

**SABER**

ANO XXV  
Nº 154/155  
Cds. 1.800,00



# ELETRÔNICA

EQUALIZADOR GRÁFICO DE 10 CANAIS  
SISTEMA MULTIPLEXADO POR PAM  
ANÁLISE DE CIRCUITOS RESSONANTES  
FONTE DE ALIMENTAÇÃO DE 32W



**DIP  
METER**

# METALTEX

30 ANOS DE TRADIÇÃO E TECNOLOGIA



## MWD-RELE-WE

- Montagem direta em circuito impresso.
- Operação automatizada "On-Off-Off".
- Via 2 contato reversível para AC.
- Versões standard, termíco, 200 gVA, zero e residual.
- 100% nacional.
- Homologação pela Petrobras.
- Portabilidade sobre as normas IEC 60336 e IEC 60337 para o contato, sendo possível trabalhar em ambientes úmidos, com níveis de umidade e vibração.

## PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.

Rua José Rafael, 221 - CEP 04763 - Socorro - São Paulo - Brasil - Tel. (011) 549-6311  
TELEX 1157156 PEMX BR - INDÚSTRIA BRASILEIRA



## GERADOR DE BARRAS GC-806

O mais completo em sua linha

- Tri-sistema: Pa-M, NTSC e em NTSC linha 3 (crystal)
- Mais de 50 padrões de testes
- Saída de RF em canais 2, 3, 4, 5, 6 e F.L.
- Saída de Vídeo
- Saída de sync. horiz. e vert.
- Suen interno e externo
- Padrão circuit, para verificar distorção de imagem

NAS MELHORES CASAS DO RAMO

2 ANOS DE GARANTIA

ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE

## FREQÜENCÍMETROS DIGITAIS



MODELOS	FAIXAS DE FREQÜÊNCIA
FD-703	10 Hz à 45 MHz
FD-725	10 Hz à 250 MHz
FD-726 CP*	10 Hz à 250 MHz

\* Tem base de tempo estabilizada em temperatura.

## OUTROS PRODUTOS

- MEDIDORES ELETRÔNICOS
- MEDIDORES DE RESISTÊNCIA DE TERMO
- INSTRUMENTOS ESPECIAIS



MEGABARRAS - INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.  
R. São Lourenço Company, 313 - CEP 06780  
Tel. (011) 511-0888 - São Paulo - SP  
Telex 011 54960

**ARTIGO DE CAPA****3** Dip meter**DIVERSOS**

- 14** Os osciladores variáveis e suas aplicações
- 24** Análise de circuitos racionais
- 34** Sistema multiplexado por PAM
- 36** Circuitos & Informações
- 48** Eletromedicina - Diátermia e termômetro eletrônico
- 70** Regulador de tensão  $\mu A7805$
- 72** Displays de plasma AC

**MONTAGENS**

- 7** Controle por toques para motores CC
- 10** Equalizador gráfico de 10 canais
- 18** Fonte de alimentação de 22W
- 30** Controle cíclico programável
- 42** Hidroseqüencial
- 51** Flash Generator de baixa tensão - Limitador de ruído - Booster de áudio
- 59** Intra comunicador integrado
- 61** Controle remoto infravermelho
- 64** Pré-amplificador para FM/VHF
- 68** Transmissor PX-FM com cristal



Capa - Foto do protótipo de dip meter

**SEÇÕES**

- 46** Seção dos leitores
- 50** Informativo industrial
- 54** Publicações técnicas
- 63** Notícias & Lançamentos
- 68** Projetos dos leitores
- 73** Reparação Saber Eletrônica (fichas de nº 68 a 75)
- 77** Arquivo Saber Eletrônica (fichas de nº 175 a 178)

EDITORA SABER LTDA.



Diretores  
Hélio Fritipaldi,  
Thomaz Monteiro Caspary Fritipaldi

Gerente Administrativo  
Edson de Sá

## SABER ELETRÔNICA

Editor e Diretor  
Hélio Fritipaldi

Editor Técnico

Newton C. Braga

Supervisor Técnico  
Alexandre Braga

Assistente de Redação  
Rosana Elias

### Correspondentes de "Redação"

Coordenador: Douglas C. Rignotto Jr.  
Diretores: Alvaro S. de Oliveira, Sérgio Vilasbo,  
Paulo Roberto Johnson, Carlos Pedro Vaccaro  
Correspondentes: Elton Casagrande Pavesi,  
Fagner de Castro Oliveira Evangelista

### Publicidade

Marcelo S. L. Lima, Autor

### Programa

Claro

### Fóruns

Studio Nippon

### Assinatura

W. South & Co. Ltda.

### Distribuição

Brasil: EDIAP

Forasteiro: Transamérica Distrib. Ltda.

**SABER ELETRÔNICA** é uma publicação mensal de Editora Saber Ltda. Redação, administração, publicidade e correspondências: Av. Caspary, 110, Vila Matilde, 046, 1º andar - CEP 05117 - São Paulo - SP - Brasil - Tel. (011) 261-8800. Manuseio de acordo com a Lei de Imprensa nº 57.074, 1965-A, do SP Registre de Título e Lic. nº 10000000 - SP. Anúncios extras: telefone: 261-8800. Caixa Postal 05.427 - CEP 05.095 - São Paulo - SP, ao preço de \$100,00, incluindo taxa postal para 800 gramas postais.



# JUDITÓRIA

O profissional da área de eletrônica, e até mesmo o amador, sofre ao tentar estabelecer os problemas apresentados em determinados circuitos. Horas e horas, às vezes, são perdidas no uso de métodos empíricos para se chegar a uma solução, que rapidamente poderia ter sido dada com o uso de um instrumento de medição adequado.

Mas instrumentos como o Dip meter, que publicamos como artigo principal nesta edição, sequer são industrializados no Brasil, e os importados, além de serem caros, são difíceis de se encontrar.

Visando, então, facilitar a vida dos leitores, nosso diretor técnico Newton C. Braga, projetou um circuito simples, mas de boa precisão e ótima sensibilidade, com um baixo custo, que acreditamos, irá agradar a todos.

Continuando a série de artigos iniciada na Revista anterior, o nosso colaborador Luis Peña, de Montevideo, Uruguai, escreve sobre dois assuntos interessantes: o termômetro eletrônico e a diatermia.

A partir de 27 de março à 2 de abril de 1989, estaremos no parque Anhembi, em São Paulo, com um stand na 14ª Feira da ELETRCELETRÔNICA, onde, além de um show de Laser, pretendemos mostrar alguns projetos por nós publicados, entre os quais o "Reconhecedor de Voz" que sairá na próxima edição. Este projeto usando um "chip" norte-americano da Radio Shack, reconhece comandos verbais tais como: liga, pára etc., servindo para controlar até um outro circuito, como por exemplo um rádio.

Hélio Fritipaldi

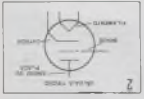
Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, sem antes a autorização escrita e por escrito dos autores ou editores responsáveis, sob pena de sanção legal. As concessões de direitos referentes aos artigos de Revista deverão ser feitas exclusivamente por escrito (AFC do Departamento Técnico).

o Dip meter nada mais é do que um oscilador de alta frequência com bobinas intercambiáveis que permitem medir os pontos de ressonância de circuitos LC e determinar a frequência de ressonância de um circuito LC desconhecido. Quando uma bobina é colocada em série com o circuito LC desconhecido, o Dip meter descreve o estado do mesmo e fornece uma indicação da frequência de ressonância de modo que se possa determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC desconhecido.

Com este instrumento podemos determinar a frequência de ressonância de um circuito LC desconhecido e também podemos determinar a frequência de ressonância de um circuito LC conhecido. Quando um circuito LC desconhecido é colocado em série com o Dip meter, o mesmo fornece uma indicação da frequência de ressonância de modo que se possa determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC desconhecido.

Quando um circuito LC conhecido é colocado em série com o Dip meter, o mesmo fornece uma indicação da frequência de ressonância de modo que se possa determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC conhecido.

Quando um circuito LC desconhecido é colocado em série com o Dip meter, o mesmo fornece uma indicação da frequência de ressonância de modo que se possa determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC desconhecido.

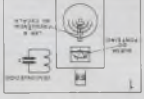


Quando um circuito LC desconhecido é colocado em série com o Dip meter, o mesmo fornece uma indicação da frequência de ressonância de modo que se possa determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC desconhecido.

Quando um circuito LC conhecido é colocado em série com o Dip meter, o mesmo fornece uma indicação da frequência de ressonância de modo que se possa determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC conhecido.

Quando um circuito LC desconhecido é colocado em série com o Dip meter, o mesmo fornece uma indicação da frequência de ressonância de modo que se possa determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC desconhecido.

Quando um circuito LC conhecido é colocado em série com o Dip meter, o mesmo fornece uma indicação da frequência de ressonância de modo que se possa determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC conhecido.



Newton C. Braga

A determinação da frequência de ressonância de um circuito LC, dos valores de pequenos indutores e até mesmo a frequência de antenas de pequenas receptoras é um problema para muitos dos leitores que não possuem instrumentação adequada. Frequentemente, porém, de indutores, geradores de ondas ou outros dos casos especiais que nem sempre são encontrados, com estes instrumentos podemos fazer tudo o que foi dito e muito mais, com boa precisão. Com estes instrumentos podemos determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC desconhecido e também podemos determinar a frequência de ressonância de um circuito LC conhecido.

# Dip meter

Quando um circuito LC desconhecido é colocado em série com o Dip meter, o mesmo fornece uma indicação da frequência de ressonância de modo que se possa determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC desconhecido.

Quando um circuito LC conhecido é colocado em série com o Dip meter, o mesmo fornece uma indicação da frequência de ressonância de modo que se possa determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC conhecido.

Quando um circuito LC desconhecido é colocado em série com o Dip meter, o mesmo fornece uma indicação da frequência de ressonância de modo que se possa determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC desconhecido.

Quando um circuito LC conhecido é colocado em série com o Dip meter, o mesmo fornece uma indicação da frequência de ressonância de modo que se possa determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC conhecido.

Quando um circuito LC desconhecido é colocado em série com o Dip meter, o mesmo fornece uma indicação da frequência de ressonância de modo que se possa determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC desconhecido.

Quando um circuito LC conhecido é colocado em série com o Dip meter, o mesmo fornece uma indicação da frequência de ressonância de modo que se possa determinar com precisão a frequência de ressonância de um circuito LC conhecido.

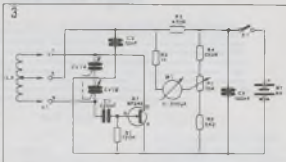
com que a lâmina em M1 atua com uma forte deflexão do ponteiro do instrumento. Esta deflexão ocorre no sentido de haver uma queda de tensão indicada, já que o ponto é acionado com um valor positivo da saída do cursor de P1. Temos então um verdadeiro "margulho" ao ponteiro do instrumento quando a resistência é encostada.

A operação acima de 30MHz, com os dois taxa de profundidade que exigem habilidade do montador, o primeiro se refere às bobinas, que devem ter poucas espiras com um número de capacitâncias parasitas. O segundo está no valor de CV1, que eventualmente deve ser reduzido. Assim, para intensificar a atuação para 100MHz, por exemplo, devemos também alterar o tempo inferior de operação, que deve subir para algo em torno de 6MHz.

**MONTAGEM**

No figura 3 detém o diagrama completo do aparelho.

Observe que se trata de circuito



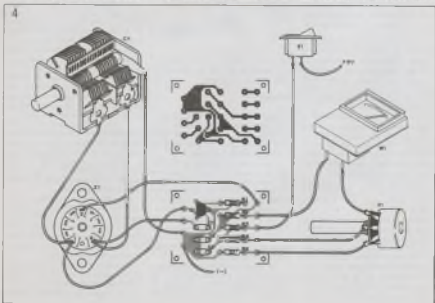
bastante simples, pois poucos componentes são usados. No entanto, visto se trata de aparelho que opera em frequências elevadas, alguns cuidados com a disposição dos pipas são importantes no sentido de serem evitadas capacitâncias parasitas e instabilidades.

Na figura 4 damos a placa de circuito impresso bastante simples.

Na figura 5 vemos a aspecto interno

do montador, com a disposição dos componentes numa caixa Finola de 12 x 8 x 5cm.

O variável é do tipo de duas ações, provido de um lado de válvulas fora de uso, e seu valor não é crítico, pois em sua função é que fazemos a calibração da escala. Variáveis com capacitâncias máximas na faixa de 100 a 300pF podem ser usadas. No entanto, você não deve se preocupar com o



## LISTA DE MATERIAL

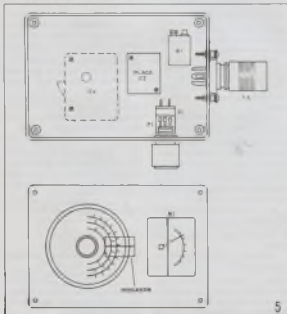
GJ - BF240 - transistor de efeito de campo (Philips)  
 M1 - 0-200 $\mu$ A - microamperímetro  
 B1 - 9V - bateria  
 Lx - bobinas - ver texto  
 CV - variável de 2 seções 290 + 290pF - ver texto  
 C1 - 220pF - capacitor cerâmico  
 C2 - 10nF - capacitor cerâmico  
 C3 - 100nF - capacitor cerâmico  
 R1 - 120 $\Omega$  - resistor (marrom, vermelho, amarelo)  
 R2 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)  
 R3 - 470 ohms - resistor (amarelo, violeta, marrom)

R4 - 220 ohms - resistor (vermelho, vermelho, marrom)  
 R5 - 2k2 - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)  
 P1 - 10k - potenciômetro com chave  
 S1 - interruptor simples (acoplado a P1)

Dimensões para o gabinete seguem, cacha para montagem (Placa Ref. E3), conector para bateria de 9V, inserção naval para válvulas, plugue de 9 pinos, tubo de papelão para as bobinas, fio esmaltado 28AWG, knob para o potenciômetro, knob para o variável, solda etc.

valor exato das capacitâncias existentes dentro do componente para afinar melhor a sintonia do aparelho sem fazer a construção do aparelho sem levar em conta este fato. Basta que o variável seja do tipo usado em rádios de ondas médias antigas, com duas seções e eixo fino para fixação do botão, que o problema está resolvido!

O instrumento é um microamperímetro do tipo usado como VU em aparelhos de som. Seu valor não é crítico, podendo ter fundo de escala entre 100 a 200 $\mu$ A. Assim como um milivoltímetro de 0-1mA pode ser usado com a base de P1 por um potenciômetro de 2k.



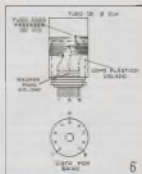
Esta potenciômetro pode incorporar o interruptor geral, como no protótipo, facilmente sem a utilização de um relé.

