.

Este interruptor, que tem o aspecto mostrado na figura 1, pode ser eliminado em muitas montagens, principalmente as que usam pilhas. Neste caso, ligaremos o aparelho colocando as pilhas e desligaremos retirando-as.

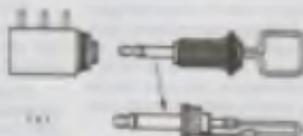
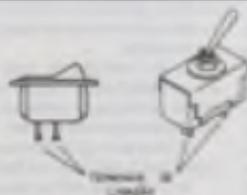
O mesmo ocorre em relação aos alimentados pela rede: para ligar conectamos a tomada e para desligar, retiramos a tomada.

Na falta de um interruptor deste tipo (2 terminais) podemos usar diversas outras tipos de chaves como interruptores simples.

Na figura 2 (a) temos o interruptor de um potenciômetro, usado para essa finalidade.

Na figura 2 (b) temos uma chave HH ou 2 x 2 (2 pólos e 2 posições) que tem 6 terminais. Se usarmos qualquer um dos pares indicados na figura, a chave HH se transformará num interruptor simples.

Finalmente em 2 (c) temos um simples (aque usado para esta finalidade: quando colocarmos o pino (plugue) o circuito é ligado e ao retirá-lo é desligado.



Dispositivos supervisores de tensão para fontes de alimentação

Mário Tezete Rodrigues

Dispositivos supervisores de tensão, entregam um sinal de saída digital, nível alto ou baixo, se o valor da tensão a ser controlada, cai abaixo de um valor pré definido.

O sinal de saída digital, permanece em nível alto ou baixo por um certo período de tempo (t_d - delay time) depois que a tensão de saída volta ao normal.

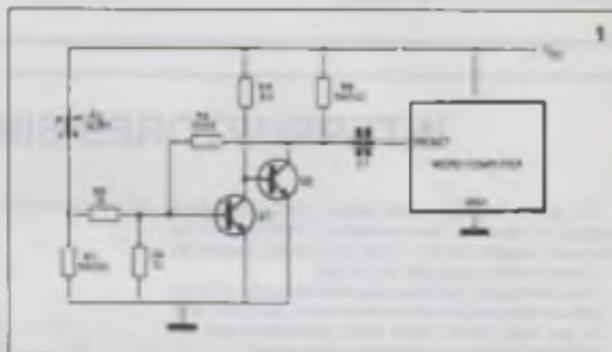
Estes dispositivos são usados para inicializar ou cessar sequencialmente os sistemas digitais, para adequar a operação se a fonte de alimentação for ligada ou uma interrupção na tensão de saída acontecer. A versatilidade, obtida com alguns componentes extras, e o controle de tensão bastante preciso da série TL7700 faz com que estes dispositivos sejam muito úteis de ser utilizados em qualquer sistema digital que require supervisão de tensão.

OPERAÇÃO GERAL

Quando se liga um equipamento, o sistema digital normalmente é levado para um estado inicial definido. Esta definição de estado, pode ser feita de várias maneiras em circuitos microprocessados e microcomputadores, usando-se por exemplo um circuito RC, conectado ao pino de entrada de RESET do microprocessador. Isto pode não ser suficiente, quando sistemas mais complexos são projetados.

Temos na figura 1, um circuito descrito comumente usado para fazer esta função.

Este circuito, depois que a tensão VCC atinge um certo valor definido pelo diodo ZD, o divisor de tensão de entrada e VBE, o transistor Q2 entra em ação e o capacitor de acoplamento C1 fornece energia suficiente ao pino de



entrada de RESET do sistema digital, executando a função de reset. A maior deficiência deste circuito é que, depois de ligado o sistema e após o regime de operação, tensão VCC abaixo dos valores nominais e transistores abaixo da faixa de regulação, podem não ser reconhecidos. Um exemplo da gravidade disso ocorre é que, dados de memória podem ser destruídos ou perdidos, sem ativar o sistema de reset.

Além disso este circuito contém um número de componentes um diodo zen, que é relativamente caro e deve ser selecionado com cuidado.

MURAS CARBÔNICAS são implementadas em computadores de grande porte para prevenir o sistema de alguns destes problemas já mencionados. Em alguns casos, o conteúdo da memória de dados está protegido por uma bateria extra exclusiva (back-up). Esta filosofia é extremamente cara para pequenos sistemas de microcomputadores e geralmente não é usada. Depois de qualquer queda da tensão brusca, geralmente é suficiente apenas que o micro-

computador force uma condição inicial definida.

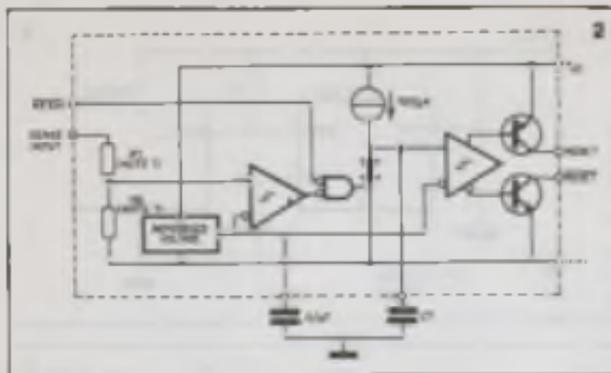
A FAMÍLIA TL7700 - CIRCUITO INTEGRADO SUPERVISOR DE TENSÃO

Para implementação desta função de supervisão e ao mesmo tempo, nos prevenir dos problemas mencionados anteriormente, precisamos das seguintes características:

1. Precisão na detecção de qualquer queda de tensão;
2. Geração de um sinal de RESET contínuo, enquanto a tensão monitorada não estiver dentro da faixa operacional desejada;
3. Manutenção do sinal de reset por um certo tempo, depois que a tensão de alimentação voltar ao valor nominal e assegurando o reset.

O diagrama de blocos funcional do supervisor é mostrado na figura 2.

A parte mais crítica deste circuito integrado é a tensão de referência interna, que é muito estável e tem caracte-



permissão de temperatura interna. Um capacitor externo, tipicamente de 0,1 μF , deve ser conectado ao pino de tensão de referência de saída (REF) para reduzir a influência de transientes rápidos na tensão de alimentação. A tensão no pino SENSE INPUT é dividida pelos resistores R1 e R2 e comparada com a tensão de referência. O divisor é ajustado para proporcionar alta precisão na configuração do circuito integrado.

Quando a tensão de entrada monitorada é menor do que a tensão limite, o transistor é ativado, descarregando o capacitor CT. É possível também, conectar o transistor com um nível lógico TTL (ativo em baixo) no pino de entrada RESN.

O transistor é desligado de novo quando a tensão no pino SENSE INPUT (ou RESN), aumenta acima do limite, ou durante uma queda de tensão brusca, quando a descarga de corrente do capacitor torna-se menor que a corrente de polarização do transistor. O capacitor CT é recarregado por uma fonte de corrente de 100 μA , o tempo de carga é dado por:

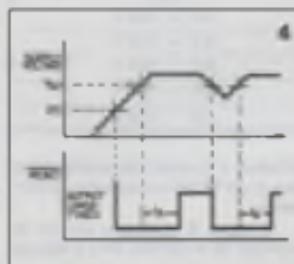
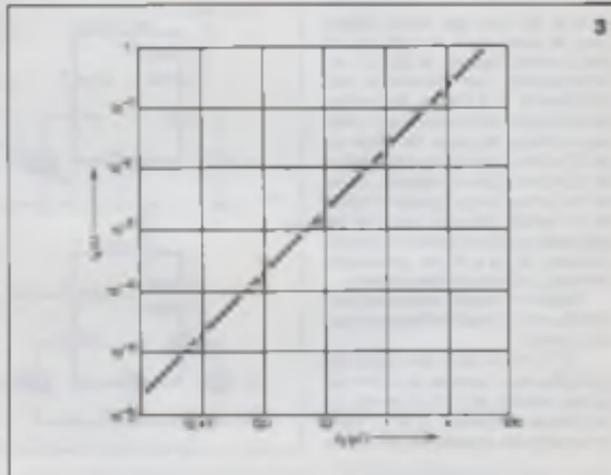
$$t(\text{tempo de carga interno}) = CT \times 1.3 \times 10^4$$

Um segundo comparador força a saída a permanecer no estado ativo enquanto a tensão no capacitor for menor que a tensão de referência.

A figura 3, mostra um gráfico e CT em função de t_d .

O pino SENSE INPUT é conectado ao VCC para aplicações típicas.

A figura 4 mostra o diagrama de tempo composto da tensão de alimentação e o sinal de reset (RESET).

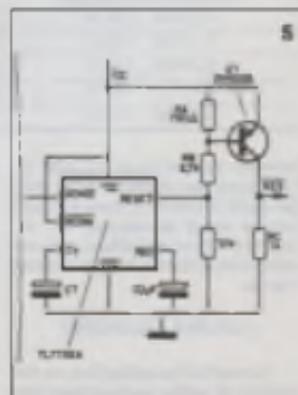


A mínima tensão de alimentação para garantir a operação é de 3 volts. No período de tempo de ligada de fonte (ON) até 3 V, o estado das saídas é indefinido. Em aplicações práticas, isto

não é uma limitação porque as entradas de reset dos outros dispositivos não são também garantidas para este nível de tensão.

Acima de 3 volts, o capacitor CT é descarregado e as saídas permanecem em estado ativo. Quando a tensão de entrada excede o limite de tensão V_E , o transistor é desligado e o capacitor CT é descarregado. Depois de um tempo t_d , a tensão passa o valor de tensão de gatilho da saída do comparador e a saída se torna inativa. O microcomputador então é levado a um estado inicial definido e começa a operar.

Se esta limitação ainda se tornar um problema para a aplicação, mostramos na figura 5, um circuito para elimi-



nação de estados indefinidos, com uma implementação simples de um transistor PNP

OPERAÇÃO DURANTE UMA QUEDA DE TENSÃO

O sistema é qualificado quando a tensão de alimentação cai abaixo de um valor mínimo especificado. Depois que a tensão volta ao seu valor especificado, a saída permanece no estado ativo durante todo o tempo t_d .

O tempo de atraso t_d , é determinado em função dos requisitos do microcomputador usado na aplicação.

Tipicamente, em sistemas usando componentes TTL, um tempo de reset de 20 a 50 ns é suficiente. Microcomputadores recentemente introduzidos em um sinal de reset que duram alguns ciclos de máquina. A duração de um sinal de reset depende do tipo do microcomputador, mas tipicamente, está na ordem de 10 a 200 μ s. Na maioria das aplicações, t_d é determinado pelas características de fonte de alimentação. Durante e logo em seguida a ligação da alimentação do sistema, devemos ter certeza de que qualquer futura queda de tensão não gere um sinal de reset para o sistema, tempos de atraso da ordem de 10 a 20 ns geralmente previnem o sistema deste problema.

Existem 4 versões destes dispositivos disponíveis que mostramos na tabela abaixo.

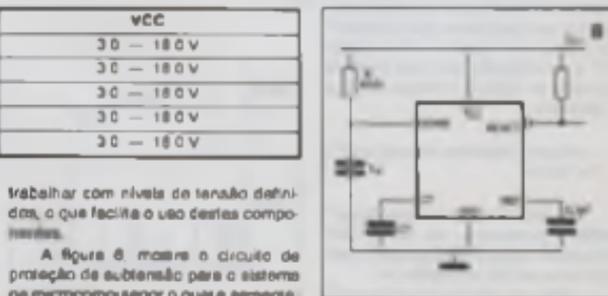
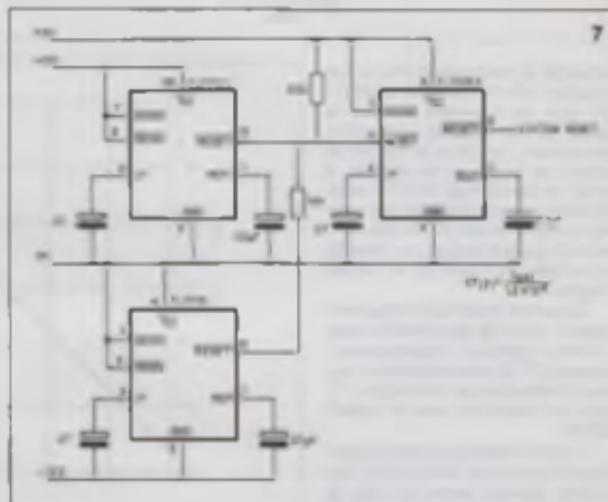
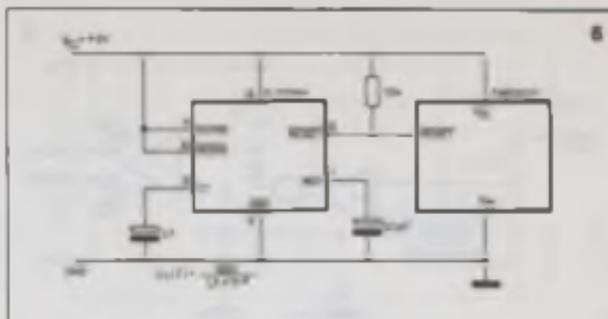
O TL7702A pode ser usado em aplicações onde tensões de alimentação são usadas até 18 V. A tensão de compensação requerida (2.53 V) pode ser conseguida através de um divisor

Tensão de Compensação	VCC
TL 7702A 2.53 V	3.0 — 18.0 V
TL 7705A 4.55 V	3.0 — 18.0 V
TL 7708A 7.80 V	3.0 — 18.0 V
TL 7712A 10.8 V	3.0 — 18.0 V
TL 7715A 13.8 V	3.0 — 18.0 V

de tensão relativo no pino SENSE INPUT, desde que os resistores R1 e R2 são respectivamente C e aberto. Para os outros dispositivos, R1/R2 possuem valores específicos constantes no manual técnico de componentes lineares.

ALGUMAS APLICAÇÕES

Na maioria das aplicações, os dispositivos já estão programados para



trabalhar com níveis de tensão definidos, o que facilita o uso destes componentes.

A figura 6, mostra o circuito de proteção de sub-tensão para o sistema de microcomputador o qual é alimentado com 5 V.

Os componentes externos são apenas um capacitor de filtro de 0.1 μ F no terminal REF, o qual serve para reduzir transientes de fonte de alimentação e o capacitor CT que define o tem-

po de atraso t_d . O TL7705A não tem resistor de pull-up (ou pull-down) e este no. Um resistor de 10k deve ser conectado do pino de RESET à alimentação para produzir o nível alto de referência.

Em grandes sistemas onde varias fontes de alimentação são usadas, é necessário que todas as tensões de alimentação, que possam causar problemas na sua falta ou em qualquer condição de transiente fora das condições de regulação, sejam supervisionadas.

A figura 7, ilustra o uso de dois TL7712A para verificação das tensões positivas e negativas de ± 12 V e um

TL7705A usado para verificação do ± 5 V.

As saídas dos dois TL7712 são colocadas juntas no pino RESIN do TL7705A. A saída deste componente será um sinal de reset total para o sistema, que se torna ativo quando qualquer um dos três sistemas falha.

O supervisor de tensão foi projetado para detectar quedas de tensão dentro de 150 ns. Em aplicações onde

não é necessária esta sensibilidade, pode ser feito um atraso utilizando-se um circuito RC no pino de entrada SENSE, como mostra a figura 8.

Para minimizar a influência externa na tensão de referência deste pino, o resistor de utilização deve ser de 22 ohms. O capacitor C_0 é então calculado para o tempo de atraso desejado por: $C_0 = 1 / R$.

Decodificador estéreo para TV

Muitas televisores já estão sendo fabricado com sistemas de som estéreo não só em vista de algumas emissoras que operam com som estéreo na faixa de VHF, como devido ao fato de que novas emissoras de TV na faixa de UHF deverão operar com este modalidade, exigindo assim receptores especiais. Apresentamos neste artigo um decodificador com integrado da NATIONAL que poderá ser adaptado em televisores que não possuem som estéreo.

Newton C. Braga

As novas emissoras de UHF, que devem operar em São Paulo e em algumas cidades do interior, assim como emissoras de VHF terão som estéreo exigindo assim a utilização de receptores que tenham decodificadores.

Como apenas as novas televisores (de alguns tipos) possuem este tipo de decodificador incorporado, se o leitor deseja ter uma qualidade melhor de

som na recepção, o que será fundamental principalmente para espetáculos musicais (video clips, filmes, etc) a única solução está em se adaptar o sistema.

Existem diversas possibilidades de adaptação já que existem muitos fabricantes para os decodificadores. Neste artigo descrevemos um deles que se baseia no integrado LM1864 da Natio-

nal e que pode existir diretamente em um amplificador interno ou mesmo o próprio sistema de som modificado do televisor.

Na figura 1, temos a possibilidade mais simples que é a utilização de um amplificador externo.

No entanto, podemos instalar dentro do próprio televisor um pequeno amplificador estéreo (algo até 10 watts)

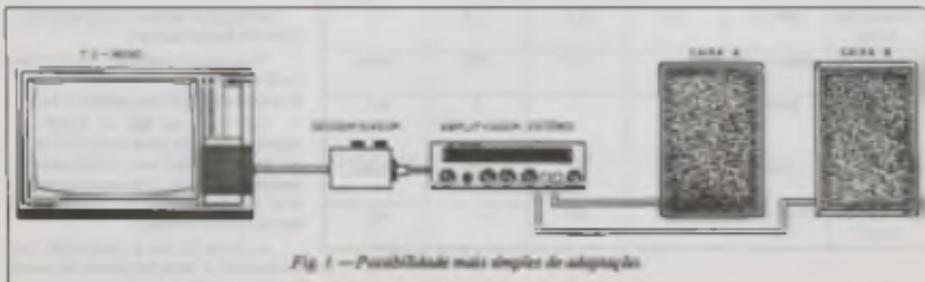


Fig. 1 — Possibilidade mais simples de adaptação.

neutralizando o amplificador normal e colocando duas pequenas caixas acústicas, uma de cada lado do aparelho como sugere a figura 2.

Observamos entretanto que neste caso o controle de volume do televisor terá de ser modificado para uma ação dupla e que isso nem sempre será possível principalmente nos aparelhos de controle remoto.

Neste caso, teremos de usar controles de volume separados de atuação manual.

O CIRCUITO

A base de nosso circuito é o integrado LM1884 da National que consiste num decodificador estéreo indicado para utilização em TV comum, adaptadores a televisão por cabo. Este integrado possui saídas de áudio de impedâncias relativamente baixas, acionando assim diretamente a maioria dos amplificadores, tam indicado de estéreo por meio de um led, e apresenta uma distorção muito baixa tipicamente de 0,1%.

Na figura 3, temos um diagrama de blocos em que as diversas funções implementadas neste integrado são mostradas.