Os resistores são de 1/8W com 10% de tolerância e as capacitâncias são todos variáveis de boa qualidade. Para Q1 preferimos usar o BF240 ou ainda o MPF102. No caso do MPF102, evidentemente, a disposição dos terminais é diferente, o que deve ser previsto na sua colocação na placa.

Para um capacitor variável de aproximadamente 110pF de capacitância máxima devemos as bobinas sem as faixas de frequências sobretens, mas, como podem haver tolerâncias, os valores são aproximados. A sintonização será sempre mais ágil.

Todas as bobinas (L) são enroladas em tubos de papelão de 2cm de diâmetro com comprimento variando entre 2 e 4cm (varia-se o número de espiras).

O eixo do Dip meter é feito por meio de um suporte naval e tem correspondência de 9 pinos, do tipo usado para válvulas. Na figura 6 mostram os pontos de conexão de uma única bobina.



No tabela a seguir relacionamos o número de espiras e a faixa de frequência coberta pela correspondente bobina. Veja que as bobinas possuem lâminas centrais e são enroladas com fio esmaltado 28AWG.

Faixa (MHz)	Espiras
0,5 a 1,8	45 + 45
1,5 a 5	77 + 77
4 a 25	12 + 12

Para atingir aos 40MHz a bobina pode ser de 7+7 espiras, ou então, dependendo do variável, podem ser com pontos montas na antena, ou seja, pontos sem finalização. O variável deve ser de capacitância média do sistema de 40pf para este caso. O mesmo se dá no caso de uma frequência de 80MHz, em que temos aproximadamente 4+4 espiras.

Na construção da bobina e fio enrolado pode ser usado fio com a cobertura de seda ou mesmo sem de seda.

Para a conexão da bobina usamos um varistor próprio. A ligação pode ser feita com a ajuda de uma ferramenta.

No variável fazemos um krefch que permite a conexão de uma escala linear ou quadrática, se você quiser a bobina.

Este krefch é do tipo encaixado em rádios transistorizados, onde um pedaço de araflex transparente com uma linha vermelha serve de referência para o ajuste das frequências desta rede.

## CALIBRAÇÃO

Esta é a operação mais delicada da montagem, exigindo do montador a disponibilidade de um receptor de ondas médias ou curtas que cubra a faixa de operação do Dip meter ou ainda um frequencímetro.

Devemos o procedimento utilizado a receptor, já que com a frequência do trabalho é fixada.

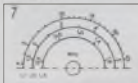
Como estamos a bobina que cobre de 0,5 a 1,8MHz aproximadamente temos dependendo do seu variável e mesmo de pequenas variações de valores dos componentes, podem existir boas diferenças em relação a esta faixa, mas você vai descobrir isso com facilidade.

Ligue seu receptor na faixa de ondas médias e ligue todo o variável do Dip meter. Coloque o receptor a uma distância de um 30cm do Dip meter e vá girando seu eixo até captar o sinal do oscilador na forma de um "aceno" ou leve chiado. Eventualmente pode ser um apito, se houver coincidência de frequência com alguma estação local.

Monte pontos você tem a primeira referência de frequência para sua escala. Se nada for captado, desligue o variável do receptor na frequência menor

de faixa de ondas médias (80MHz) e vá abrindo o variável do Dip meter até que o sinal seja captado. Você tem então a nova referência para sua escala.

Veja que é conveniente, antes, saber exatamente qual é o ângulo de giro de seu variável e já desenhar previamente um papel para a marcação das escalas (figura 7).



Na construção do sinal do Dip meter é importante tomar cuidado para não montar a frequência de uma estação harmônica, ou seja, um múltiplo de frequência original, o que pode resultar numa escala errada.

O sinal fundamental é o mais forte, captado em todo o giro do variável do Dip, quando então podemos ter a produção de diversos sinais.

A partir do primeiro ponto observado na escala, podemos ir gradualmente encontrando outros, tomando o rádio como referência.

Assim, no caso de faixa de ondas médias, bastará então levar a antena do rádio para 80MHz e ajustar o Dip até que o sinal seja captado. Marcamos então 0,8 na escala correspondente.

Fazemos isso com frequências de 1, 1,2 e 1,8MHz ou até onde a bobina alcançar, para confirmação, podem existir variações em função dos componentes usados. O importante será o montado o que, uma vez feita esta calibração, vai servir como base para sua bobina e ele não terá mais necessidade de um rádio para saber em que frequência está operando o circuito.

Se terminamos a faixa do receptor, sem que todo o variável do Dip esteja aberto, devemos passar a outra faixa do receptor para encontrar novos pontos.

Fazemos do mesmo modo com as outras bobinas, sempre tomando como referência as frequências anteriores no receptor, nas faixas de ondas médias e curtas, daí a necessidade de um receptor que tenha o máximo de faixas e devidamente calibradas.

Para saber se seu receptor está realmente calibrado você pode se basear por estações conhecidas que sejam antenizadas com facilidade.

## USO

Como gerador de sinais basta ajustar a frequência na escala, com a bobina que cubra a faixa desejada, e depois aproximar o Dip meter do aparelho no qual se deseja fazer a marcação.

Um tipo de acoplamento pode ser improvisado, podemos mostrar a figura 8, no caso de circuitos de menor sensibilidade.



Para determinar a indutância de uma bobina ou frequência de ressonância de um circuito LC provide da seguinte forma: ligue um capacitor conhecido de 100pf em paralelo com a bobina; no caso de se desejar saber sua indutância, no caso de LC, desligue o como está.

Aproxime o Dip meter da bobina e ajuste o potenciômetro para ter uma indicação do instrumento no meio de ----- -- nomeadamente

Coloque uma bobina no Dip meter de acordo com a frequência em que se espera a ressonância. Vá girando o variável até obter uma bruxa momentânea de agulha do instrumento (quente). Neste momento basta ler a frequência de ressonância.

No caso de bobina, use a fórmula a seguir para calcular a indutância:

$$L = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

onde: C é a capacitância, em farads (100pF = 100 x 10<sup>-12</sup>).

F é a frequência lida, em Hertz

L é a indutância, em Henry (H)

Obs.: se o ponteiro tender à deflexão em sentido oposto ao esperado, inverta as suas ligações. ■



# Controle por toque para motores CC

O circuito que descreveremos permite o controle de velocidade de motores de corrente contínua, a partir do simples toque dos dedos em sensores ou então por meio de um joystick de jogue eletrônico. O controle atua no sentido de fazer aceleração ou desaceleração constante de motor conforme a posição do joystick ou do sensor tocado. Os motores controlados podem ter correntes de até 1A, o que torna o projeto ideal para aplicações em robótica experimental. No projeto usamos uma fonte de corrente contínua, mas o sistema funciona também a partir de pilhas ou baterias.

Newton C. Braga

Rever um controle de velocidade sem pressões muito a um sistema remoto de atuação por chave ou toque é algo de grande interesse para os projetos de robótica. No caso de um projeto, por exemplo, podemos usá-lo num sistema de braço ou quilibre experimental, de mesmo comando em relação ao sistema de toque.

Além, com relação ao joystick, podemos aproveitar aqui quatro chaves internas para o controle de duas rotações de modo simultâneo, aumentando-se ou desacelerando-as, conforme as necessidades. Com a ausência para fazer frenar a aceleração do motor nº 1, e para não sua parada ou desaceleração. Com a ausência para a direita temos a aceleração do motor nº 2, e para a esquerda sua desaceleração ou parada.

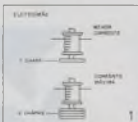
O controle se caracteriza pela sua linearidade, variando entre 0 e 100% a tensão aplicada ao motor e, consequentemente, sua potência.

É claro que o mesmo circuito também pode ser usado para o controle de outras saídas de corrente contínua, tais como pequenas lâmpadas, apêndices, solenóides, eletroímãs, etc.

Num eletrônica, por exemplo, temos até a possibilidade de controlar, num quilibre elementar, a força de atração, através a quantidade de chaves de motor que são o caso de estar ou não (figura 1).

## O CIRCUITO

O núcleo do circuito é um amplificador operacional, com um tratamento de efeito de tempo na entrada do tipo CA2141, que opera como um seguidor de tensão, ou seja, uma dissipação amplificada que se caracteriza por um ganho unitário de tensão, mas



uma impedância elevadíssima de entrada, de ordem de milhares de ohms.

Essa impedância de entrada é tão alta que podemos ligar ao operacional um capacitor carregado que ele manterá sua carga por um longo intervalo de tempo, sem qualquer reação perceptível. Foi justamente aproveitamos essa possibilidade que elaboramos nosso controle por toque.

Na entrada do operacional ligamos um capacitor de 1 a 4,7  $\mu$ F, de polímero, de boa qualidade que não apresenta fuga perceptível. A carga e descarga deste capacitor pode ser feita através de duas resistores de 1M $\Omega$  ligados a um par de contatos por toque ou então ao joystick.

Quando o sensor XI é ativado, ou então a chave XI do joystick é acionada, o capacitor começa ser lentamente através de R1 de modo que, a tensão na entrada do operacional, sobe gradualmente.

Essa tensão é amplificada e aparece na saída do operacional (pino 6), sendo aplicada à base de um transistor BC108 e depois à base de um transistor de motor push/pull (Q1), capaz de controlar a carga.

Dependendo do tempo em que tocamos em XI ou acionamos a chave

do joystick a tensão sobe entre 0 e 100% de tensão de alimentação (ou seja, até de 6 ou 12V), isso quer dizer que podemos operar com facilidade, pelo tempo de acionamento, a tensão na carga.

Tendo o dedo do sensor ou desligando o joystick, o capacitor mantém por longo tempo a tensão na entrada do operacional e, assim, a velocidade do motor controlado.

Para ajustar a velocidade do motor, retirando a tensão em X2 ou acionamos X3 do joystick. Nessas condições, o capacitor se descarrega rapidamente através de R2, o que permite fazer exatamente a tensão aplicada ao motor, para o praticamente a mesma de C3.

O tal espaço na saída de Q1 permite uma visualização do eixo do controle.

A fonte de alimentação estabilizada de 1A, pode ser de 6V (7806) ou 12V (7812), conforme a tipo de motor controlado.

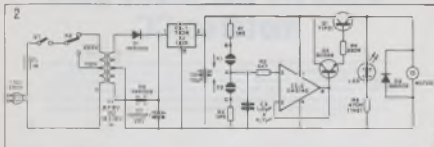
## MONTAGEM

Na figura 2 damos o diagrama completo de como montar por etapas o joystick.

A placa do circuito impresso é mostrada na figura 3.

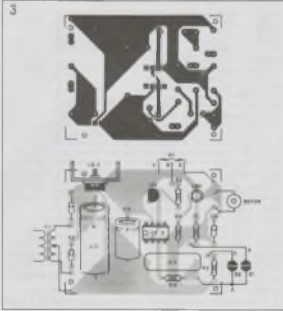
Temo o transistor Q1 como o integrado de forma Q-1 devem ser obtidos de um radiador de calor, principalmente se a operação for feita com motores de corrente elevada.

O transformador deve ter enrolamento primário de 110/220V, ou de acordo com a tensão de rede local, e secundário de 6-6 ou 12+12V, conforme a tensão do motor. A corrente também deve ser de acordo com o motor, ficando seu limite em torno de 1A.



**LISTA DE MATERIAL**

- C1, 1 - 7808 ou 7812 - circuito a tensão desejada - circuito integrado regulador de tensão
  - C1, 2 - CA7140 - amplificador operacional com PVT
  - Q1 - TIP31 - transistor NPN de potência
  - Q2 - BC108 - transistor NPN de uso geral
  - D1, D2 - 1N4001 - diodos retificadores
  - U1 - 7808 ou 7812 - diodo de efeito de uso geral
  - Cap - luz verde/vermelha comum
  - T1 - transformador com primário de 110/230V e secundário de 0-6V e 0-12V, corrente total elevada, e 1A de corrente
  - S1 - interruptor simples
  - S2 - chave de tensão 110/230V
  - F1 - fusível de 1A
  - R1, R2 - 1M $\Omega$  - resistores (vermelho, verde, verde)
  - R3 - 4k7 - resistor (laranja, verde, vermelho)
  - R4 - 500 $\Omega$  - resistor (laranja, laranja, marrom)
  - R5 - 6,8k (6V) ou 1k2 (12V) - resistor - ver texto
  - C2 - 1000 $\mu$ F x 25V - capacitor eletrolítico
  - C3 - 10 $\mu$ F x 12V - capacitor eletrolítico
  - C4 - 1 $\mu$ F x 4,7V - capacitor de potência (100V ou mais)
- Diversos tipos de circuito impresso, cabo de alimentação, suporte para fusível, caixa para montagem, soldadores de calor, alicate de pinças, flocos, alicate etc.
- Obs.:** Os mesmos podem ser substituídos de igual potência, de acordo a potência e tensão nominal pelo circuito dos dados.



O circuito C1 deve ter uma tensão de trabalho de 25V e os demais, tensões de pico máximas 5V, conforme a tabela indicada para o mesmo.

R5 é o único componente cujo valor depende da tensão de saída. Para 6V use um resistor de 470 ohms e para 12V um resistor de 1k2.

Os demais resistores são de 10W com 5 ou 10% de tolerância. Um componente que deve ser escolhido com

custo é C4, que deve ser de potência, de boa qualidade com valores entre 1 $\mu$ F e 4,7 $\mu$ F. O valor deste componente determina a velocidade de resposta do sistema. Menor capacitor significa uma variação mais rápida ao ligar ou apagar o bípolar.

Para os diodos rectificadores pode-se usar equivalentes como os 1N4001 ou mesmo 6V1Z7.

Na figura 4 damos o modo de se fa-

## A profissão do futuro

### Curso de Robótica por correspondência



O ICT nasceu com o objetivo de proporcionar aos alunos a melhor qualificação. O Curso de Robótica qualifica você a desenvolver projetos que visam desenvolver a produção dos materiais.

Contato: (11) 3074-1000

Seja participante de um curso de referência no campo de Engenharia de Eletrônica Básica, Microprocessadores, Software, Hardware e Mecânica de Robôs. Solicite a si, sem compromisso, um catálogo contendo todos os informações sobre o curso.

Realize melhores avaliações com o computador.

**ICT INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO**

Rua: J. J. de Almeida, 100 - Jd. Monte Alegre - São Paulo - SP

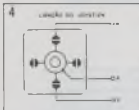
Envie seu cupom para: INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO. Rua: J. J. de Almeida, 100 - Jd. Monte Alegre - São Paulo - SP

Contato: (11) 3074-1000

**INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO**

Desenvolva, gratuitamente, o catálogo contendo os cursos de Robótica.