As características do integrado são:

a) Máximas absolutas (25°C)

Tensão de alimentação: 16V
Potência de dissipação: 1,8 W
Corrente do indicador: 100 mA

b) Na tabela abaixo apresentamos as características elétricas:

Características elétricas	condições	min	tip	max	unidade
Corrente de alimentação	Voc = 16 V	15	30	50	mA
Tensão de saída	pino 4	—	3,6	5,0	V
Impedância de saída	pinos 4 e 5	—	100	300	ohms
Corrente de fuga do indicador	pino 7	—	—	1	mA
Impedância de entrada	pino 1	15	60	150	kohms
Rejeição de ruído	100 mVrms 1 kHz	30	60	—	db

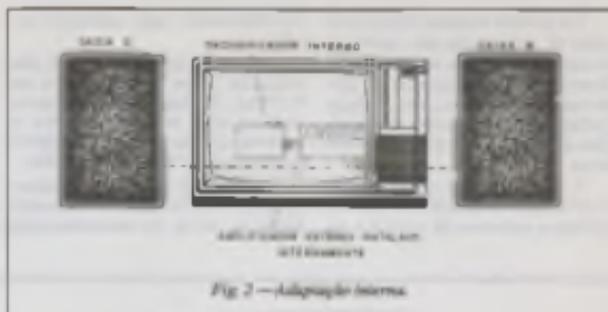


Fig. 2 — Adaptação interna.

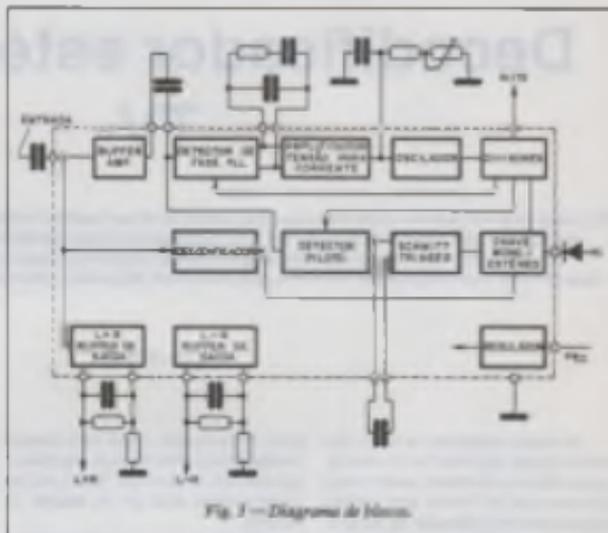


Fig. 3 — Diagrama de blocos.

MONTAGEM

Na figura 4, temos o diagrama completo do decodificador.

Para uma adaptação, o circuito poderá ser montado numa placa de circuito impresso conforme mostra a fig. 5.

Os resistores são de 1/8W com especial atenção para R1 que deve ser de filme metálico com coeficiente de temperatura nulo. Os capacitores podem ser de políéster ou styroflex, e o led vermelho comum.

A chave S1 faz a comutação mono-estéreo e será instalada no painel do televisor. P1 é o ajuste de frequência.

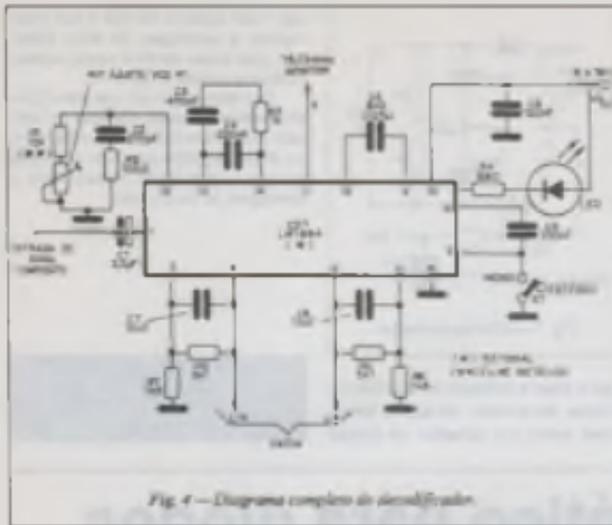


Fig. 4 — Diagrama completo do decodificador.

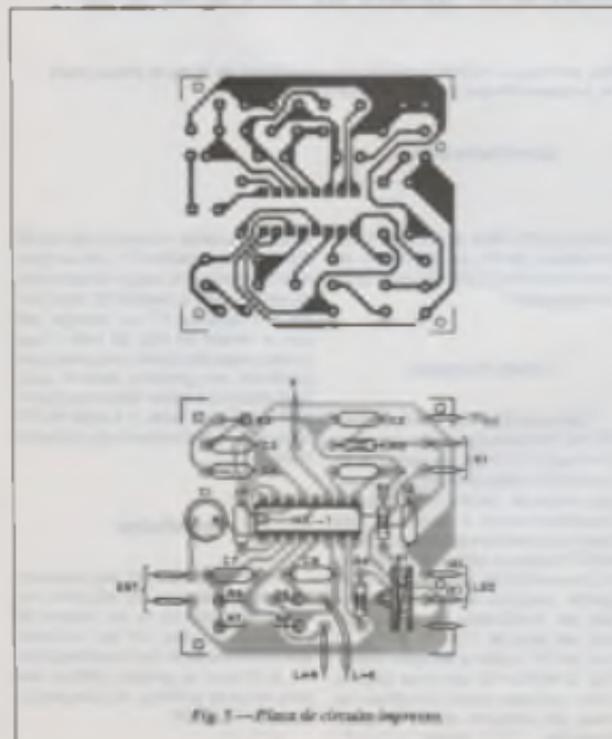


Fig. 5 — Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

- C1 - Nacional LM1884 - circuito integrado
 Led1 - led vermelho comum
 F1 - 4A5 - tubo-gás
 S1 - interruptor simples
 R1 - 10k - resistor (marrom, preto, laranja) - filme metálico
 R2 - 100 ohms - resistor (marrom, preto, marrom)
 R3 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)
 R4 - 68k ohms - (larã, cinza, marrom)
 R5 e R6 - 5k1 - resistor (verde, branco, vermelho)
 R7 e R8 - 7k5 - resistores (violeta, verde, vermelho)
 C1 - 2,2 µF x 16V - capacitor eletrolítico
 C2 - 270 pF - capacitor cerâmico
 C3 - 470 nF - capacitor de polímero
 C4 - 220 nF - capacitor de polímero
 C5 - 802 x 10% - capacitor de polímero
 C6 - 100 nF - capacitor de polímero ou cerâmico
 C7 e C8 - 10 nF - capacitores de polímero
 C9 - 330 nF - capacitor de polímero
 S1 - chave: placa de circuito impresso, material para fonte de alimentação, amplificador, soquete para o integrado, suporte o led, fios acida, etc.

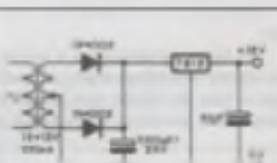


Fig. 6 — Fonte para o decodificador.

do sinal preto. O único eletrônico tem uma tensão de trabalho de 15V.

Para a automação podemos tirar a tensão de 12V da própria televisão, lembrando que o consumo previsto máximo para a unidade é de 50 mA. Uma possibilidade de alimentação separada é mostrada na figura 5 e faz uso de um integrado 7812. Este mesmo integrado pode ser usado para reduzir a tensão de algum ponto da televisão que tenha valores entre 15 e 30 Volts.

PROVA E USO

Para ajustar é só sintonizar uma estação que seja em estêreo e ajustar sobre o trim-pot para que o led acenda. O interruptor S1 deve estar na posição estêreo para este ajuste. Se o ponto de ajuste não for conseguido com facilidade, eventualmente deve ser alterado o valor de C2.

As saídas do decodificador devem ser ligadas com fio blindado à entrada do amplificador, necessário pelo controle de volume.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva no televisor.

A entrada de sinal é retirada do detector do televisor (detector de áudio), podendo ser o próprio ponto em

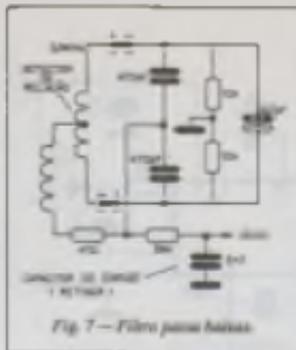


Fig. 7 — Filtro fase baixa.

que o sinal é aplicado ao controle de volume. No entanto, em alguns televisores existe um capacitor de ênfase

cujos valor típico é de 2nF e que pode impedir a passagem do sinal piloto, pois atua como um filtro passa baixas, conforme mostra a figura 7.

Nos televisores em que este capacitor estiver presente, ele deve ser retirado para a operação do decodificador, ou ainda substituído por um valor que permita a atuação do mesmo, com a passagem do sinal piloto.

Teste prático para diodos

Este circuito simples é bastante eficiente, serve para verificar o estado de quase todos os tipos de diodos mais comuns, inclusive diodos ZENER por até 13 V.

Diodos que trabalham com MAT em televisores não podem ser testados.

Na figura apresentamos o esquema elétrico e na tabela exemplificando alguns tipos de diodos, que podemos testar e até identificar a função se o

mesmo já não mais apresentar a nomenclatura devido ao manuseio ou aquecimento no próprio aparelho onde era empregado.

COMO FUNCIONA

Com uma lâmpada de teste de base (NEON) devemos ligar o circuito de tal forma que o fio fase, da rede CA de alimentação entre no terminal F do circuito conforme mostra o diagrama e consequentemente o neutro no lado comum à entrada e saída do circuito. O diodo D1 realiza a rejeição da tensão CA proveniente da rede elétrica e em seguida, reduzida através de R1 que pode ser modificada para funcionar tanto em rede de 110 ou 220 V. O capacitor C1, realiza a filtragem necessária. O resistor R2 tem duas funções, sendo a primeira formar um divisor de tensão em conjunto com 1 e assim determinar o valor máximo da tensão

de teste na saída, a outra função de R2 é proteger o capacitor C1, pois se alguma ocorrência com o terminal de saída e sem o resistor R2 a tensão de 1 e o capacitor C1 se carregará até com a tensão de pico da rede e que poderia em si causar choques desagradáveis no operador, destruir qualquer diodo que fosse ligado nos terminais A e B para teste. A função de R3 é limitar a corrente através do diodo em teste.

MONTAGEM

A montagem poderá ser fixada em base de madeira, ou ser adaptada em uma caixa metálica ou até mesmo de plástico ou acrílico. Um dos cuidados que devemos ter é com a ventilação de R1 e R2 que na prática poderão ser por meios potência de dissipação, como de 3 ou 5 W.

(tabela)

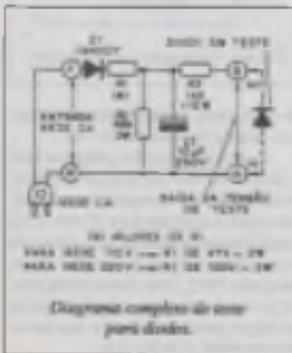


Diagrama completo do teste para diodos.

TIPO DO DIODO EM TESTE	FUNÇÃO DO DIODO	POSIÇÃO DO TESTE	TENSÃO ENTRE A — B	SITUAÇÃO
1N - 4001	Retificador		0 V	em curto
1N - 4007	Retificador		0,6 V	bom
1N - 4007	Retificador		48,0 V	aberto
Desconhecido	poderei ser Zener ou Retificador		0,6 V	bom
1N - 4742 ZENER - 12 V	Regulador (ZENER)		0,9 V	bom
1N - 4742 ZENER - 12 V	Regulador		12,0 V	bom
1N - 4735 ZENER - 6,2	Regulador		0,0 V	em curto
1N - 4735 ZENER - 6,2	Regulador		6,2 V	bom

NOTA IMPORTANTE: Considerando o 4º caso em que não sabemos se o diodo é retificador ou regulador (Zener), medimos 0,6 volt o que nos indica à primeira vista que o diodo está bom, pois não está em curto e nem

aberto. Agora se invertermos os seus terminais em relação a saída A e B, podemos identificar a verdadeira função do diodo até agora ignorado, após a inversão dos terminais, se medirmos 48V entre A e B, o nosso diodo é um

retificador comum e ao contrário tivéssemos encontrado uma tensão estabilizada de 15V, o nosso diodo desconhecido seria um Zener para 15 Voltz sem nenhuma dúvida.

COMBUSTÃO

A combustão de qualquer material só pode ocorrer em presença de ar. Para haver "queima" é preciso haver um combustível (algo que queima) e um comburente (algo que causa a queima, no caso o oxigênio do ar).

No vácuo não pode haver queima, de modo que na Lua é impossível fazer uma fogueira. A atmosfera da Terra tem

apenas 21% de oxigênio, mas mesmo assim esta quantidade é suficiente para manter a combustão de muitas matérias.

Se tivéssemos uma atmosfera mais rica em oxigênio, a queima seria muito fácil e até violenta, chegando inclusive a ser espontânea para alguns tipos de materiais.

FÓSSEIS MAGNÉTICOS

A presença de um núcleo metálico líquido e, portanto condutor de eletricidade, na Terra, faz de nosso planeta um gigantesco ímã natural.

Isso pode ser facilmente correlacionado pela orientação que a agulha de uma bússola apresenta, também a se posicionar paralelamente às linhas de força do campo magnético deste ímã.

Mas, será que os pólos deste gigantesco ímã, que é a Terra, estiveram sempre no mesmo lugar? Será que os atuais continentes estiveram sempre na mesma posição?

Isso pode ser explicado pelos chamados fósseis magnéticos. Quando determinadas matérias, com propriedades magnéticas, se formam, tendem a ficar orientadas segundo posições que correspondem às linhas de força do campo magnético da Terra na ocasião de sua formação. Desenterredos e analisados milhões de anos depois, eles nos revelam a posição original do campo e a eventual movimentação dos locais onde os pólos se encontravam.

Projetos dos leitores

INTERCOMUNICADOR

Este circuito, pode ser usado em escritórios, salas portais ou mesmo tabalã eletrônica e foi enviado pelo leitor **JORGE RICARDO L. PLUMP** de Porto Alegre - RS.

(figura 1)

O componente mais crítico da montagem é o transformador que deve ter um secundário de baixa impedância para a ligação do alto-falante e um primário de alta impedância, de 200 a 10 000 ohms, transformadores de saída para válvulas ou mesmo transistores podem ser experimentados.

O trim-pot é de ajuste de volume ou sensibilidade e os eletrolíticos são para 15V de tensão de trabalho ou mais. A chave é do tipo aperte para fazer de 4 pões x 2 posições. Como a transmissão do sinal é feita por linha de baixa impedância não precisamos usar fio blindado mas seu comprimento está limitado e no máximo 20 metros para que não ocorram perdas na intensidade do sinal.

JOGO DA SENHA

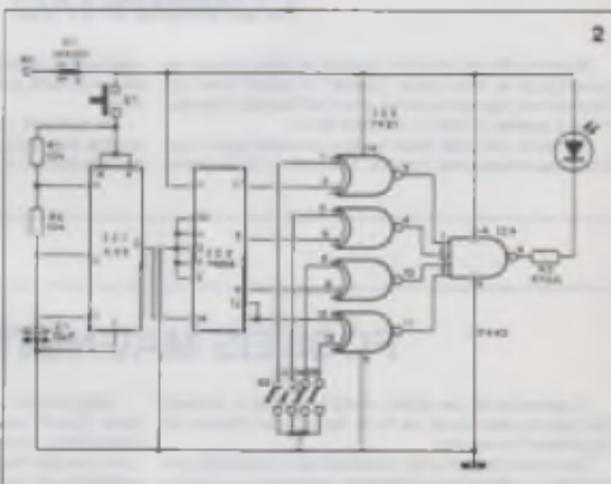
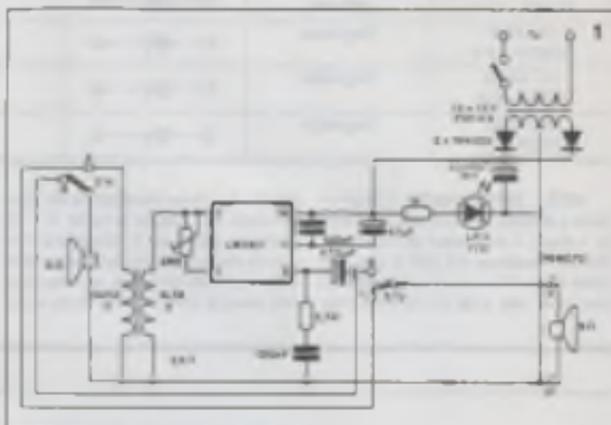
Este jogo foi enviado pelos leitores **CLEZIO A. QUITETE** e **NELSON L.S. SARAVIA** de Rio de Janeiro - RJ e é bastante simples de ser utilizado.

(figura 2)

O circuito funciona da seguinte forma: quando pressionamos S1 o 555 estável produz um tom de pulso que é cortado pelo contato 74298 que registra então na forma binária uma combinação de níveis-altos e baixos na saída.

O objetivo do jogador é então decifrar esta combinação economizando as chaves de S1 a S4. Se a combinação citada nas chaves coincide com a registrada pelo contato, o comparador formado pelo 7421 vai apresentar o mesmo nível nas saídas das 4 portas o que fará com que a porta final 7440 vá ao nível baixo acendendo o led.

A alimentação deve ser feita diretamente com tensão de 5V ou então a



partir de 5V com a utilização do dodo D1. Em lugar do led indicador o leitor poderá também elaborar um circuito de aviso sonoro.

CAMPANHA TELEFÔNICA DE GRANDE POTÊNCIA

Baseado na Revista Saber Eletrônica N° 56 o leitor **EDSON MARIANO GOMES** de Recife - PE precisou muito

mais prática sonora que o circuito superior naquela edição, realizando modificações que resultaram no excelente projeto aqui descrito.

(Figura 3)

O acionamento do relé pelo integrado S401240 faz com que o relé feche seus contatos por tempo determinado precisamente pelo capacitor C2. A carga externa é uma buzina de automóvel e o circuito é ligado diretamente na linha telefônica. O capacitor C1 deve ser de polímero metalizado com uma tensão de trabalho de pelo menos 400 V.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensão de 12 ou 24V e se acordo com essa tensão verá a bobina

do relé empregado. Os contatos deste relé também deve ser dimensionados para suportar a corrente exigida pela buzina ou outro dispositivo de aviso sonoro.

Evidentemente, a fonte de alimentação empregada deve estar apta a alimentar o dispositivo de aviso.

POTENTE TRANSMISSOR DE FM

O leitor LAIRTON AJAREZ FETTER de Novo Hamburgo - RS nos envia para publicação este excelente transmissor de FM com alcance de ordem de muitos quilômetros (responderá-se as recepções legais, é claro).

(Figura 4)

Observe que os transistores usados são do tipo BD135 que, se bem que tenham uma frequência de corte relativamente baixa e não são realmente transistores de RF, apresentam um desempenho, que segundo o autor do projeto, é satisfatório.