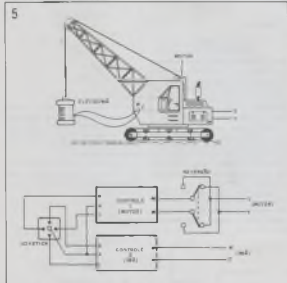
Nome: \_\_\_\_\_  
 End: \_\_\_\_\_  
 Bairro: \_\_\_\_\_  
 Cidade: \_\_\_\_\_  
 Estado: \_\_\_\_\_  
 CEP: \_\_\_\_\_



por a ligação do sistema e um joystick convencional (do tipo usado em MSX ou Atari).

### PROVA E USO

Basta ligar um motor de corrente contínua de 9 ou 12V (conforme a saída desejada) com corrente de até 1A (ou ainda uma lâmpada incandescente de mesmas características para teste) e funcionamento do controle.



Ligue a unidade e toque nos sensores, primeiro em um e depois no outro. A velocidade do motor deve aumentar ou diminuir, conforme o sensor tocado. O mesmo deve ocorrer com o joystick, cede ao que o móvi-

mento de avançar para frente acelera o motor e para trás reduz sua velocidade.

Deixando de tocar nos sensores, ou com a alavanca na posição central, a velocidade ajustada pelo sistema para o motor deve ser mantida. Se isso não ocorrer, troque o capacitor C1, que pode estar com problemas de fuga.

Comprovado o funcionamento do sistema é só fazer sua instalação definitiva.

Na figura 5 temos a sugestão de montagem de um guindaste eletromagnético controlado por dois sinais iguais ao descrito.

A alavanca para frente faz subir o sistema, com aumento da velocidade e para trás a reduz. A chave inverte a rotação do motor, provendo a descida com os mesmos controles. A mesma alavanca para um lado aumenta a força do ímã e para o outro reduz até zero sua força.

O ímã pode ser elaborado enrolando-se de 2000 a 5000 voltas do fio esmaltado 30 ou 32AWG num parafuso de 2,5 x 0,5cm. Duas arruelas servem como laterais para reter as espiras da bobina.

# Equalizador gráfico de 10 canais

Equalizadores gráficos são equipamentos importantes num sistema de som, pois permitem ajustar a curva de resposta de acordo com as condições acústicas do ambiente, o gosto do ouvinte e o próprio tipo de música escutada. Para uma peça cantada, por exemplo, uma equalização que reflore os médios e agudos, dá-lhe o efeito de uma peça instrumental, uma equalização que reflore os graves e agudos, dá-lhe o efeito de uma peça instrumental. O circuito apresentado é sugerido pela National Semiconductor, caracterizando-se pela sua simplicidade, pois só utiliza um amplificador operacional. O número de canais sugerido originalmente é 10, mas nada impede que, ao posse dos elementos básicos, você altere o número de canais para adequá-lo às suas necessidades.

Newton C. Braga

Os equalizadores gráficos existem em dois tipos: os que repetem a equalização por parte de frequências que podem ser ajustadas, e os que apresentam um passo de frequência, uma seleção pré-definida de frequências. A montagem mais simples para este tipo de controle de frequência e amplitude, não pode ser do tipo de controle de frequência ou de amplitude, mas sim para parte de frequência, no sentido de se obter uma equalização compatível com o resto do sistema.

Quando que trata também de amplitude, a parte de frequência, a parte de amplitude, não constitui um problema.

O projeto apresentado é sugerido pelo manual AUDIO-RADIO HÁND-BOOK, da National Semiconductor e se baseia em integrados relativamente simples. Este equalizador pode ser intercalado entre a maioria dos tipos de sinais e amplificadores, conforme sugere a figura 1.

Desde que não precise também uma fonte de alimentação externa, apropriada para a alimentação dos dois ci-

rcuitos de um sistema equalizador com 10 canais cada um.

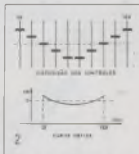
Um controle que, como se trata de controle de áudio, que opera com sinais de baixa nível de nível, não é adequado e preciso a fim de se evitar a captação de ruídos ou interferências.

## O CIRCUITO

Um equalizador gráfico nada mais é do que um controle de ganho múltiplo, em que temos acesso a faixas distintas de frequências, no sentido de reforçá-las ou atenuá-las. Com isso, podemos ajustar a curva de resposta de um sistema, formando assim uma nova distorção gráfica, conforme sugere a figura 2, a que dá nome ao aparelho.

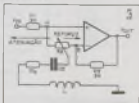
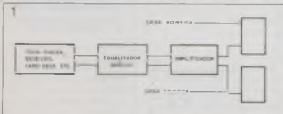
Desta forma, ajustando os controles extremos do equalizador, obtemos reforço dos graves e agudos, e atenuando o meio temos reforço dos médios. Ou, no mesmo modo, suavizando os extremos temos uma atenuação dos graves e agudos.

Quando em uso que numa peça cantada e voz humana se encontram nos médios, podemos obter uma projeção para os cantos, simplesmente



com um reforço dessa faixa. Já para uma peça instrumental, ou instrumental, ajuda como o violão, ou graves como a tuba ou o baixo, podem ser destacados com uma curva de resposta ajustada na figura 2.

A base do circuito consiste em um filtro controlado em função de um amplificador operacional, conforme mostra a figura 3.

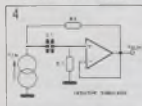


Este circuito é potencialmente passível de controlar o grau de reforço ou atenuação para a frequência central, que é determinada por C2 e R4, assim co-

na L. O controle é obtido pela dissipação da realimentação negativa.

No entanto, em dos problemas que ocorrem, na prática, com essa configuração é a necessidade de terminos indutores, cujos valores podem se tornar muito altos nas frequências mais baixas. Além de ser difícil obter esse componente preciso para todos os valores exigidos na nossa equalização, trata-se de um componente caro e que pode ter tensões desfavoráveis, no caso das frequências mais baixas.

Uma solução para esse problema consiste em se simular um indutor com um circuito que não use esse tipo de componente, o que é possível na configuração mostrada na figura 4.



No circuito, a indutância depende dos valores dos componentes e é dada pela fórmula:

$$L = \frac{R_1 R_2}{2\pi f C_1} = \frac{Q R_2}{2\pi f C_1}$$

Partindo desse circuito fica fácil projetar um equalizador com 12dB de atenuação de reforço por canal. Vamos dar como exemplo o do gráfico manual da função: somomonitor, para uma frequência central de 2kHz. O fator Q desse circuito será de 1,7 para efeito de cálculo.

1. Selecionamos  $R_1 = 68k$
2. Partindo das equações:

$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{R_2}{2k + R_2} \quad (I)$$

$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{2k + R_2}{R_2} \quad (II)$$

Calculamos  $R_2 = 470 \text{ ohms}$

3. Aplicando:

$$L = \frac{Q R_2}{2\pi f C_1} = \frac{Q R_2}{2\pi f C_1}$$

Calculamos L

$$L = \frac{1,7 \times 470}{2\pi \times 2 \times 10^3} = 62,6nH$$

4. De equação:

$$C_1 = \frac{L}{R_1 + R_2} = \frac{L}{2k + R_2} = \frac{62,6 \times 10^{-9}}{198 \times 10^{-3}} = 315pF$$

Calculamos  $C_2 = 2000pF = 2nF$

5. Aplicando:

$$C_2 = \frac{1}{2\pi \times 2 \times 10^3 \times 62,6 \times 10^{-9}} = 0,1\mu F$$

Para termos os 10 canais de nosso equalizador, devemos utilizar-nos de tabelas como:

Para se obter uma montagem mais compacta utilizamos os amplificadores operacionais quadruplos, do tipo LM324. No entanto, o gráfico manual da função indica que outros opera-

cionais podem ser utilizados. Se bem que potenciômetros lineares possam ser usados, o manual sugere o emprego de potenciômetros S (Ailes Bradley nº 70A10022 R2028), que certamente não serão encontrados facilmente no nosso mercado.

Como características adicionais, este circuito tem uma taxa de distorção harmônica de 0,01% em 20kHz.

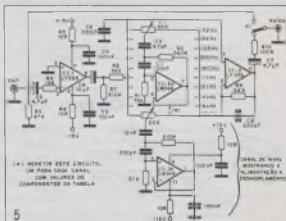
## MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama semicondutor do equalizador.

Sugerimos a montagem de cada módulo de controle de frequência numa placa separada, o que facilita a colocação no painel. Cada placa contém uma única frequência e pode ter seu potenciômetro independentemente fixado no painel, permitindo assim o elemento de equalização para o conjunto.

TABELA

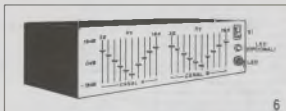
f <sub>0</sub> (Hz)	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
32	120nF	4,7µF	75k	550k
40	56nF	3,3µF	68k	510k
125	33nF	1,5µF	62k	510k
250	15nF	820nF	68k	470k
500	8nF	390nF	62k	470k
1k	3nF	230nF	68k	470k
2k	2nF	152nF	68k	470k
4k	1nF	96nF	62k	470k
8k	510pF	22nF	68k	510k
16k	330pF	12nF	51k	510k



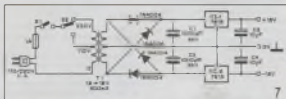
**LISTA DE MATERIAL**

- CI-1, CI-2 - LF356 - amplificadores operacionais
  - CI 3a e CI 3o - LM348 - quadruplo amplificador operacional, conforme número de canal
  - P1 - 20k - potenciômetro - ver texto
  - C1, C2 - conforme tabela - ver texto
  - C3, C7 - 4,7 µF - capacitores eletrolíticos
  - C4, C5 - 100nF - capacitores cerâmicos
  - C6 - 10 µF - capacitor eletrolítico
  - C8 - 820pF - capacitor cerâmico ou de políster
  - R1, R2 - conforme tabela - ver texto
  - R3 - 47k - resistor (marrom, verde, laranja)
  - R4 - 15k - resistor (marrom, verde, laranja)
  - R5, R6 - 10R - resistores (marrom, preto, preto)
  - R7 - 210k - resistor (vermelho, marrom, amarelo)
  - R8, R9 - 3k3 - resistores (laranja, laranja, vermelho)
  - R10 - 100R - resistor (marrom, preto, marrom)
  - S1 - chave de 1 pólo e 2 posições
- Diversos material para fôrma, caixa para montagem, placa de circuito impresso, conectores para as integridades, osciloscópio oscilador de 20k ou 2k, fontes, cabos de alimentação, fios blindados etc.

Apenas o LF356 e a fonte de alimentação ficarão em posição separa-



6



7

de, pois são comuns à entrada e saída de sinal.

Na figura 6 temos uma sugestão de painel para a caixa do equalizador, gravando-se a montagem dos dois canais.

Na figura 7 temos o diagrama da fonte de alimentação simétrica estabilizada de 15+15V, que serve para os dois canais deste equalizador.

Os resistores são de 14W com 5% de tolerância e os capacitores podem ser cerâmicos ou de políester de boa

qualidade. Os eletrolíticos devem ter tensão de isolamento de 25V.

Os cabos de entrada e saída de sinal devem ser blindados com a malha devidamente aterrada.

Dica: Cada integrado deve ser alimentado conforme mostra CI-3a e CI-1, com a colocação do capacitor de desacoplamento (100nF) o mais próximo possível do componente.

Ref: AUDIO-RADIO HANDBOOK - Análise Semicondutor Colorado - 1980

**APROVEITE ESTA PROMOÇÃO!**

Adquira os kits, livros e manuais do Reembolso Postal Saber com um **DESCONTO DE 15%** enviando-nos um cheque juntamente com o seu pedido e, ainda, economize as despesas postais

Pedro mínimo : Cz\$ 3.700,00

**Cursos em Vídeo • VHS •**

**ELETRÔNICA BÁSICA E RÁDIO**

Domine a eletrônica, estudando em sua própria casa, de forma prática e simples. Este livro lhe permitirá conhecer os componentes eletrônicos, montando-os como são e como funcionam.

Assim, para montagem e testes, observamos neste livro quem sabe mais e qualquer pessoa.

Conteúdo: eletrônica básica de eletrônica, teoria de semi-condutores, díodos, transistores, resistores, capacitores e o receptor AM.

Preço: Cz\$ 27.200,00

Para pedidos via reembolso postal, escreva para: PUBLICIT - Rua Major Ângelo Zambeli - 265 - TEL: 217 9115 - CEP: 05653 - São Paulo - SP

**ELETRÔNICA DIGITAL**

Hoje em dia, quase todo o equipamento eletrônico, utiliza circuitos digitais.

Neste curso, apresentamos a teoria, com os conceitos de princípios básicos da eletrônica digital, com aplicações práticas em bancadas, sendo cada tópico ricamente ilustrado.

Conteúdo: Funções e portas lógicas, elementos de eletrônica digital, Flip Flop, circuitos integrados digitais e introdução a CI de hardware.

Preço: Cz\$ 27.000,00

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



Kit de Testes



Kit de Testes



Kit de Testes



Kit de Microcomputador 7-8

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



Kit de Refrigeração



Kit Básico de Experiências



Kit Básico de Experiências



Kit Digital Avançado

Seleção exclusiva de experiências  
em componentes de curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Audio e Rádio
- Televisão P&B-Cores

Indicamos também cursos de:

- Eletrônica
- Instalações elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Software de Base

**OCCIDENTAL SCHOOLS**  
cursos técnicos especializados  
Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo - SP  
Fone: (011) 526-2700

OCCIDENTAL SCHOOLS  
 C.A.S. POSTAL 3040  
 CEP 01011 - São Paulo - SP  
 (Enviar cartão, CRÉDULO, e envelope contendo de volta de: \_\_\_\_\_)  
 Nome: \_\_\_\_\_  
 Endereço: \_\_\_\_\_  
 CEP: \_\_\_\_\_  
 Cidade: \_\_\_\_\_

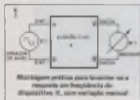
# Os osciladores variáveis e suas aplicações

Francisco Roberto Filho

## INTRODUÇÃO

Para determinar as principais características técnicas (resposta em frequência<sup>(1)</sup>, ganho de ganho<sup>(2)</sup>, nível de ruído<sup>(3)</sup> etc.) em uma fonte osciladora, ou seja, mais de transmissões<sup>(4)</sup> qualquer, devemos aplicar na entrada desta um gerador de sinal constante e frequência variável e na saída um medidor de sinal, onde podemos ter a variação da grandeza medida.

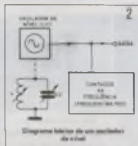
Para determinar a resposta em frequência, variamos a frequência do gerador dentro da faixa desejada e medimos a sua variação no medidor M1 conectado à saída do dispositivo X em teste, como vemos na figura 1. A variação da frequência do gerador pode ser realizada de 2 maneiras diferentes: manual, por varredura eletrônica e automática.



## VARIACÃO DE FREQUÊNCIA MANUAL

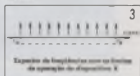
É realizado variando-se manualmente o valor de um dos elementos que compõem o circuito que gera a frequência, ou seja, o oscilador. A frequência do oscilador é desarranchada por um circuito LC, sendo a bobina ou o capacitor, ou ainda ambos, variáveis, como vemos na figura 2.

Por uma questão de facilidade, para variarmos a frequência do gerador é



mais convenientemente utilizarmos o capacitor variável CV do circuito ressonante. O capacitor CV é associado a um erro medidor, associado pelo panel frontal do oscilador. Atualmente, a maioria dos osciladores, no lugar de CV, utiliza diodos com capacitância variável (VARICAP). Neste caso, é aplicado uma tensão VCC variável na junção do diodo, fazendo variar a capacitância da junção, tendo o mesmo efeito da variação do capacitor CV da figura 2.

As frequências geradas estão dentro de faixa limitada por  $f_0$  e  $f_1$ , que correspondem à faixa de operação do dispositivo X em teste, como se vê na figura 3.



O nível do sinal lido no medidor M1 ligado na saída (figura 1) é anotado na tabela 1, coluna 2, para todas as frequências do gerador. Na coluna 3 temos a variação da amplitude de sinal medida em relação ao nível do sinal na frequência de 1kHz. O nível de -23dB lido na frequência de 1kHz, no caso normal, é tomado como referência de 0dB, e os demais níveis são tomados em relação a este ponto. O procedimento descrito é válido para a medição de resposta em frequência, também conhecida por distorção por alteração de amplitude.

FREQUÊNCIA DO OSCILADOR (EM MHz)	VARIACÃO DE NÍVEL NA SAÍDA	
	VALOR ABSOLUTO (EM dB)	RELATIVO À 1kHz (EM dB)
0,1	-26	-3,0
0,2	25	-2,0
0,3	25,5	-2,5
0,8	24	-1
1,0	-23	0 REF.
3,0	22	+1
3,4	-21	+2,0
6,0	22,5	+0,5
8,0	21,5	+1,5
10	20	+3,0

TABELA 1 - Variação de frequência e do nível

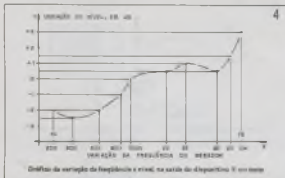
(1) Alteração da amplitude de sinal provocada pelo meio de propagação em teste, quando medida na faixa de operação.

(2) Diferença entre o tempo de propagação de onda no meio entre os pontos A e B, através de um meio de propagação em teste.

(3) Diferença entre duas impedâncias de um ponto de conexão (impedância de saída  $Z_s$  e impedância de carga  $Z_L$ ) expressa em dB. A perda de retorno pode ser expressa através da fórmula  $P(dB) = 20 \log \left( \frac{Z_s + Z_L}{Z_s - Z_L} \right)$ .

(4) Meio usado para sinal para propagar-se entre os pontos de entrada e de saída, esse meio pode ser uma fibra de óptica, cabo coaxial, fibra óptica etc.





As variações de nível, como na figura 3, são produzidas no eixo Y (vertical) de um sistema de coordenadas, e as frequências geradas correspondentes, vistas na abscissa X, são proporcionais ao eixo X (horizontal), como se vê na figura 4. Como podemos observar, o eixo X refere-se a uma variação logarithmica e o eixo Y a uma variação linear, sendo por isso utilizado um tipo de papel MONOLOG.

Após levantarmos todos os pontos de interseção dos dois eixos (frequência e amplitude), traçamos uma linha tracejada unindo os pontos, como se vê na figura 4. Através da interpolação de linha, podemos ter qualquer ponto dentro da faixa  $f_0 - f_1$ , permitindo uma vasta faixa zero da variação de amplitude em função da variação de frequência ou vice-versa.

A frequência na saída do gerador pode ser eletronicamente, sem precedentes, através de dois métodos: leitura sobre um disco graduado acoplado ao eixo do capacitor variável, ou através de um frequencímetro ligado em paralelo com os terminais de saída do gerador (figura 2).

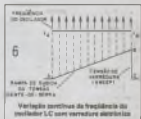
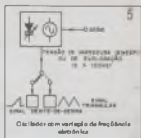
#### VARIAÇÃO DE FREQUÊNCIA POR VARREDURA ELETRÔNICA

No processo de variação de frequência usando-se varredura eletrônica, uma tensão de exploração, de baixa frequência (5 a 100Hz) é aplicada sobre o circuito ressonante do oscilador, fazendo variar sua frequência eletronicamente (figura 5). A tensão de exploração é aplicada sobre a junção do diodo VARICAP, que faz parte do

circuito LC de dando sustento à CV, visto na figura 2), fazendo variar eletronicamente a frequência de operação do oscilador entre  $f_0$  e  $f_1$ , como se vê na figura 5.

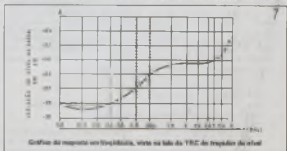
O sinal de exploração utilizado pode ter duas formas de onda: dente-de-serra e triangular (figura 5). No caso de se usar onda dente-de-serra, no intervalo A - B, ou seja, durante a subida de tempo do sinal de exploração a frequência do gerador é variada entre as frequências  $f_0$  e  $f_1$ . Durante a descida de tensão como no caso (intervalo B - C), a frequência de operação do gerador "para" no seu valor máximo (f<sub>1</sub>) para seu valor mínimo (f<sub>0</sub>) ou vice-versa, dependendo de um novo ciclo de varredura.

Para que possamos visualizar concretamente a variação da amplitude do sinal na saída em função da variação de frequência, é usado no lugar do medidor M1, um traçador de nível (NÍVEL TRACER), equipado com um



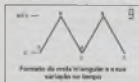
subo de raios catódicos (TRC). O traçador de nível é semelhante a um osciloscópio, tendo o eixo Y e X do TRC graduados em amplitude e frequência (figura 7), onde é executada a variação da amplitude do sinal presente na saída do dispositivo em teste.

Na varredura dente-de-serra, durante o tempo de subida de tempo, o ponto luminoso na tela do TRC desloca-se de esquerda para a direita, como se vê através da linha cheia da figura 6 no intervalo B - C (subida) e traço tracejado no de direita para a esquerda, retornando (linha tracejada). Durante o tempo de retorno, o traço não é visível



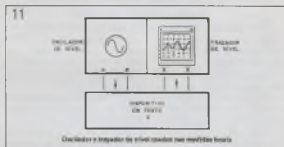
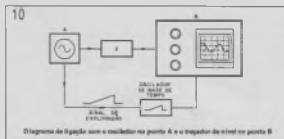


na tela, para o deslocamento é muito rápido, cerca de um centésimo do tempo de subida. Quando utilizamos a tensão de exploração com forma de onda triangular, como se vê na figura 8, o feixe na tela, durante o intervalo A - B, desloca-se da esquerda para a direita, e no intervalo B - C tem a mesma duração do intervalo A - B) o feixe retorna da direita para a esquerda. Nesse caso, o feixe é varrido na tela tanto no lado como no outro, mas sempre passando sobre o mesmo ponto, desenhando o mesmo gráfico.



Como vimos, o traçador de nível é semelhante a um osciloscópio, com exceção de que no osciloscópio o eixo X opera no domínio do tempo e no traçador de nível, o mesmo eixo, opera no domínio da frequência.

Para que haja sincronismo entre o oscilador e o traçador de nível, ou seja, que a frequência do oscilador e o ponto horizontal na tela do TRC se desloquem juntos, uma amostra de tensão do sinal de exploração do oscilador é aplicada no oscilador de base de tempo do traçador de nível. Da tela do medidor, como vemos na figura 10. No caso do oscilador e do traçador de nível estarem alojados no mesmo gabinete, não há necessidade de interligar externamente o sinal de exploração, uma vez que o gerador e o traçador já estão conectados internamente, como vemos na figura 11. O eixo horizontal ou eixo X do TRC está graduado em frequência (figura 7), obedecendo a uma variação logarítmica, en-



quanto que o eixo vertical ou eixo Y, que representa a amplitude do sinal, obedecendo a uma variação linear. O gráfico resultante da variação eletrônica da frequência e amplitude, resulta em uma curva semelhante àquela obtida com a variação manual levantada ponto a ponto, como vemos nas figuras 4 e 7.

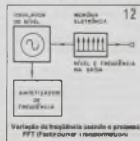
Quando mexer for a frequência do sinal de exploração, mais lento será o deslocamento do ponto luminoso na tela, mas por outro lado, o gráfico desenhado será mais preciso. O método de variação de frequência por varredura eletrônica pode ser usado para visualizar-se continuamente na tela do TRC diversas grandezas, assim como:

- resposta em frequência de um amplificador ou de outro meio qualquer (figura 7)
- eixo do grupo (figura 13)
- resposta de filtros etc.

#### VARIAÇÃO DE FREQUÊNCIA SINTETIZADA

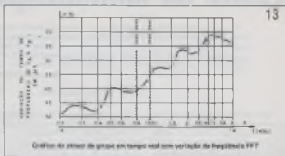
Neste processo, a frequência do oscilador é gerada e controlada por um circuito de processamento, conectado

por SINTETIZADOR DE FREQUÊNCIA (figura 12). As frequências são geradas uma a uma e armazenadas em uma memória eletrônica, de onde são posteriormente transmitidas através do meio em teste. Após chegar à memória do gerador e à linha de medição a ser transmitida (fig. 12), todas elas são liberadas ao mesmo tempo, e envia-se para o meio de transmissão. Este método de variação de frequência é reconhecido, sendo conectado por FFT-FAST FOURIER TRANSFORMATION (transformação rápida de Fourier).



O grupo estabilizador que subverte a tensão de alimentação pode ser programado para gerar um número fixo de frequências com intervalos pré-fixados de 10 em 10 ou 100 em 100Hz etc. Quanto maior for o número de frequências posicionadas dentro do intervalo A - B, maior será a precisão de grandes medidas. No processo FFT, devido ao fato das frequências serem ativadas através do menu em fase ao mesmo tempo, sistemas medem o sinal de grupo e outras grandezas no domínio da frequência, em tempo real.

Como referência, cada frequência tem um tempo de propagação diferente, sendo que, teoricamente, as frequências posicionadas no extremo inferior da faixa têm um tempo de propagação maior, e as frequências posicionadas no extremo superior de faixa têm um tempo de propagação menor, considerando-se um valor absoluto. No traçado de nível do tipo de variação de frequências são providas as tabelas de TRC com duração de tempo diferente. Nas medidas de grupo de grupo pelo método convencional, a diferença



de tempo de propagação das ondas e das altas frequências é feita em relação a uma frequência posicionada no centro da faixa, no caso do canal de voz com  $f_0 = 0,28\text{kHz}$  e  $f_1 = 3,6\text{kHz}$ , é adotada a frequência de 1,00kHz, posicionada no centro de faixa. Assim, o tempo de propagação de todas as frequências do canal de voz é tomado em relação a esse valor central, adotado como tempo de referência zero. Temos assim uma medida de tempo de

propagação comparativa e não absoluta. Na figura 12 temos a projeção do sinal de grupo visto na tela do TRC em tempo real, medida sobre uma linha telefônica a ser usada na transmissão de dados. A medida foi realizada usando-se o método de variação de frequência FFT. Neste caso, a variação do tempo de propagação está expressa em valor absoluto e não comparativo. ■

**AGORA NO BRASIL**

# O mais avançado no break para microcomputadores.



- PC Power é um no break compacto, modular e de alta confiabilidade.
- Protegido contra surtos de tensão e sobrecarga.
- Fácil de instalar e operar.
- Usa bateria selada de longa duração, que dispensa manutenção, não exala gases e funciona em qualquer posição.
- Dispõe de modelos com estabilizador.
- Transferência instantânea (<5ms) na falta de energia.



**PC NO BREAK POWER**  
ENERGIA PARA O MICRO. SEGURANÇA PARA VOCÊ.

**AVI-VEL INFORMÁTICA**  
Tel.: (011) 241-8200

SÃO PAULO: Rua Gomes de Carvalho, 700  
CEP 04547 - SP - Telex: 1154001 HBA

# Fonte de alimentação de 32W

Éis aqui um instrumento de bancada que o estudante, técnico ou hobbista não pode prescindir. Trata-se de duas fontes de tensão contínua e estabilizadas numa única montagem, extremamente versátil e com um circuito bastante didático. Uma das fontes é de tensão fixa (5V a 1A) compatível com as famílias S, LS, e TTL; a outra é de tensão ajustável entre 3 e 18V, com capacidade de fornecer até 1,5A. Ao todo são mais de 30W de potência para alimentar os mais variados tipos de circuitos eletrônicos, desde os mais simples até os mais sofisticados circuitos digitais.

Duílio Marini Filho

Aprender fazendo! Talvez seja esta a forma mais inteligente de adquirir conhecimentos num assunto tão profícuo. Mas, "base entendendo", é sem dúvida a fórmula mais segura de aquisição do conhecimento.

Este projeto não tem a pretensão de enfatizar a inesgotável assunção sobre fontes de alimentação, mas sim oferecer algumas "ferramentas" básicas para quem deseja construir uma boa e versátil fonte de alimentação em DC.

Existe uma enormidade de circuitos para fontes de alimentação em DC, que vão desde os mais simples que não utilizam nem sequer um transformador, até os mais bem elaborados, que apresentam recursos de tensão e corrente, sem contar os circuitos extremamente complexos das fontes chavesadas.

O tipo ideal ou adequado tipo de fonte depende basicamente do tipo de circuito que devemos alimentar, o qual determina o nível de tensão e corrente necessário.

A qualidade de uma fonte não está na sua capacidade de fornecer altas tensões ou correntes, mas sim em

suas características elétricas como: ripple, regulação de carga, regulação de linha e rendimento. Assim, conclui-se que a "chave" para a construção de uma fonte de boa qualidade está no circuito regulador. Esse por sua vez pode ser construído com circuitos que tenham apenas componentes discretos, como transistores, capacitores, resistores e diodos, ou com os mais modernos chips, como os amplificadores operacionais, os comparadores de tensão e os reguladores de voltagem.

Geralmente uma fonte de tensão contínua deve ter um estágio transformador de potência, um estágio retificador e um filtro, conforme mostra a figura 1. Entretanto, fontes que não apresentem nenhum tipo de estabilização ou regulação e sempre que a elas ligamos uma resistência de carga de baixa valor, costumam apresentar significativas quedas de tensão e nível de produção. Surge então a necessidade de regulação e estabilização dessa tensão, que vem solucionar as referidas instabilidades.