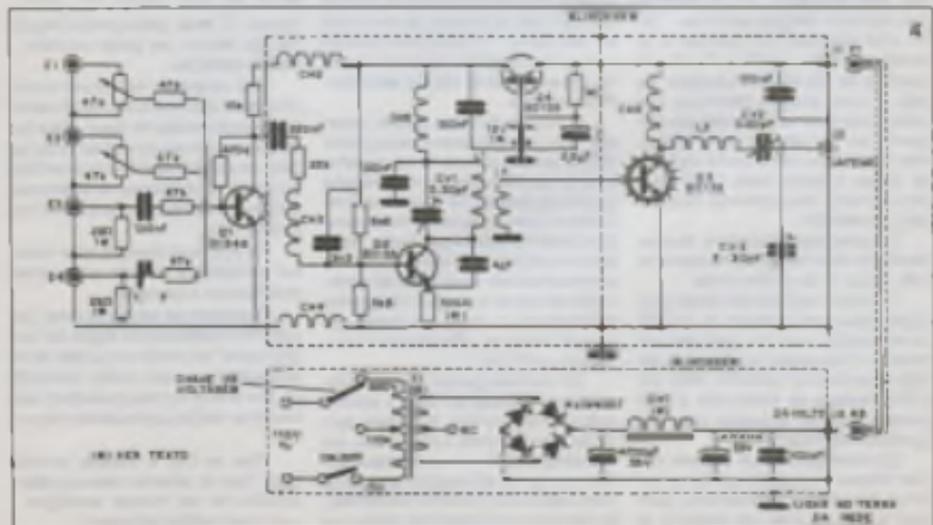
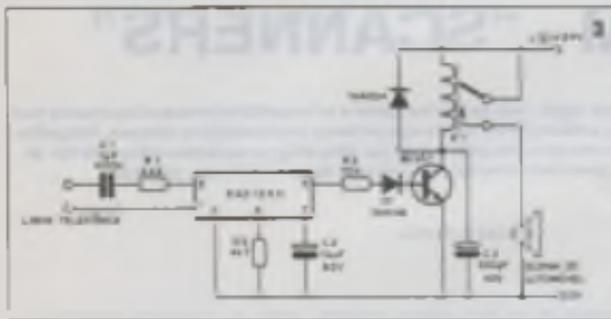
O diodo de Filtro GHz1 é na verdade o enrolamento secundário de um transformador de 8 a 12V com corrente de 200 a 300 mA. CH2 e CH3 são chaves de RF com 100 µH. As etapas de excitação e amplificação de RF devem ser obrigatoriamente blindadas para que não ocorram ronzos na transmissão. O autor fez as blindagens com "tetas de anel" cortadas em chaves.

A bobina L1 tem 4 a 5 voltas de fio 18 AWG enrolado ou mesmo sem capa plástica e diâmetro de 8 mm sem núcleo, enquanto que L2 é formada por 2 espiras do mesmo fio sobre L1.

L3 é formada por 5 ou 6 voltas de fio 18 AWG em forma de 8 mm ou auto-sustentada.

Em CV1 é ajustada a frequência de operação do transmissor, em CV2 e CV3 devemos ajustar a etapa final para máxima modulação do sinal de áudio com a ajuda de um medidor de intensidade de campo junto à antena.

As antenas de áudio E1 e E2 são para sinais de baixa intensidade (re-



crônicas, capturas, etc.) e em E3 e E4 temos a entrada de sinais mais interessantes como de discos, gravadores etc. O controle de modulação destas últimas entradas deve ser feito nos próprios aparelhos que são fontes de sinais.

O transformador T1 tem primário de acordo com a rede local e secundá-

rio de 12-12V com 1,5 ampères. O reator do amperímetro G2 pode ser alterado entre 30R e 220R para se obter maior potência sem instabilidade. O Transistor Q3 deve ser montado em radiador de calor e o fio que vai da fonte ao transmissor deve ser blindado.

A antena a ser usada depende da aplicação, sendo lembradas as ressi-

ções legais quanto ao uso deste tipo de transmissor (é que, com uma antena Yagi como a usada pelo autor, o alcance mostrou ser da ordem de 10 quilômetros).

OS EXPLORADORES DE IMAGEM - "SCANNERS"

Os exploradores de imagem - scanners, em inglês - vem se popularizando e se tornando ferramentas importantes para quem trabalha com publicidade (desktop publishing) ou, que de alguma forma, precisa capturar imagens, fotografias ou gravuras e apresentá-las no vídeo ou armazená-las após sua edição. Este artigo procura apresentar este tipo de periférico, dando uma visão geral dos vários tipos existentes, suas características e utilização.

Artur de B. Pereira

Os scanners, como se chamam nos para simplificar, são dispositivos que exploram imagens estáticas - como uma fotografia, por exemplo - e as transformam em padrões de bits na memória de um microcomputador, ou seja, em uma imagem eletrônica, que poderá depois ser armazenada em disquetes, ser impressa em uma impressora matricial ou ser utilizada para gerar outras imagens mais complexas por intermédio dos softwares específicos para este fim.

Os scanners dividem-se basicamente em duas categorias: o manual e o de mesa, ou de página cheia.

O scanner manual tem como principais limitações a largura da "janela" de exploração, que em geral está em torno de 4 polegadas, e o fato de exigir alguma graça do operador, visto que a uniformidade do movimento é fator decisivo para se conseguir uma boa qualidade de imagem.

Em contrapartida, um scanner manual oferece a possibilidade de se explorar imagens de praticamente qualquer superfície, como por exemplo: a

página de um livro grosso, que não poderia ser aberto o suficiente para ser colocado em um scanner de mesa sem ser danificado. Pode-se ainda usá-los para capturar rótulos em embalagens ou cenazes a cores coladas em superfícies verticais.

O scanner de mesa, porém, é considerado um equipamento mais profissional, visto que mesmo os modelos mais simples conseguem explorar uma página do formato A4 inteira, utilizando scanners com capacidade de exploração de vários metros quadrados. Além disso os scanners de mesa costumam oferecer maiores densidades de exploração do que os manuais (1000 pontos por polegada ou mais), e recursos adicionais, como os alimentadores automáticos de folhas.

Os scanners podem ser monocromáticos, de escala de cinza e policromáticos (ou coloridos). Para cada aplicação (e para cada botaço) existe um tipo adequado. Os monocromáticos geram um bit de informação para cada ponto explorado, podendo naturalmente informar se o ponto está preto ou

acima de um determinado limiar, resultando em uma imagem em preto e branco. O limiar geralmente é regulável, de forma a se poder escolher o melhor detalhamento.

Uma variedade do scanner monocromático, que está bastante difundido, é o "pseudo escala de cinza". Este tipo de scanner simula os tons de cinza por meio de padrões de bits - como as folhas de jornais - de forma que se obtém mais detalhes em imagens coloridas ou com tons de cinza.

Os scanners manuais mais recentes permitem a seleção entre essas duas tipos de exploração.

O scanner de escala de cinza, geralmente chamados em inglês de "true gray-scale" fornecem vários bits de informação para cada ponto explorado (4, 5 ou 6 bits), correspondendo o valor binário à relativa luminosidade do ponto.

Para se tirar o máximo proveito deste tipo de scanner deve-se utilizar também de um monitor analógico e uma placa gráfica adequada.

Esta forma a imagem será reproduzida na tela com os tons da cinza correspondentes. A quantidade de tons varia de 16 a 64, conforme o tipo do scanner.

É importante frisar que os monitores mais comuns como o CGA e o EGA trabalham com sinais digitais (RGBI), não permitindo gradações nesses sinais e portanto não sendo adequados para a reprodução de escalas de cinza.

Outro ponto importante é o acuar de de escala de cinza entrega vários bits de informação para cada ponto, correspondendo à luminosidade daquele ponto e não à sua cor, o que quer dizer que uma imagem de escala de cinza poderá produzir resultados decepcionantes quando reproduzida em um monitor colorido normal.

Existem softwares que fazem a conversão de um tipo em outro (escala de cinza em pseudo-escala ou "dithered"), inclusive porque a maioria das impressoras matriciais de que se dispõem são também monocromáticas, permitindo somente pontos de uma cor (preto, azul, vermelho) mas não variações na intensidade dos pontos. Por isso quando se tem um "imagem colorida" ou em tons de cinza a mesma tem que ser convertida para imagem padrão de pontos (dither) antes de ser impressa.

Os scanners coloridos realmente detectam as cores da imagem, gerando vários bits para cada ponto explorado, correspondendo, neste caso, a uma escala de uma entre 16 ou 64 cores, conforme o padrão que estiver sendo usado.

Uma outra característica importante na escolha de um scanner é a resolução, que, nos modelos mais baratos varia de 100 a 400 pontos por polegada (ou DPI = Dot Per Inch).

Numerosas vantagens pela primeira vez vamos usar um scanner que não utiliza a sua maior resolução, pois assim teremos uma imagem "mais definida", de maior qualidade.

Existem, porém, certos compromissos entre a resolução do scanner e a utilização da imagem. Primeiro, cada ponto ou pixel da imagem ocupará pelo menos um bit de memória, de forma que se explorarmos uma imagem de 4 a 8 polegadas em 400 DPI teremos (4*400)*(8*400) = 5 120 000 bits. Dinindo-se essa número por 8 (bit/byte) temos 640 000 bytes, para uma só imagem, o que muitas vezes representa a máxima memória existente no equipamento. Por isso é próprio software de

controlar as encargos de ler e o tamanho explorável conforme a quantidade de memória disponível.