A fonte que propomos apresenta um circuito bastante simples, fazendo uso de componentes discretos, na sua

quase totalidade apresenta boa qualidade de regulação como se pode constatar através de suas características.

## CARACTERÍSTICAS

- Tensão de entrada: 110/220V - 60Hz
- Tensão de saída fixa: 5V
- Tensão de saída ajustável: 3 e 18V
- Corrente de saída fixa: 1A
- Corrente de saída ajustável: 1,5A
- Regulação de carga: 300mV
- Regulação de linha: 300mV
- Ripple: menor que 35mVpp
- Potência total: maior que 30W
- Regulação de tensão fixa por circuito integrado: T805
- Regulação de tensão ajustável por transistor em configuração Darlington, diodo zener e amplificador de erro
- Proteção contra sobrecarga por transistores complementares em configuração de SCR.

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para o projeto de uma fonte de tensão contínua e estabilizada devemos

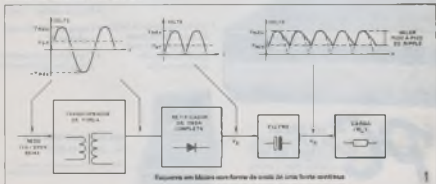
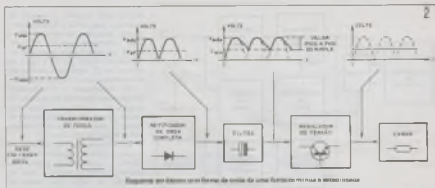


Figura 1 - Mostra uma fonte de tensão de uma fonte contínua

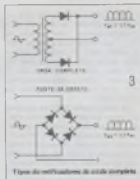


considerar, em linhas gerais, os seguintes blocos: o circuito transformador de potência, o circuito retificador de onda completa, o filtro e o circuito regulador de tensão, conforme mostra a figura 2. Cada etapa dá um tratamento específico à onda, a fim de que possamos ter na saída uma tensão contínua e estabilizada com ripple desprezível, independentemente da corrente elétrica fornecida pela fonte.

O circuito transformador de potência tem por base um transformador que reduz a tensão da rede de 110V AC ou 220V AC para o nível desejado. Talvez este bloco seja o mais limitante para o bom desempenho da fonte, pois o mal dimensionamento dos enrolamentos, primário e secundário do transformador, impiza no seu rendimento e dessa forma no rendimento do circuito.

O circuito retificador de onda completa deve ser montado de acordo com o enrolamento secundário do transformador, podendo ser construído de duas maneiras por dois diodos retificadores, quando o transformador possui tomada central (construído por quatro diodos retificadores numa configuração denominada de Ponte de Graetz, conforme mostra a figura 3).

A tensão de saída do retificador, apesar de não mais apresentar os seus valores negativos, não deve ser considerada ainda como contínua e sim de uma forma denominada pulsante. O uso de um filtro capacitivo de alto valor transforma esse tensão pulsante em contínua, reduzindo sensivelmente o nível de ondulação e um valor máxi-



mo que se desprezível (ripple). Se nesta fase do projeto colocarmos um resistor de carga ( $R_L$ ) de baixo valor ôhmico, haverá um aumento na corrente elétrica fornecida pela fonte, com consequente queda de tensão contínua de saída ( $V_S$ ), e o ripple bastante aumentado. Isto deve ser interpretado como uma evidência clara de que a fonte apresenta uma tensão não estabilizada.

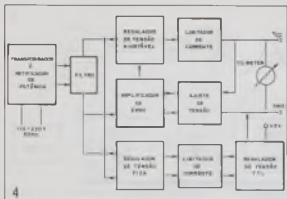
A estabilização faz então a função do regulador de tensão, que reduz o nível ondulação e que de tensão e a ondulação de saída. Esse regulador de tensão pode ser construído basicamente de duas maneiras: com circuitos integrados reguladores de voltagem, como o LM317, a série 7800, o  $\mu A723$ , o 555 etc, ou com componentes discretos.

Para tornar o nosso projeto bastante didático, optamos por estes últimos, com algumas modificações que nos pareceu bastante interessantes do ponto de vista de regulação e proteção para o circuito, assim como também o tornou bastante versátil para quem muitas vezes necessita de mesmo tempo de uma tensão fixa de nível TTL e outra ajustável. A figura 4 mostra o circuito em bloco que passamos a descrever.

## O CIRCUITO

O circuito transformador de potência foi construído em torno de um transformador com entrada 110/220V e saída  $12+12V \times 3A$ . Após esta etapa, a associação de quatro diodos (D1 e D4) em ponte transforma os 24V AC em tensão DC com uma forma de onda pulsante, conforme mostra a figura 5. Segue-se à retificação uma etapa de filtragem, que é constituída por um capacitor de grande valor (2200 $\mu F$ ) com tensão de trabalho de pelo menos 40V, pois a retificação e filtragem eleva a tensão eficaz ( $V_{EFC}$ ) para a tensão máxima ( $V_{Máx}$ ), cerca de 34V. Neste ponto podemos considerar que a tensão já é contínua, com baixo fator de ripple, embora não estabilizada.

Em continuidade o esse fonte de tensão contínua observa-se duas etapas de regulação de tensão. A primeira, mais simples, para a fonte de tensão fixa de nível TTL (5V), e a segunda, mais elaborada, para a fonte de tensão ajustável. O circuito regulador para a primeira é construído em torno



de Q5, numa configuração do tipo regulador série, que além de estabilizar a tensão, ainda tem por finalidade específica o abaixamento de tensão inicial para poder alimentar a entrada do integrado 7805, cuja  $V_i$  (máx.) = 27V. O resistor R6 polariza o zener Q6 e a base desse transistor de modo a obtermos em sua saída uma tensão pouco superior a 18V.

Para proteger o 7805 de sobrecarga, caso ocorra um curto no circuito alimentado ou no transistor de saída, acrescentamos um circuito de proteção constituído pelo resistor R7 e o transistor Q7. Esse resistor funciona como um sensor de corrente e polarizará a base de Q7 caso haja uma ordem de corrente superior a 1A. Com

a polarização de Q7 teremos uma redução na corrente de base de Q5 e conseqüentemente uma redução na  $V_{CE}$ , o que limitará sua potência. Desse modo, além de proteção para o 7805, temos uma proteção para Q5 e também para o transformador. O capacitor C4 filtra a saída do integrado 7805, suprimindo ruídos comuns do circuito geral.

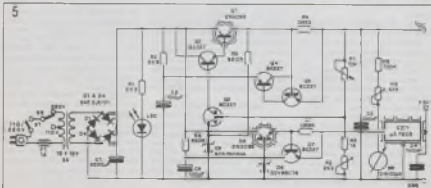
No estabilização da fonte ajustável utilizamos também um circuito regulador do tipo série construído em torno dos transistores Q1 e Q2 em configuração Darlington. A vantagem dessa configuração é o elevado ganho dinâmico de corrente, o que permite sensível redução na corrente de polarização da excitação e conseqüentemente

uma diminuição na potência total consumida pelo circuito. O resistor R2 polariza a base de Q2 e funciona como resistor de coletor do transistor Q2, o qual, juntamente com P1, P2 e R5, forma um amplificador de erro. O zener Q6, polarizado por R3 e ligado ao emissor de Q2, estabelece uma tensão de referência para o circuito regulador.

Um amplificador de erro funciona basicamente como um comparador de tensões. Sua função é comparar a tensão de tensão de saída retirada do divisor de tensão de base do transistor com a tensão de referência  $V_Z$ .

Caso ocorra alguma variação na tensão de saída em relação à tensão de referência, o comparador detecta essa diferença (erro) e aplica na base do transistor de saída uma tensão de correção, a qual modificará o valor  $V_{CE}$  do elemento regulador, de modo a corrigir a tensão de saída ( $V_o$ ), mantendo-a sempre constante e estabilizada. De outro modo, podemos dizer que para qualquer variação na tensão de saída o amplificador de erro realimenta o circuito de polarização de base da associação Darlington, aumentando ou diminuindo a resistência cece associada. Assim, se o valor comparado entre as tensões de saída e referência foram constantes, isto é, se não houver diferença, o amplificador de erro não altera o  $V_{CE}$  do elemento regulador, e a tensão de saída ( $V_o$ ) permanece constante.

O ajuste da tensão de saída é obtido pela variação da polarização de base do transistor Q3, através do potenciômetro P1. A base de



variação para essa tensão vai de 2V (tensão de referência) até 18V para que se possa obter uma boa regulação de carga e de linha. Entretanto, tensões superiores a 18V, até próximo de 20V, podem-se obter pela regulação do trim-pot P2, que modifica o valor da tensão de base (V<sub>BE</sub>) do transistor Q3. Nesse caso parâmetros característicos

da fonte ficam demasiadamente prejudicados.

O resistor R4, do mesmo modo que R7, funciona como um sensor de corrente para atuar na polarização de base do transistor Q5, que juntamente com Q4 forma uma configuração do tipo SCR, onde a base de Q5 é o gate (gate). Sendo 0,5V a tensão V<sub>BE</sub>

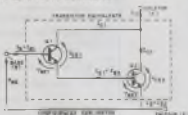
para início de condução do transistor Q5, quando a corrente de carga (I<sub>C</sub>) for aproximadamente superior a 1,5A, este conduzirá. Ao conduzir, a corrente de coletor aumenta e sendo igual à corrente de base de Q4 esta também conduzirá. Sendo a tensão emissor-coletor (V<sub>CE</sub>) de Q4 igual à soma das tensões base-emissor (V<sub>BE</sub>) dos tran-

### INFORMAÇÕES ADICIONAIS

#### TRANSISTORES EM CONFIGURAÇÃO DARLINGTON E DE SCR

##### DARLINGTON

A associação Darlington é um tipo de ligação ou acoplamento entre transistores, chamado de acoplamento direto. Esta associação normalmente se faz entre dois ou no máximo três transistores, sendo NPN ou mais frequentemente PNP, conforme mostra a figura. Os outros modos existe no comércio vários transistores que possuem esse tipo de configuração em um único invólucro, possuindo as terminais coletor, base, emissor. Como exemplos temos BD131, BD333, BD335, BD337, todos NPN e, BD335, BD334, BC206, BD208, todos PNP.



A grande vantagem dessa associação é o elevado ganho de corrente, e na prática verifica-se que este ganho é igual ao produto dos ganhos individuais de cada um dos transistores de associação. Assim, se chamarmos de  $\beta_1$  o ganho do transistor Q1,  $\beta_2$  o ganho de Q2 e  $\beta$  o ganho da associação, podemos considerar que:

$$\beta = \beta_1 \cdot \beta_2$$

Para lembrar, o parâmetro  $\beta$  é uma relação entre a corrente do coletor dividida pela corrente da base, ou seja:

$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$

Um outro aspecto que deve ser considerado nessa

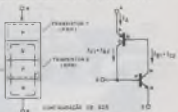
associação é a tensão V<sub>BE</sub>, que para o transistor equivalente Q, vale:

$$V_{BE} = V_{BE1} + V_{BE2}$$

Para transistores de silício, sendo V<sub>BE1</sub> como V<sub>BE2</sub> valen 0,6V a corrente V<sub>BE</sub> = 1,2V.

##### SCR

Sob a abreviatura SCR (do inglês Silicon Controlled Rectifier), ou seja, retificador controlável de silício, temos um dispositivo semicondutor com o nome de quase semicondutor de silício, sendo duas do tipo P e duas do tipo N, dispostas alternadamente de modo a formar três junções. Como se pode notar na figura, um SCR pode ser entendido como uma associação de transistores complementares, sendo um NPN e outro PNP.



A condução se dá unidirecionalmente, ou seja, do anodo (A) para o catodo (K). O gate (G), do inglês gate, dispara o SCR quando a ele aplicarmos um certo nível de tensão e corrente denominadas respectivamente de tensão estática de disparo de comporta (V<sub>GT</sub>) e corrente estática de disparo de comporta (I<sub>GT</sub>). Como I<sub>GT</sub> = I<sub>C2</sub> e I<sub>C1</sub> = I<sub>GT</sub>, após o disparo temos uma ação regenerativa, que o mantém em condução num processo de autoexcitação constante mesmo que a tensão de gate seja retirada. Para que um SCR em estado de condução plena retorne ao estado de corte, é necessário que a corrente que circula entre o anodo e o catodo diminua a um valor mínimo, chamado de corrente de manutenção (I<sub>M</sub>) ou que se porça o anodo e o catodo em curto.

sidões Q1 e Q2 e a corrente do emissor de Q4 atenua, o Darlingon atenuará a saída de corte. Dessa forma a tensão  $V_{CE}$  do transistor Q1 será praticamente igual à tensão de entrada do regulador, resultando numa tensão de saída (V<sub>o</sub>) praticamente nula.

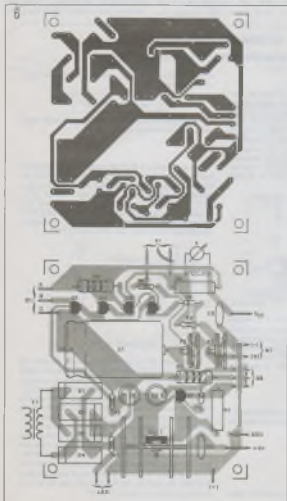
O capacitor C1 realiza a filtragem final e ajuda na redução do ripple.

M1 é um miliampímetro de 200µA que ligado em paralelo com a saída da fonte funciona como voltímetro. O resistor R6 limita a corrente máxima para M1 e o trim-pot P2 serve

para ajustar a fundo de escala do instrumento.