Embora os softwares saçam uma certa compressão do arquivo imagem antes de gravá-lo no disco ainda assim esse arquivo poderia ocupar mais espaço do que o existente em um disquete comum (de 360KB).

O outro problema, nem sempre tão evidente, é que uma tela de vídeo no padrão CGA contém, no modo monocrômico 640 x 200 pixels e uma EGA 640 x 350 pixels, o que impede que se consiga visualizar uma imagem completa, de uma só vez, numa tela com essas características obrigando-nos a visualizar partes da imagem, deslocando-a, com o auxílio dos softwares adequados, na vertical e na horizontal para que se possa ao menos editá-la. Isto deve claro que se a intenção é utilizar a imagem explorada diretamente na tela temos que usar baixas resoluções (100 DPI), que mesmo assim só nos permitirão explorar uma extensão de no máximo 3,5 polegadas de imagem (3,5 * 100 = 350).

Se a figura ou desenho que estamos explorando tiver maior comprimento teremos que cortá-lo para caber na tela ou então utilizar softwares especializados (Publishers Paintbrush, por exemplo) para comprimi-la aos limites da tela, o que, via de regra, causa uma perda de resolução.

A outra alternativa é se conseguir uma placa gráfica de maior resolução, como a VGA, Hercules, etc.

Para quem vai editar a imagem capturada com um scanner e depois imprimi-la tudo é mais simples. Os softwares gráficos mais comuns (como o PC Paintbrush e o PC Draw Board), permitem a adequação da imagem mesmo que muito maior que a tela, o lamentoso da perda de impressão, inclusive permitindo imprimi-la no tamanho real e guardando todas as propriedades, o que nem sempre ocorre na tela.

Vários são os softwares disponíveis para trabalhar com imagens deste tipo, dependendo mais de cada aplicação específica.

O RECONHECIMENTO DE CARACTERES

Nem só para se explorar imagens serve um scanner. Existe uma outra aplicação interessante: capturar textos e, com um software adequado, trans-

formá-los, transformando-os em arquivos de textos normais no formato ASCII. Esta aplicação, embora crítica de a considerar, realmente funciona quando determinadas fontes se combinam tanto com bom contraste com caracteres homogêneos e exploração com boa definição (em preto e branco). Ocorre também que existem nos Estados Unidos uma variedade de softwares do tipo OCR (Optical Character Recognition), variando seu preço de pouco mais de 30 dólares a alguns milhares de dólares.

Na mesma proporção está a utilização e a confiabilidade destes softwares.

Um outro ponto crítico é a velocidade de conversão, que em alguns softwares é muito baixa, levando às vezes vários minutos por página.

ANATOMIA DE UM SCANNER

A figura 1, nos mostra um scanner manual visto por cima, com a tampa superior retirada. De um modo geral todos os scanners manuais são assim construídos, com algumas variações nos componentes utilizados.

Acompanhando pela numeração temos em (1) a janela de exploração, que receberá a luz refletida pela imagem ao ser iluminada pelos LED's (item 2) de barra de LEDs. Esta luz será refletida pelo espelho (3) montado em ângulo de 45 graus em relação ao plano de imagem explorada, orientando-a para a objetiva (6), montada em uma câmara fechada. Através da objetiva a parte da imagem proveniente da janela

atinge o sensor CCD (item 9), que é, por assim dizer, o olho deste tipo de scanner. Este componente, que tipicamente se assemelha a um circuito integrado DIP (Dual In Line Package) de 22 pinos, contém uma janela de quartzo longa (em quase todo o seu comprimento) que permite à luz alcançar o "mosaico" semiconductor que fará a exploração desta imagem, controlado pelos circuitos eletrônicos associados.

Naturalmente a imagem que chega ao sensor CCD corresponde à uma pequena parte da imagem que está sendo explorada, de forma que precisamos movimentar o scanner até completar a exploração.

Durante o movimento do scanner um rol roleteado de borracha (4) fica em contato com a superfície explorada e gira, transferindo sua rotação através

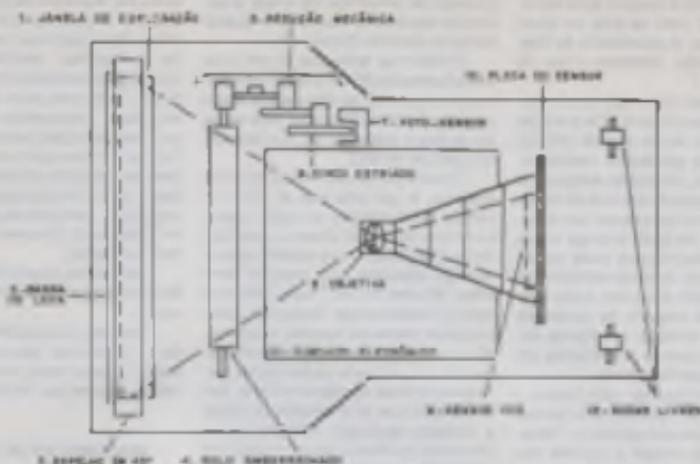


Figura 1 - Princípio de um scanner manual.

da redução mecânica (5) ao disco estriado (6).

Este disco é montado de forma que as suas ranhuras interrompam o feixe de luz do foto-sensor (7), criando assim um trem de pulsos enquanto o scanner está em movimento. Este trem de pulsos envia para eletrônica o circuito de exploração montado no CDD.

O sinal gerado pelo sensor CDD é entregue ao circuito eletrônico (11), composto de vários CI's SMD (montagem em superfície), onde é processado e enviado à placa de interface do micro, através de um cabo flexível.

Na placa de interface encontra-se o acesso direto à memória (DMA), transferindo a "imagem eletrônica" para a memória do micro, sob o comando do software próprio que acompanha o scanner. Em geral pode-se ver a imagem eletrônica formada na tela simultaneamente à exploração, permitindo assim uma monitorização da qualidade da imagem.

Os scanners mais recentes de põem de um LED que indica se a velocidade da movimentação do scanner está adequada.

Enquanto a velocidade estiver dentro do limite aceitável o LED permanece aceso.

Se a velocidade estiver ultrapassando o limite o LED começa a piscar e finalmente apaga quando a velocidade é excessiva.

As velocidades de exploração, para um scanner manual, variam de 20 mm/segundo a 100 mm/segundo, dependendo da densidade de exploração (DPI ou pontos por polegada).

Resoluções maiores (400 DPI) permitem velocidades menores de exploração.

Os scanners possuem, geralmente na lateral, um botão que quando pressionado habilita a exploração, permitindo que se possa posicionar convenientemente o scanner e interromper a ex-

ploração a qualquer momento, mesmo depois de sua ativação pelo software.

Para tornar mais uniforme o movimento de exploração, procurando evitar os desvios laterais, os scanners possuem em sua parte traseira duas pequenas rodas livres (12), que permitem também um melhor deslocamento sobre a superfície a ser explorada.

Um outro detalhe, não visível na figura 1, é a janela de visualização de tempo superior. Consiste em uma janela de acrílico montada na direção de sentido de exploração de forma a se poder visualizar a seção de imagem que está sendo explorada.

Longe de esgotar o assunto sobre os scanners esperamos ter fornecido toda a teoria básica sobre sua construção e utilização, servindo de subsídios a quem pretenda adquirir a compra de um equipamento deste ou simplesmente como cultura intermística.

**NÃO PERCAM, NA PRÓXIMA EDIÇÃO:
JOYSTICK ELETRÔNICO PARA MSX**

INTEGRADOS
ESPECIAIS

LA1258

ARQUIVO
SABER
ELETRÔNICA



Driver para impressoras de calculadoras eletrônicas - 50mA

Máximo a baixos θ 25°C

Tensão máxima de alimentação: -0,3 a +7,0 V

Corrente máxima de saída: 500 mA

Pico de corrente de saída: 3000 mA

Desperpico: 980 mW

Condições de Operação

Tensão de alimentação: 2,5 a 6,0 V

Entrada HIGH: 2,5 a 7,0 V

Entrada LOW: -0,3 a +0,7 V

Corrente de saída: 2,5 mA

TRANSISTORES

2SC2003SA1409

ARQUIVO
SABER
ELETRÔNICA



Transistor para conexão com resistores internos de base - 50mA

Características

$R_{11} = 47 \text{ k ohms}$

$R_{22} = 47 \text{ k ohms}$

Tensão máxima coletor-base: 50 V

Tensão máxima emissor-base: 10 V

Corrente máxima de coletor: 100 mA

Desperpico de coletor: 400 mW

f_T : 200 MHz

Capacitância de saída: 5,7 pF (typ)

COMPONENTES

NÚCLEOS TOROIDAIS

ARQUIVO
SABER
ELETRÔNICA



TOR	A, mm	r	espessura	Transmissão de Freq.
10	20,0	10	0,5	40 - 20
15	14,0	7	0,5	40 - 20
20	17,0	8	0,5	40 - 20
30	27,0	10	0,5	40 - 20
40	40,0	15	0,5	40 - 20
4	67,0	30	0,5	40 - 20

TOR	r	D	d	R_1	Resist.
10	10	1	1	5,0	1
15	14	0,5	1	1,0	1
20	20	1,4	1	5,0	1
30	30	3,0	1	10	10
40	40	4,0	1	10	10,0
4	4	1	1	1	5,0

INFORMÁTICA

2716

ARQUIVO
SABER
ELETRÔNICA



EPROM de 2048 palavras de 8 b b (16K)

CE = Chip enable

OE = output enable

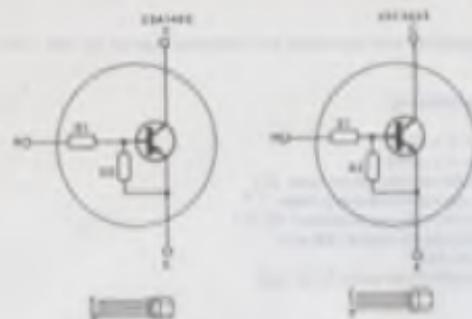
VP = tensão de programação

A tensão de programação é de 25V limitada em 40 mA

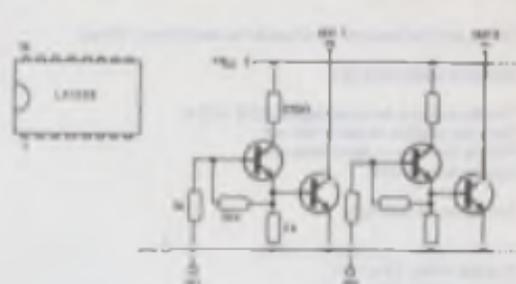
Para programar aplique os níveis descritos nas entradas de endereço e dados, leve CE ao nível baixo por aproximadamente 10 ms, após a programação descomente VP de 25V voltando-a a +5V.

TRANSISTORES

2SC2653/2SA1420

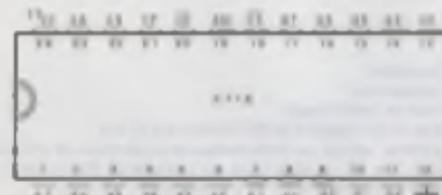
ARQUIVO
SABER
ELETRÔNICAINTEGRADOS
ESPECIAIS

LA1258

ARQUIVO
SABER
ELETRÔNICA

INFORMÁTICA

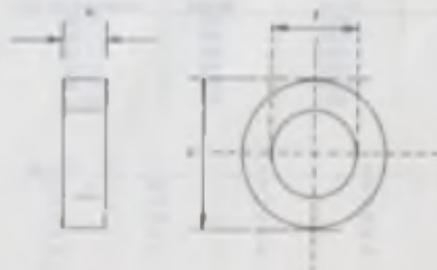
2716

ARQUIVO
SABER
ELETRÔNICA

2716 (1) ORGANIZADO
 64Kx8 (2) DADOS DE 8 BITS
 16.384 (3) ENDEREÇOS

COMPONENTES

NÚCLEOS TORÇÕES

ARQUIVO
SABER
ELETRÔNICA

Marca PHILIPS	Aparato / Modelo TELEVISOR P&B MOD. 177L-8187	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
-------------------------	---	----------------------------------	--

Defeito: Sem som e imagem.

Relato: Ao ligar o televisor verificou que não havia som e imagem. A princípio pensei em defeito da fonte, mas ao testar os diodos verificou que estavam bons. Passei então ao D401 470A constatando que ele estava em curto. Substituído por outro o televisor funcionou porém com som ruído. Verificando os transistores de saída de áudio encontréi TS 212 e TS211. O TS211 estava com problemas. Feita a troca o som tornou-se voltou ao normal.

EDMILSON FERREIRA DOS SANTOS
Petrópolis - RJ

Marca PHILIPS	Aparato / Modelo RÁDIO PORTÁTIL MOD. RL301	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
-------------------------	--	----------------------------------	--

Defeito: Totalmente mudo

Relato: O motivo pelo qual o aparelho se encontrava totalmente mudo era, por estar o fio que é ligado ao terminal positivo do aparelho de pilhas desligado. Após conectar essa terminal, o rádio voltou a funcionar e a estação local só que, quando se conectava o visafone, ocorriam cortes no som. Com um seguimento de cinco testes de duas etapas de aparelho e o defeito continuava. Observando o diagrama percebi que os diodos D407 e D428 estavam invertidos. Troquei-os de posição e o rádio voltou a funcionar normalmente.

PEDRO MANOEL BEZERRA DE MOURA
Marabá - PA

Marca PHILCO	Aparato / Modelo TELEVISOR P&B 17 MOD. B-269 - CHASSI TV-3M	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
------------------------	---	----------------------------------	--

Defeito: Deficiência de sincronismo horizontal - saída de som normal.

Relato: Quando se atua em F-602 (ajuste de frequência horizontal) a imagem se fazva com muita dificuldade. Medi as tensões nos terminais de T-401 e do circuito integrado IC-401 onde encontrei os valores dos tensões dentro dos limites de tolerância admissíveis e previstos no esquema elétrica do aparelho. Somente um detalhe chamou-me a atenção: o CI parecia aquecer além do normal. Assim, após verificar a continuidade de todos os componentes reconectados pelo sincronismo horizontal e ter encontrado todos com valores dentro dos limites de tolerância normal, realizei a substituição do CI IC-401 o que resolveu o problema definitivamente.

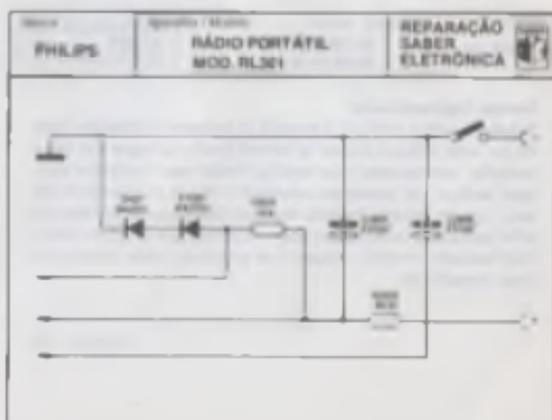
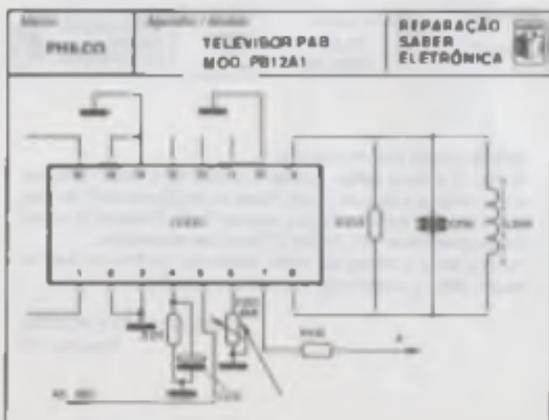
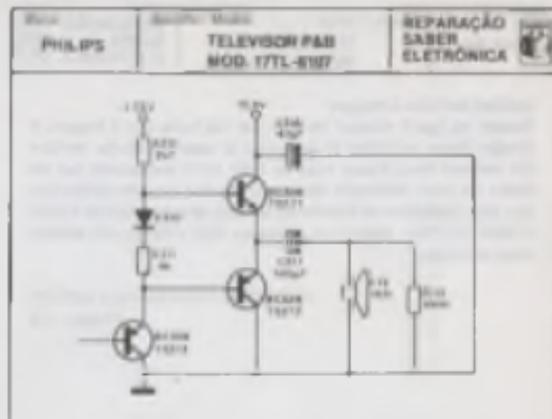
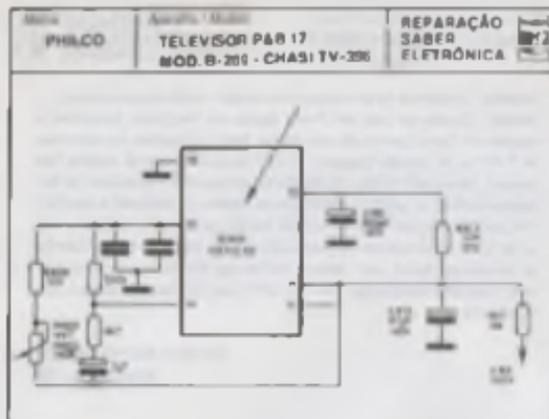
ELNEI CASTRO MILLER
Santa Maria - RS

Marca PHILCO	Aparato / Modelo TELEVISOR P&B MOD. PS72A1	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
------------------------	--	----------------------------------	--

Defeito: Imagem com distorção total

Relato: O primeiro estágio suspeito a verificar foi o estágio de sintonia que, no entanto, estava em ordem. Passei ao amplificador de FI de vídeo onde encontrei a medid. tensões nos pontos do CI 201. Encontrei 0V no pino 5 onde deveria haver 17V. Troquei o CI mas não houve resultados. Verifiquei então o tempo que estava saturado. Troquei-o por outro de mesmo valor e o aparelho voltou a funcionar normalmente.

NELSON DE MELO PEREIRA
Papaete - TU



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
PHILCO	TELEVISOR P&B MOD. 8257/8266/830		

Defeito: Totalmente inoperante

Relato: Como nenhum estágio estava funcionando foi deslocado a fonte de alimentação, depois de trocar o fusível F301 que estava aberto. No entanto, ao ligar o aparelho o fusível queimou novamente. O defeito estava certamente na fonte de alimentação. Constatou então que os diodos estavam abertos e as capacitores tortos. Troquei os quatro diodos e o televisór voltou a funcionar normalmente.

JOSÉ LIBRATO SUDANO
São Paulo - SP

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
COLDRADO	TELEVISOR P&B CHASSI CH 8		

Defeito: Somente uma faixa branca na horizontal, no meio de tela.