### MONTAGEM

Para obter o melhor desempenho a montagem em três etapas. A primeira, refere-se à placa de circuito impresso, na qual se incorporam os diversos dispositivos de acordo com o esquema da figura 8. A placa pode ser facilmente construída em fenolite ou fibra de vidro, e após a montagem deverá ser envol-



### LISTA DE MATERIAL

- Q1 - µA7802 - regulador de tensão
- Q2, Q4 - 2N3055 - transistores NPN de potência
- Q3, Q5, Q6, Q7 - BC107 - transistores NPN de uso geral
- Q8 - BC107 - transistores PNP de uso geral
- Q1, Q2, Q3, Q4 - SKC-3,501 - diodos retificadores de silício
- D1 - BC279C2V4 - diodo zener de 2V4
- D2 - 82V83C18 - diodo zener de 18V
- LED - luz vermelha vermelha
- C1 - 2200µF x 50V - capacitor eletrolítico
- C2, C3 - 100µF x 50V - capacitores eletrolíticos
- C4 - 100nF - capacitores de polímero
- R1 - 2k1 - resistor (torção, barata, variação)
- R2 - 60k - resistor (torção, barata, variação)
- R3, R4 - 82Ω ohms x 2W - resistores (torção, variação, torção)
- R4 - 82k x 2W - resistor de fio
- R5 - 1k - resistor (torção, precis, variação)
- R7 - 0R50 x 2W - resistor de fio
- R6 - 100Ω - resistor (torção, precis, variação)
- P1 - 10k - potenciômetro linear
- P2 - 2k - trim-pot axial
- P3 - 47k - trim-pot axial
- M1 - VU-metro de 0-200µA
- T1 - transformador auto primário de 110/220V e secundário de 12 x 22V x 1A

Diversos outros dispositivos para o 7802, dissipador para dois transistores 2N3055 (12x16cm), placa de circuito impresso, fio flexível isolado (RAGI), cabides, baratas (preço, variação), variação, kwh, chave L/D, chave HH1 (0/220V, para fusíveis, fusíveis de 1A, fusíveis, placa, placa térmica, potências 10W x 5W, barata para fio, pês de barata, solda etc.



realiza em sua face interna para evitar oxidação das placas e fios.

A soldagem deve ser feita com solda de boa qualidade. Recorrendo-se a um tipo de liga contendo 60% de estanho e 37% de chumbo que formam uma combinação eutética com ponto de fusão em 183°C. O baixo ponto de fusão dessa liga permite que a solda derreta numa temperatura tal que não danifique as junções dos semicondutores, que geralmente são de 150°C. Temperaturas em torno de 200°C são ideais para soldagem desta liga e são semelhantes para esse uso devem ser utilizadas entre 30 e 30W.

A segunda etapa é a montagem dos dissipadores para os 2N2222 e 7805. Recomenda-se o uso de mica como isolante térmico, pasta térmica entre o transistor e o dissipador para facilitar a propagação do calor e o uso de furchos para isolar os terminais do transistor. Na falta de material damos as dimensões aproximadas para os dissipadores.

A terceira e última etapa é a montagem da fonte na caixa. Esta deve ser de preferência metálica com dimensões de 20x7x18cm. Antes de efetuar as furações, recomendamos realizar estudo prévio sobre a melhor forma de distribuir a placa de circuito impresso e o transformador no interior

da caixa, em relação aos pontos de entrada e saída de cabos e de instrumento (VU-meter).

Para o mostrador de M1, sugerimos que seja feita uma escala para as tensões mais comumente usadas. Em nosso projeto usamos um VU-meter de boa qualidade, com mostrador diretamente fixado, para o qual fizemos uma escala conforme se vê na figura 7. Devemos ressaltar, entretanto, que estes instrumentos apresentam às vezes variações de linearidade, bem como diferentes graus de precisão, de uma marca para outra.

Para o montador mais exigente, sugerimos substituir o VU-meter por um milampérmetro de 0-1mA, lembrando neste caso que R8 deve ter seu valor reduzido para 22 $\Omega$  e que estes instrumentos são bem mais caros.

Finalmente recomendamos que todos os componentes sejam testados antes de montagem, especialmente os semicondutores.

#### AJUSTE, PROVA E USO

Após a montagem, apenas P2 e P3 devem ser ajustados. Para o ajuste de P2, que definirá o nível máximo de tensão (fundo de escala) é conveniente deixá-lo em curto antes de ligar a fonte na rede. Com um voltmetro li-

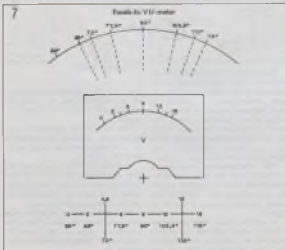
gado aos bornes V<sub>CC</sub> e GND, e P1 totalmente aberto, girar cuidadosamente P2 para a direita até o ajuste de 18V. Tensões maiores também podem ser obtidas, mas como já dissemos, com precisão nas leituras em questão. Girando-se agora P1 totalmente para a esquerda, deveremos obter a tensão mínima que é 3V. Se ocasionalmente os valores de fundo de escala não forem obtidos, verifique se o zener D1 não está em curto.

Para ajustar P3 é necessário que o VU-meter já esteja ligado. Proceda então ao ajuste, conectando inicialmente um voltmetro nos bornes V<sub>CC</sub> e GND e, atuando sobre P1, regula a fonte para 9V. Atuando sobre P3, dá-se que o ponteiro do VU-meter é: que no centro (90°) e finalmente confira os dois extremos variando P1.

Depois de realizados esses ajustes é interessante verificar se a proteção contra sobrecarga está perfeita. Para a fonte ajustável necessitamos ligar um multímetro na escala DC A 15 ou 10A em série com um resistor de fio de 1R2 x 5W entre os bornes V<sub>CC</sub> e GND, sob tensão mínima (3V). A leitura não deverá ser muito superior a 1,5A. Caso isso ocorra, verifique se J3 e J2 não se encontram abertos. Do mesmo modo, teste a proteção da fonte fixa (5V), mas agora usando um resistor de fio de 4R7 x 5W entre os bornes +5V e GND. Neste caso a leitura não deverá ser superior a 1A. Caso isso ocorra, verifique se Q3 não se encontra em curto, teste também mais firmemente a proteção para realizar essas provas é usar uma carga resistiva dinâmica como a que encontramos na figura nº183.

Por último, se após a montagem não houver tensão entre os bornes de ambas as fontes, verifique os transformadores J1 e J2, se não se encontrarem abertos, e atente-se à 7805 está em perfeita condição de uso.

O uso de uma fonte não tem vantagens, mas para maior diversidade é interessante não muito dispendiosa por ser bem perfeita ou sob tensão elevada.



# Análise de circuitos ressonantes

Um tipo muito importante de teste de bancada, que pode ser feito com o auxílio de um osciloscópio e um gerador de varredura, é a verificação da resposta de circuitos ressonantes tais como circuitos de sintonia, transformadores de FI de simples e dupla sintonia, filtros cerâmicos e outros. Neste artigo, falamos um pouco do gerador de varredura, e de sua utilização em conjunto com o osciloscópio, nessa importante tarefa de bancada.

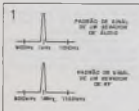
Não são muitos os técnicos, mesmo técnicos e engenheiros formados, que conhecem bem o gerador de varredura. O que dizer então de sua utilização conjunta com o osciloscópio?

Não apenas, trabalhando em conjunto, estes dois instrumentos constituem numa poderosa ferramenta para a análise de circuitos seletivos, o que significa muito para todos que trabalham no setor de telecomunicações e mesmo na reparação e ajuste de receptores de rádio e TV.

Neste artigo procuramos explicar em linguagem simples o que é e o que faz um gerador de varredura, e sua utilização na análise da resposta de ressonância (selevidade) de circuitos ressonantes.

## O GERADOR DE VARREDURA

Um gerador de áudio ou então um gerador de RF, quando ajustados para uma determinada frequência produzem um sinal fixo, de frequência ajustada, eventualmente modulado com um tom, no caso de RF (figura 1).

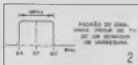


Se pensarmos, entretanto, num circuito sintonizado como o de um televisor onde não operamos com uma frequência fixa, mas sim com uma faixa muito ampla (no caso 6MHz de largu-

ra), um aparelho de prova que produza apenas uma frequência fixa não terá muita utilidade.

Para este caso, o técnico também necessitamos de um aparelho especial que produza uma faixa de frequências em forma de um valor escolhido e não simplesmente uma frequência fixa.

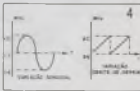
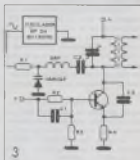
Assim, para trabalhar no ajuste de televisores seria muito interessante possuir um aparelho que, quando fosse ajustado para a frequência de 57MHz, produzisse sinais que variassem continuamente de valor, entre 54 e 60MHz que corresponde a toda a largura do canal 2, por exemplo (figura 2). Tal aparelho existe e é denominado "gerador de varredura".



Basicamente este gerador é dotado de um oscilador, que pode variar rapidamente de frequência entre dois valores determinados. A variação nos equipamentos antigos era feita com a ajuda de um capacitor variável, cujo eixo era acoplado a um motor. O motor girando rapidamente atuava sobre o variável fazendo a frequência oscilar entre dois valores pré-determinados.

Nos equipamentos modernos a varredura pode ser feita atuando-se diretamente sobre um vácuo, a partir de um oscilador de frequência mais baixa, conforme sugere o circuito da figura 3.

A variação pode então ocorrer de maneira suave, segundo um padrão senoidal, se o oscilador de frequência mais baixa produzir um sinal com esta

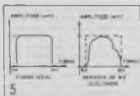


forma de onda, ou então ter um retorno ao mínimo rápido, se o sinal for dente-de-serra, conforme sugere a figura 4.

Um gerador de varredura é um instrumento de prova de precisão, e por este motivo deve ter certas características, que são:

a) Sinal constante: a amplitude do sinal não pode variar dentro da faixa de frequências varridas. Esta característica é de extrema importância na análise da resposta de circuitos.

b) A intensidade do sinal de saída deve independer das características do circuito de carga, ou seja, deve ser uniforme em qualquer posição do sintonizador.



c) A intensidade do sinal de saída deve depender da largura da faixa sintonizada.

Na figura 5 temos a forma de onda saída para uma banda constante numa determinada faixa de frequências. Na mesma figura podemos observar a forma de onda que corresponde a um gerador de varredura que não mantém a intensidade do sinal constante na faixa sintonizada.

**ANÁLISE DE CIRCUITOS RESONANTES**

Supostamente ter que analisar um circuito ressonante formado por uma bobina e um capacitor, conforme mostra a figura 6.

Nas condições ideais, em que a resistência da bobina é nula e no caso em que também não existem ressonâncias a serem consideradas como parasitas, deve haver uma resposta aguda e uma única frequência de saída, sendo de uma única frequência devem resultar no circuito, produzindo assim uma tensão máxima de saída.

Na prática sistemas que não são ideais por diversas razões, como por exemplo as ressonâncias do fio de en-

dra, as resistências dos terminais do capacitor etc.

Vamos então que o circuito não responde somente à frequência para a qual está sintonizado, mas também às frequências próximas, até um determinado limite. Esta faixa de faixa que o circuito responde é quem dá a base de qualidade ou seletividade, chamado "fator Q".

Nos equipamentos eletrônicos a seletividade dos circuitos ressonantes é muito importante. Não receber de rádio, por exemplo, um sinal em grande faixa sintonizada para garantir uma boa separação das estações de frequências próximas no antena com receptor de TV são dois os aspectos fundamentais para deixar passar o sinal de largura de um canal.

Com um gerador de varredura e um osciloscópio podemos facilmente analisar a resposta de um circuito sintonizado, verificando sua seletividade. Para isso, temos que fazer a ligação conforme mostra a figura 7.

Ajustando então o tempo de varredura do osciloscópio para que seja o mesmo da varredura do gerador. Com isso, ao percorrer do traço na tela, no

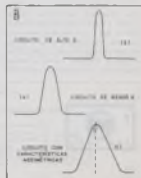
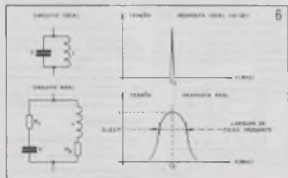
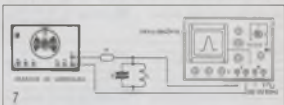
sentido horizontal teremos o mesmo tempo que corresponde à variação da frequência na faixa sintonizada.

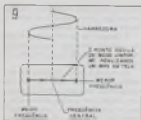
O gerador de varredura deve então ser ajustado para que sua frequência corresponda à ressonância do circuito.

Na figura 8 temos os tipos de respostas observadas para os circuitos ressonantes analisados. Em (a) temos um circuito com grande seletividade e em (b) um circuito com pouca seletividade. Em (c) temos um circuito que apresenta uma seletividade com características assimétricas.

É muito importante, na análise do circuito ressonante, saber qual tipo de varredura está sendo usada, para conforme a sua forma de onda podemos ter deformações na imagem. Assim, temos que levar em consideração a seguinte: se a forma de onda de varredura for senoidal, temos uma variação do ponto de imagem, conforme mostra a figura 9.

Assim, levando em conta que os tempos de subida e descida de uma unidade dependem de sua posição (ângulo de fase), a varredura não é linear em relação ao tempo. Isso agrava





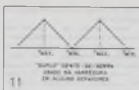
de que, se a varredura do osciloscópio for do tipo dente-de-serra, que é linear em relação ao tempo, pode ocorrer uma deformação da imagem obtida.

Por este motivo, se a varredura for senoidal, também deve ser senoidal a varredura do osciloscópio, o que é conseguido através de uma conexão externa (varredura externa), aproveitando-se no caso a própria frequência do gerador de varredura para esta finalidade (figura 10).

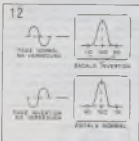
Com isso, evita-se tanto a varredura do gerador como do osciloscópio de desfas pelo mesmo padrão, nos instantes em que a variação for lenta, a varredura também será, obtendo-se como resultado um padrão sem deformações.

Em alguns casos pode ser usado um padrão de varredura de duplo dente-de-serra ou triangular, conforme mostra a figura 11. Neste caso, como o tempo da subida do sinal é igual ao da descida, a forma de onda projetada é simétrica e linear, permitindo assim uma boa avaliação do estado de circuito analisado.

Este ainda um recurso importante a ser observado, próximo do sistema em que o traço na tela do osciloscópio está no seu início, ou seja, todo para esquerda, em decorrência do sistema em que a menor tensão é aplicada ao vertico e portanto, temos a menor capacitância, que significa a maior fre-



quência. A medida que a tensão sobe, e o traço se desloca para a direita a frequência do oscilador diminui, até atingir o mínimo, quando então a tensão é maior e o traço está no seu final, isso significa que na escala temos uma leitura inversa, com números mais altos para a esquerda e não para a direita, conforme mostra a figura 12.



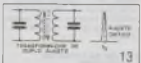
Para evitar este problema, que dificulta a avaliação, podemos inventar a tela do sinal de varredura, que então terá mínimos e máximos em instantes idênticos e, com isso, sem prejudicar a precisão de análise, teremos uma escala mais própria para leitura.

Mas, que tipo de características devemos encontrar na análise de circuitos ressonantes comuns?

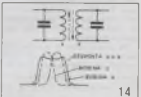
Vimos que para um LC comum, sintonizado, numa determinada frequência, temos diversos padrões que nos indicam a seletividade ou fator de qualidade.

Nos receptores de rádio à TV, em tratamento, encontramos alguns circuitos sintonizados que são algo mais do que um simples LC. É o caso de transformadores de frequência intermediária, em que temos para um mesmo componente esse tipo de sistema (duplo sintonizado). Neste caso, estando cada enrolamento sintonizado numa frequência diferente, os padrões obtidos pela análise podem ser bastante interessantes.

Assim, na figura 13 temos o caso de um ajuste crítico, em que os dois enrolamentos estão exatamente na mesma frequência e a seletividade é máxima.



Num rádio em que tenhamos duas etapas de FI, um ajuste deste tipo pode levar a oscilações, devendo uma das bobinas ficar ligeiramente "fora" da frequência de saída, mas sem impedir a passagem do sinal. Com a sintonia das duas bobinas em frequências distintas podemos alargar a banda passante, conforme mostra a figura 14.

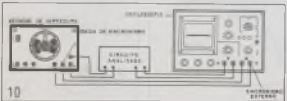


Estes padrões podem ser observados facilmente com a ajuda de um gerador de varredura.

Dada a importância deste assunto na banda do receptor, voltaremos oportunamente com mais informações, principalmente referentes à análise de circuitos de televisores e rádios.

**BIBLIOGRAFIA**

- How to use RF & IF Signal Generators - TABART - 1971 - USA.
- Apêndice 2 - Laboratório de Resonância - São José - Argentina.
- 115 experimentos con el osciloscópio - Rizzo - 1967 - Espanha.



# 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 Junkie, Enciclopédia Eletrônica Total, ondas curtas etc.



### CUPOM DE ASSINATURA

Desse seu assinante (dele) assinante:

- SABER ELETRÔNICA**: 12 edições + 7 edições Para de Saber por Cds 25.000,00 (valor em 2008/09)
- ELETRÔNICA TOTAL**: 12 edições por Cds 15.000,00 (valor em 2008/09)

Este assinante:

- Não Possui nº \_\_\_\_\_ ONDE SE ENCONTRA O SEU SEU LIT.,

prestar na AGENCIA VILA MARIAL - SP do correio.

- Cheque Postal nominal à Editora Saber Ltda., nº \_\_\_\_\_
- do banco \_\_\_\_\_

no valor de Cds \_\_\_\_\_

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

Endereço: \_\_\_\_\_ nº \_\_\_\_\_

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

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

Telefone: \_\_\_\_\_ /R.G. \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

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

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. - Departamento de Assinaturas

R.º, Guilherme Colberg, 808 - P.º andar - Caixa Postal 14.427 - São Paulo - SP - Fone: (011) 252-6000

# POSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

**novokit** LTDA  
COMERCIO E INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.  
AV. JACQUES KILIAN, 100 - JARDIM SÃO CARLOS - SÃO PAULO - SP - 05411-000

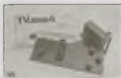


- Seqüencial de 4 canais - 2x1 - Rômbica (1200W por canal)  
 Modelo CxS 78.400,00
- Seqüencial de 8 canais - 2x1 - Rômbica (1200W por canal)  
 Modelo CxS 85.800,00
- Seqüencial de 16 canais - 2x1 - Rômbica (1200W por canal)  
 Modelo CxS 150.800,00
- Receptor de FM Estéreo Desmodulado - Alimentação 8 a 12V -  
 Sintonia de 88 a 108MHz  
 Modelo CxS 26.750,00  
 R4 CxS 24.150,00
- Receptor de FM pré-amplificado (Mono) - Alimentação 8 a 12V - Sintonia de 88 a 108MHz  
 Modelo CxS 21.375,00  
 R4 CxS 18.200,00
- Amplificador 30W (HF) Estéreo - com controle de igualdade  
 Modelo CxS 37.800,00  
 R4 CxS 34.800,00
- Amplificador 15W (HF) Mono  
 Modelo CxS 17.200,00  
 R4 CxS 15.870,00
- Amplificador 40W (HF) Estéreo  
 Modelo CxS 21.450,00  
 R4 CxS 18.670,00
- Amplificador 30W (HF) Mono  
 Modelo CxS 21.120,00  
 R4 CxS 18.480,00
- Scorpion - Super mini-sintonizador FM - ultra miniaturizado sem fio externo  
 Modelo CxS 12.810,00
- Carreta - 10 mini-sintonizadores FM auto-tune de banda - Pode ser usado sem cabo externo  
 Modelo CxS 66.150,00
- Falante - Mini-sintonizador FM  
 Modelo CxS 12.810,00
- Sono Personalizado - De acordo com necessidades e todos acessórios - Alimentação 12V  
 Modelo CxS 16.060,00
- Amplificador 100W (Mono)  
 Modelo CxS 10.820,00  
 R4 CxS 8.610,00
- Transmissor Estéreo - Transforma seu rádio FM em estação de rádio  
 R4 CxS 13.320,00
- Amplificador auto-tune 3W - 6V  
 R4 CxS 7.560,00

# REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO P



**novokit** COM O MELHOR PREÇO  
NOVA SERRA - RJ  
 0800 - 080000 E INDUSTRIA ELETRÔNICA LTDA.



17. Pré-amplificador (M.204) - Para microfones, gravadores etc.  
 Montado Cr\$ 8.770,00  
 Kit Cr\$ 8.000,00
18. Rádio Estéreo (Módulo) - 3 antenas por canal - 1 equalizador por canal  
 canal 5 - 10 canais de ajuste de Rádio (F.187)  
 Montado Cr\$ 10.000,00
19. Rádio FM AM - Circuito duplo com 6 transistores  
 Kit Cr\$ 21.870,00
20. TV Jogo 4 - Kit pessoal - Contém: manual de instruções, transistor, placa de circuito impresso, circuito integrado e 4 bobinas  
 Kit Cr\$ 78.080,00
21. Functores Super-8 com lente (brinde: uma braca)  
 Cr\$ 30.220,00
22. Laboratório para Circuito Impresso - Contém: functores Super-8 12V, agente resaca Super-8, agente gravador, cleanet, verniz, cartucho: água, duas placas: água, resaca para tanto à manual  
 Cr\$ 34.790,00
23. Saber - Faz todo o enrolamento de transformadores e bobinas -  
 Contém cartão de 4 dígitos  
 Cr\$ 61.700,00

24. Placa eletrônica para coligada em kit
- |          |               |          |                |
|----------|---------------|----------|----------------|
| 100 x 47 | Cr\$ 1.340,00 | 100 x 95 | Cr\$ 2.710,00  |
| 200 x 47 | Cr\$ 2.710,00 | 200 x 95 | Cr\$ 5.080,00  |
| 300 x 47 | Cr\$ 3.870,00 | 300 x 95 | Cr\$ 7.810,00  |
| 400 x 47 | Cr\$ 5.060,00 | 400 x 95 | Cr\$ 10.120,00 |
- (Verificar compatibilidade com outros modelos.)

## E MAIS

Gratidão eletrônica - cone com o uniposto	Cr\$ 31.290,00
Controlador universal de bobinas	Cr\$ 16.000,00
Controlador de placa	Cr\$ 3.480,00
Functores Super-8 - 12V	Cr\$ 27.080,00
Yodo de RT - 40	Cr\$ 8.400,00
Placa Simcos - 20g	Cr\$ 2.300,00
Placa Simcos - 70g	Cr\$ 8.340,00
Resistor - Yodo grãdulo 200g	Cr\$ 2.470,00
Resistor - Yodo grãdulo 300g	Cr\$ 4.290,00
Resistor - Yodo grãdulo 70g	Cr\$ 7.190,00
Yodo	Cr\$ 1.780,00

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

# Controle cíclico programável

O aparelho que descreveremos pode ser utilizado para diversas finalidades práticas. Na primeira, como simulador de presença, ele liga e desliga dispositivos em tempos programados, de modo a levar um intruso à falsa idéia de que existem pessoas numa casa. Na segunda, ele pode ser usado como controle industrial, no acionamento de dispositivos em seqüência, através de prévia programação. É claro que existem outras aplicações possíveis, que certamente você descobrirá, tornando este projeto ainda mais interessante.

Ligar ou desligar dispositivos em certos horários programados. Com esse recurso automático podemos simular a presença de pessoas numa casa, evitando assim a ação de ladrões. Essa é a finalidade básica deste circuito que, no entanto, também pode ser usado no controle de máquinas industriais.

O aparelho descrito possui um ciclo de operação quinzenal que pode ir de alguns minutos até vários dias.

A alimentação vem de rede local, com perfeito isolamento dos dispositivos controlados, pois utiliza relés. O número de equipamentos a seremacionados depende do montador, variando tipicamente entre 2 e 12 suportes. Os componentes emposedos no projeto são totalmente acessíveis a sua montagem não é crítica.

## CARACTERÍSTICAS:

- Número de circuitos integrados: 4
- Alimentação: 110/220V CA
- Corrente máxima por saída: 4A
- Modo de programação: chave 1 a 12
- Faixa de tempos por saída: 1 minuto a 100 horas
- Controles: 2 (tempo e programa)

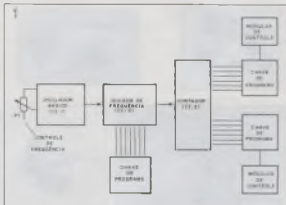
## O CIRCUITO

Na figura 1 temos o diagrama de blocos deste aparelho.

Conforme podemos ver, a primeira etapa é que determina o momento ou ritmo de funcionamento do aparelho, ou seja, o ciclo de ação de cada saída.

Trate-se de um timer integrado 555 que, conforme o valor do capacitor C1, pode produzir pulsos em intervalos que variam entre alguns segundos até aproximadamente 40 minutos. Os pulsos deste integrado são usados para acionar a etapa seguinte, que é de um divisor programado de frequência com o integrado 4017 (figura 2).

Conforme a posição da chave seletora (divisor de tempo) a frequência



dos pulsos poderá ser dividida por valores entre 1 e 10. Com este integrado (4017), podemos obter na saída (pino 12) pulsos em intervalos muito longos, sem precisar utilizar capacitores de valores "impossíveis", portanto sujeitos à fuga.

Com uma frequência na 555 que dá um pulso a cada 10 minutos ( $1,6 \times 10^{-2}$ Hz) por exemplo, e com a divisão por 10 da segunda etapa, podemos ter na sua saída um pulso a cada 100 minutos, o que equivale a 1 hora e 40 minutos! Cada aparelho ligado na saída terá, portanto, um ciclo de funcionamento com esse valor.

Para assegurar que a contagem ou ciclo de funcionamento sempre do zero, existe um Reset (RST) no pino 15 deste integrado, que o leva momentaneamente ao nível alto.

A terceira etapa consiste em outro 4017 que funciona como contador/divisor por 10.

Nas suas saídas tomamos o nível 1 em seqüência, por tempos que naturalmente serão dados pela etapa anterior. A tabela a seguir mostra como opera este terceiro integrado.

ENTRADA	SÁDIDA
0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
1	0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
2	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
3	0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0
4	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
5	0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
6	0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
7	0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
8	0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
9	0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0



No décimo pulso, voltamos à primeira linha da tabela e um novo ciclo de funcionamento é iniciado. O tempo que cada saída permanece no nível 1 é dado pelo ciclo do 555 ajustado em P1. Este ciclo corresponde a 1/10 do tempo total de funcionamento do aparelho.

Assim, como no exemplo, se o ciclo for de 1 hora e 40 minutos, cada saída permanecerá no nível 1 durante esse tempo e o ciclo completo, de 1 a 9 pulsos, ocorrerá em 1000 minutos (16 horas e alguns minutos).

Com capacitores de valores maiores para C1 (até 1500µF) podemos obter ciclos ainda mais longos.

O acionamento programado dos aparelhos se faz pela ligação de chaves rotativas numéricas de 1 pólo x 10 posições, cada qual com uma etapa excitadora transistorizada e um relé.

Com essa chave selecionamos o instante em que queremos o acionamento do aparelho ligado ao relé correspondente, podendo o mesmo ser alterado a qualquer instante. Se altermos 3 módulos, com 3 chaves e ajustarmos para ter um ciclo de 10 horas (1 hora por saída), podemos ter a seguinte programação:

1 5 7

Essa programação significa que o primeiro relé é ativado depois de 1 hora, e assim permanece por 1 hora; o segundo é ativado na quinta hora, e assim permanece por mais 1 hora, e o terceiro na sétima hora do ciclo, ficando também por 1 hora ativado.

Uma sugestão de complemento para o projeto consiste na utilização de microchaves com o 555 em cada chave, caso em que o tempo de fechamento de cada relé pode ser programado, independentemente, em 40 minutos.

A alimentação para o sistema vem de uma fonte regulada de 12V x 1A, que possibilita o acionamento de até 10 blocos de programa (sem no máximo 5 pontos coincidentes de tempo).

## MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama completo do dispositivo.

Na figura 4 temos a placa de circuito impresso básica.

Para os módulos programáveis, temos os circuitos dados na figura 5.

A placa de circuito impresso correspondente a um módulo é mostrada na figura 6.

Após realizar a montagem, devem ser tomadas algumas cuidados:

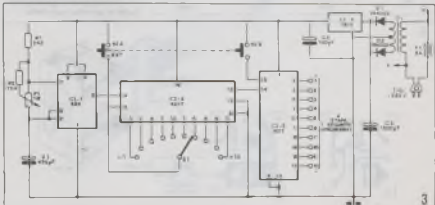
## LISTA DE MATERIAL

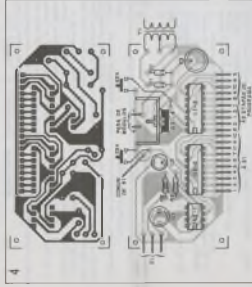
CI-1 - 555 - circuito integrado - timer  
 CI-2, CI-3 - 4017 - circuitos integrados CMOS  
 CI-4 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão de 12V  
 T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 x 12V x 1A  
 D1, D2 - 1N4002 ou equivalente - diodo de silício de uso geral  
 R1 - 2k2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, marrom)  
 R2 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)  
 C1 - 470µF x 16V - capacitor eletrolítico - no estado  
 C2 - 100µF x 35V - capacitor eletrolítico  
 C3 - 1500µF x 16V ou 25V - capacitor eletrolítico  
 S1 - chave perfil de 1 pólo x 10 posições

S2 - interruptor de pressão duplo  
 P1 - switch de 5A  
 P2 - 1M - potenciômetro de 10 kΩ (com ou sem chave)  
 Devemos placas de circuito impresso, para as seguintes montagens, além da montagem feita para P1, veja etc.

## MATERIAL PARA OS MÓDULOS

C1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN  
 D1 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral  
 R1 - MC20K2 - relé Metalflex de 12V  
 R2 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)  
 S1 - chave programável de 1 pólo x 10 posições "perfil"  
 Devemos também as ligações para as seguintes placas de circuito impresso, veja, etc.