Relato: De início parti para o circuito de deflexão vertical verificando a alimentação da bobina V_{11} —armocapora cuja tensão estava de acordo com o esquema. Passei então para a bobina amplificadora de varrta vertical que não apresentava armocapora na placa. Troquei os componentes próximos a ela e o transformador de saída vertical aberto. Fez a troca e o aparelho voltou a funcionar normalmente.

MÁRCIO LUIZ DE PAULA ALVES
Ouro Preto - MG

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
SONATA	LEDMIXER 85 CAIXA AMPLIFICADORA		

Defeito: Totalmente inoperante

Relato: Ao ligar o aparelho a lâmpada piloto não acendia, bem como, não havia sinal algum de áudio. Verifiquei o fusível de entrada que estava aberto. Fiz a troca do fusível e antes de ligar o aparelho testei os diodos da fonte que estavam bons. Logo a seguir verifiquei o capacitor de filtro que também estava bom. Feito isso, liguei o aparelho mexi o fusível voltou a queimar. Desliguei o secundário do transformador, troquei o fusível mas ao ligar houve sua queima. Concluí que era o transformador que estava em curto. Fez a troca do transformador e o aparelho voltou a funcionar normalmente.

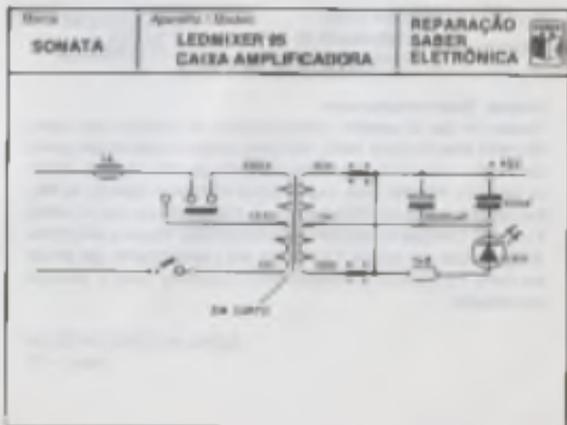
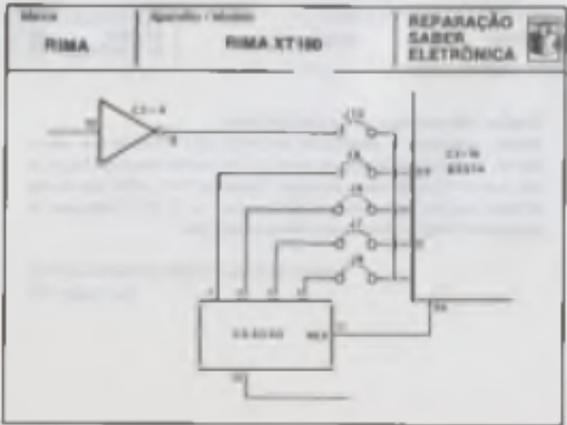
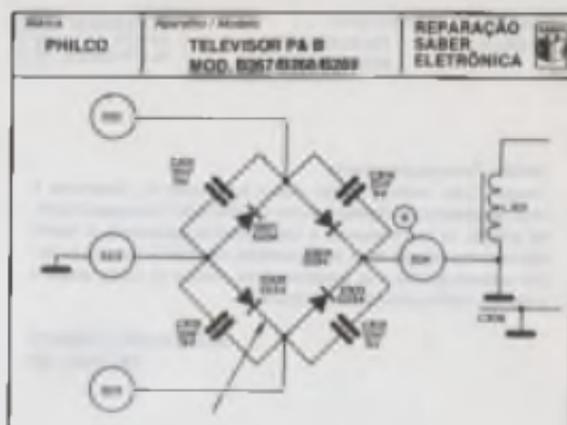
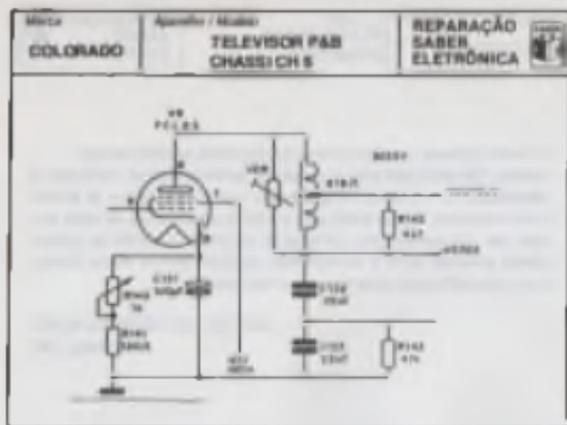
LEGERLI ANTONIO BARBOSA
Vitória - ES

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA	
RIMA	RIMA 8T180		

Defeito: Não comunica com a interface Serial

Relato: Analizando a alimentação do C1-16, 8251 constatei que estava normal. Continuei verificando os sinais com o osciloscópio até chegar ao pino 9 do C1-16 onde não o encontrei. Passei ao C1-11, 4040 que no pino 10 tinha sinal de clock mas que não passava ao C1-16. O integrado foi substituído (4040) e o aparelho voltou a funcionar.

FRANCISCO ALDEIVAN BARBOSA COSTA
São Paulo - SP



SOLICITAÇÃO DE COMPRA

ATENÇÃO:

Para fazer o seu pedido, basta preencher esta solicitação, assiná-la e enviá-la em qualquer caixa de correio, sem nenhuma despesa.

SEJA ESTAS INSTRUÇÕES:

Na compra de:

a) **Revistas** - sempre no valor mínimo de 5 exemplares, ao preço da última edição em folha.

b) **Livros, manuais, kits, aparelhos e outros** - Adquirir por **Transferência Postal** e pagar ao receber a mercadoria, ou ao receber o produto, ou enviar um cheque (a recibo) com 33% de desconto e mercadoria sem taxa despesa (só a partir de valor pedido).

1 - Pedido mínimo para Livros e Manuais: **R\$ 1.400,00** Cheque válido até 30/03/81

2 - Pedido mínimo para Kits e Aparelhos: **R\$ 2.800,00**

c) Os produtos que seguem as regras acima, ver as instruções no próprio anúncio.

MP (pedido em colunas)

| MP QUANT. |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

QUANT.	MP	DESCRIBÇÃO DE	VLS

QUANT.	MP	DETALHE	VLS

Nome

Endereço

nº Fone gr. (se houver)

Bairro CEP

Cidade Estado

Ag. de correio mais próximo de sua casa

- Assinale a sua opção:
- Data emitida e pagar
 - Data solicitada pelo Transferente Postal

ISR 40 2137/83
UP CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA
NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



folha
publicidade e promoções

05999 - SÃO PAULO - SP



ENDEREÇO:

NUMERO:

SEJA UM PROFISSIONAL EM

ELETRÔNICA

através do Sistema MASTER de Ensino Livre, à Distância, com Intensas Práticas de Consertos em Aparelhos de:

AUDIO - RÁDIO - TV A CORES - VIDEO - CASSETES - MICROPROCESSADORES

Somente o Instituto Nacional CIÊNCIA, pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado, com montagem de Oficina Técnica Credenciada ou Trabalho Profissional em São Paulo. Para tanto, o INC montou modernas Oficinas e Laboratórios,

onde regulamentar os Alunos são convidados para participarem de Aulas Práticas e Treinamentos Intensivos de Manutenção e Reparo em Equipamentos de Audio, Rádio, TV PB/Cores, Video - Cassetes e Microprocessadores.



Manutenção e Reparo de TV a Cores, nos Laboratórios do INC.



Aulas Práticas de Análise, Montagem e Conserto de Circuitos Eletrônicos.

Para Você ter a sua Própria Oficina Técnica Credenciada, estude com o mais completo e atualizado Curso Prático de Eletrônica do Brasil, que lhe oferece:

- Mais de 400 apostilas ricamente ilustradas para Você estudar em seu lar.
- Manuais de Serviços dos Aparelhos fabricados pela *Ampomatic, Arno, Bosch, Cetera, Emco, Evadin, Faet, Gradiente, Megabris, Motorola, Panasonic, Philco, Philips, Sharp, Telefunken, Telepech*.
- 26 Kits, que Você recebe durante o Curso, para montar progressivamente em sua casa: Rádios, Osciladores, Amplificadores, Fonte de Alimentação, Transmissor, Detector-Oscilador, Ohmímetro, Chave Eletrônica, etc.
- Convites para Aulas Práticas e Treinamentos Extras nas Oficinas e Laboratórios do INC.
- Multímetros Analógico e Digital, Gerador de Barras, Rádio-Gravador e TV a Cores em forma de Kit, para Análise e Conserto de Defeitos. Todos estes materiais, utilizados pela 1ª vez nos Treinamentos. Você os levará para sua casa, totalmente montados e funcionando!
- Garantia de Qualidade de Ensino e Entrega de Materiais Credenciamento de Oficina Técnica ou Trabalho Profissional em São Paulo.
- Mesmo depois de Formado, o nosso Departamento de Apoio à Assistência Técnica Credenciada, continuará a lhe enviar Manuais de Serviço com Informações Técnicas sempre atualizadas!

Instituto Nacional CIÊNCIA
Caixa Postal 896
01051 SÃO PAULO SP

INC

SOLICITE, GRÁTIS E SEM COMPROMISSO,
O SEU PROGRAMAÇÃO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA

Nome _____
Endereço _____
Bairro _____
Cidade _____
CEP _____

LIGUE AGORA: (011) 223-4020

SEU NOME NÃO GARANTE O QUE É SEU NOME

**Instituto Nacional
CIÊNCIA**

AV. SÃO JOÃO, Nº 253
CEP 01035 - SÃO PAULO - SP