Observe bem a posição de todos os circuitos integrados e para o (C) 4, a localização de todos os que um regulador de calor. Será interessante utilizar algumas partes de integrados, para sua fonte sua tensão e a calor no processo de soldagem.

Observe também as posições dos fios da fonte de alimentação, que tanto podem ser os (1)4002 como os equivalentes de maior tensão. Os diodos em paralelo com os relés não são críticos, podendo ser de qualquer tipo de alto nível de ajuste.

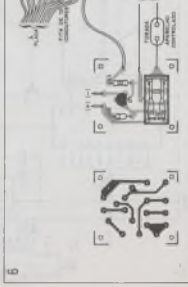
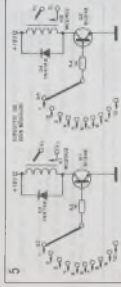
Os capacitores usados devem ter tensão de trabalho de pelo menos 18 volts.

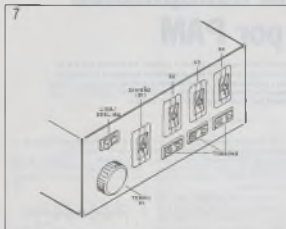
Para o transformador, escolha um que tenha aproximadamente potência de saída um ou dois de alimentação secundária de 12-12V x 1A. Os relés originalmente usados são do tipo MCR12 para 12V (Mechrel), que possuem dois terminais resistivos de 2A, os quais podem ser adequados para controlar até 4A.

Os relés nos dois lados de 120V ou 140V (com 10A) os relés, e o relé-ôn timer P1 de saída de ciclo de tempo para ser a chave para o motor. Para cargas de corrente elevadas sobre as que sua alimentação não pode pelo interruptor de potência.

O relé de principal, eventualmente, deve ser adaptado em função das cargas construídas.

Na figura 7 mostra uma suspensão de caixa para montagem, sendo desmontável e montada de tipo em que são feitas as parafusos controladas.



**PROVA E USO**

Para testar o aparelho use o terminal mais baixo, que corresponde ao poten-

ciômetro (P) ou conexão de referência a 0V do divisor de frequência na posição "divisão por 1".

Ligue nos terminais de saída tempo-

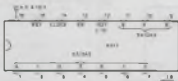
**INFORMAÇÕES ADICIONAIS****4017**

O 4017 é a base deste projeto. Ele consiste num divisor contador até 10, com saídas do tipo 1 de 10, ou seja, a cada duas de entrada, aparece uma das saídas no ao nível alto.

Na figura abaixo temos a sua pinagem.

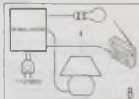
Uma das aplicações possíveis para esse integrado será na obtenção de uma frequência de 1/10 da frequência de um sinal retangular de entrada. Na operação normal, a entrada CLOCK EN e RESET devem ser aterizadas. O contador avançará então uma unidade na transição positiva da sinal de entrada do CLOCK. A saída pulso a largura correspondente vai ao nível alto, enquanto as demais permanecerem no nível baixo. O terminal DUT permanecerá no nível alto na contagem de 0 até 4, e depois vai ao nível baixo de 5 até 9.

Para testar o circuito basta fazer a entrada RESET positiva. A frequência máxima de operação deste integrado com 5V de alimentação é de 2,5MHz, e o obtido com 10V.



das saídas de microcomputador. Ao consumo dentro da capacidade dos relés (até 2A).

Adicionalmente o aparelho, em um tipo de terminal, é conectado a um ST (interruptor duplo de cristal), de saídas controladas devem ser ativadas em qualquer época e tempo de duração, conforme as posições dos chaves de programa (figura 8).



Ajuste gradualmente o tempo em P, até verificar que os interruptos estão de acordo com o desejado. Depois é só instalar definitivamente o aparelho.

Muita aplicação interessante, esse sistema pode ser usado como substituição de 10 canais.

**INSTRUMENTOS****VENDAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

Temos instrumentos de várias marcas e modelos. Entregas para todo o Brasil. Financiamento para pessoa física e jurídica.

**OFERTAS ESPECIAIS**

Gerador de Bases ..... 27,00 OTN  
 Analisador e Respostadores de Causa-cópia ..... 16,00 OTN  
 Multímetro Digital ..... 14,1 OTN  
 Multímetro Analógico ..... a partir de 6,4 OTN  
 Teste de Fly-Back ..... 18,9 OTN

Deixe assistência técnica em vários bairros de instrumentação.

Faça uma consulta sem compromisso.

**LABTRON**

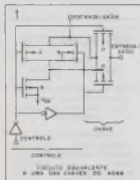
Laboratório Eletrônico Ltda  
 Rua Barão de Mesquita, 851  
 Box 59 - Andaraí - CEP 20540  
 Rio de Janeiro - RJ  
 Tel. (021) 778-0097

# Sistema multiplexado por PAM

Descrevemos um sistema Multiplex de transmissão de sinais de áudio em 4 canais por P.A.M. (Pulse Amplitude Modulation) tendo por base as 4 chaves analógicas constantes do integrado 4066. Com a aplicação dos sinais a um transmissor óptico, o sistema pode ser usado num link de fibras ópticas de pequeno tamanho. O circuito é sugerido a partir de informações contidas no manual CMOS Databook Integrated Circuits da RCA.

Newton C. Braga

O princípio de funcionamento básico deste sistema é de fácil entendimento. 4 chaves analógicas do integrado 4066 são ligadas numa sequência controlada por um circuito de clock, de modo a passar os sinais de áudio das 4 entradas por amplitude modulação de pulso duração. Estes sinais podem então ser transmitidos diretamente por um cabo a um receptor, ou então por meio de uma fibra óptica, com a devida utilização de um sistema conversor laser (transmissor e receptor óptico).



No receptor temos também um conjunto de 4 chaves analógicas que fecham em sincronismo com o sinal transmitido, de modo a fazer uma recuperação dos sinais que são levados às saídas distintas.

Uma possível aplicação deste sistema seria num link de áudio de 4 canais, ou num sistema de intercomunicação.

A frequência máxima do sinal de áudio que pode ser transmitido é aproximadamente 1/8 da frequência de clock.

## O CIRCUITO

A base deste circuito é o integrado CMOS 4066 que consiste em 4 chaves bilaterais independentes, conforme a estrutura mostrada na figura 1.

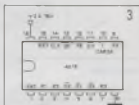
Esta chave pode controlar um sinal digital de até 15V ou então um sinal analógico de 7,5V de pico (7,5 - 0 - 7,5V).

Na condição de desligada, a resistência entre os terminais desta chave é muito alta, e na condição de ativada sua resistência cai para aproximadamente 125 ohms.

A tensão de controle é aplicada na comuna de um transistor de efeito de campo, o que resulta numa impedân-

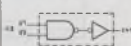
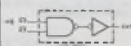
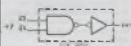
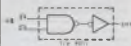
cia de entrada para esse função de ordem de  $10^{12}$  ohms (tip.)

A resposta de frequência de cada chave chega aos 40MHz, a sua utiliza-



## Programação:

- +19 Q5 ligada à ENT
- +8 Q4 ligada à ENT
- +6 Q3 ligada à ENT
- +4 Q2 ligada à ENT
- +2 Q1 livre



ção é simples: com o controle no nível baixo, ou tensão igual à do pino 7, a chave estará desligada. Com tensão de controle em nível alto, ou igual à do pino 14, a chave estará ligada.

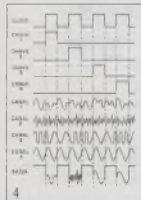
Na figura 2 temos o encapsulamento deste integrado.

No circuito de multiplexação que propomos por Modulação de Amplitude de Pulso, o funcionamento desta chave é básico:

□ NITE recebe o sinal de clock externo que determinará a velocidade de operação do sistema, ou de ramulação das chaves. Este circuito consiste num contador divisor por N, que pode operar numa velocidade máxima de 10MHz (figura 3). No seu interior, encontramos 5 contadores Johnson com saídas bufferizadas para excitação de cargas externas com boa corrente. Este contador pode ser "programado" para contar até valores entre 2 e 10, o que o habilita a ser utilizado neste projeto.

Assim, as saídas deste integrado, formando um divisor por 4, são usadas para ativar em sequência as 4 chaves bilineares constantes do 4066. Para obtermos uma decodificação apropriada, pois os sinais são em BCD, temos de contar com o auxílio de dois inversores obtidos de um 4049 e, além disso, dos 4 portas NOR de um 4001.

Nos pinos 3, 4, 10 e 11 do 4001 temos então o acionamento sequencial para as chaves do 4066. Estas chaves permitem a passagem, em cada um dos 4 pulsos, dos sinais das entradas correspondentes aos canais 1 e 4.



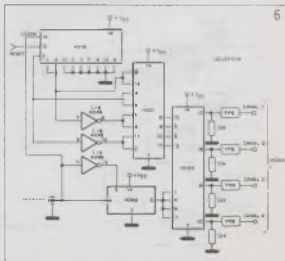
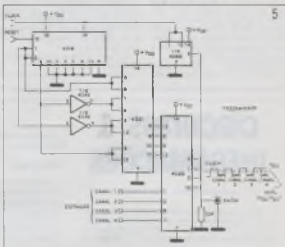
Na figura 4 temos as formas de onda que fluem no processo.

Observemos ainda a assistência de um segundo 4066, que tem apenas uma de suas chaves utilizada para dar passagem à saída de acordo com os

pulsos de clock, que servirá para sincronizar o receptor.

O receptor opera praticamente com os mesmos componentes.

Os pulsos de clock recebidos através da linha de transmissão ativam o



retardo devido por  $t_r$  também também por um  $40\text{ns}$ . Esses pulsos são aplicados a duas portas de um 4049 e também a um 4001, os quais se obtém o acionamento sequencial do 4049.

Um segundo 4049 é ativado pelo clock para deixar passar o sinal que então é aplicado simultaneamente às entradas das 4 chaves existentes no outro integrado. Com os seis chaves são ligadas sequencialmente as cinco lâmpadas entre as 4 saídas. A operação é feita de modo sincronizado e assim temos a distribuição correta

contendo exatamente as emorragias dos demais transistores.

Ox EPR (Filtro Passa-Baixas) tem por finalidade eliminar o componente de alta frequência do clock e da comutação rápida dos chaves.

A tensão de alimentação do circuito pode ficar entre 3 a 15V e a frequência máxima de oscilação depende das características do sistema, não superior a 15MHz, por limitação das aproximações usadas.

Na figura 5 temos o diagrama de transmissor e receptor de rádio.

Como são usados basicamente os

integrados, uma montagem compacta é facilmente conseguida. Os cabos de entrada e saída dos sinais devem ser blindados e os resistores são de 1/8W.

A alimentação deve vir de fonte bem regulada, e a amplitude dos sinais de entrada não pode superar 30% da tensão de alimentação, que, por sua vez, determina a amplitude do pulso de clock.

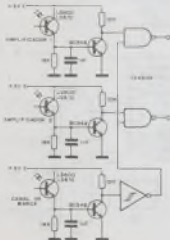
REFERÊNCIAS

- 1) CMOS Integrated Circuits RCA - 1983
- 2) CMOS Cookbook - Macmillan - 1978
- 3) Save - 1982

# CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

## INTERFACE OPTO COM STROBE

Neste circuito, os transistores são NPN de uso geral e os fototransistores podem ser substituídos por equivalentes. O circuito é sugerido pela Texas Instruments para interfaceamento de circuitaria TTL. O sinal de strobe vem através do canal de marca.

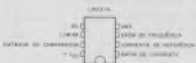
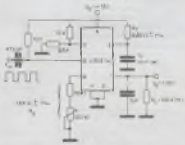


## LM331A

Conversor tensão-frequência de precisão - National Semiconductor.

### Características

- Linearidade de 0,01% (máx.)
- Operação com fonte simples de 5V
- Excelente estabilidade de temperatura:  $\pm 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$  (máx.)
- Pequena dissipação de potência: 15mW a 5V (tip.)
- Ampia faixa de frequências de operação: 1Hz a 100kHz
- Baixa custo



**SIMULADOR DE SOM ESTEREOFÔNICO  
PARA VIDEOCASSETE  
MICRO SYNTHES - MS 3720**

Tenha a sensação de estar no cinema ao ligar o seu videocassete juntamente com o aparelho de som estéreo.  
Adquira um MICRO SYNTHES!

Um aparelho para ser usado em todos os modelos de videocassete VHS e Hi8, o qual acoplado ao aparelho de som e na TV, resultará num maravilhoso som simulando o estéreo tanto nos programas de vídeo, como nos programas de própria TV e inclusive nas brincadeiras com o videogame.



PREÇO            Cr\$ 43.940,00  
DESC. 20%      Cr\$  8.780,00  
A PAGAR        Cr\$ 35.160,00

VÁLIDAS ATÉ  
20/02/89

# PROMOÇÕES

## MONTE UM FREQÜENCÍMETRO DIGITAL DE 32MHz

DO ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA Nº 184

Adquira a placa SE-FD1 de circuito impresso dupla face (sem as componentes) por apenas Cr\$ 4.818,00

**Obs:** Para montar este Freqüencímetro não necessita adquirir componentes adicionais em lojas de ramo, pois:

- Placa base SE-FD1 (como anunciada)  
Preço: Cr\$ 4.818,00 (sem as componentes)
- 2 kits parciais de Módulo Contador SE-MC1 (preço publicado na Revista nº 180) completo por 7 decimais, 7 displays e nível de saída de 12 volts  
Preço: Cr\$ 15.000,00 cada  
(sem a resina de encapsulamento)



**Obs:** - Nos preços não estão incluídas as despesas postais.

Utilize a "Solicitação de Compra" da última página para adquirir os produtos da Rembrandt Satec.

# NOVOS LANÇAMENTOS EM MSX

## CURSO DE BASE MSX - VOL. 1



Luiz Tardão de Carvalho Jr., et al. - Este livro também desenvolvido com o intuito de proporcionar recursos de ensino, MSX, também se caracteriza e apresenta particular. É uma obra que apresenta dados e informações técnicas que são úteis para quem pretende se aprofundar nos estudos de programação de seus sistemas que utilizam o computador pessoal e programar.

Cód. 11 800.00

## LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX



Figueroa, e Passini - Em uma obra que foi traduzida do livro MSX e a linguagem de programação em linguagem de máquina de Linguagem de Máquina MSX. Com um volume de 160 páginas e ilustrações, o livro é dividido em duas partes e acompanhado de exercícios.

Cód. 11 800.00

## INDICAZ PARA MSX



Clayton et al. - Mais de 100 dicas de programação para quem deseja aprofundar seus conhecimentos. Também, oferece o manual sobre as máquinas MSX, suas programações MSX e indicações. São 100 dicas e recomendações de como usar o computador de forma correta. São 100 dicas de Clayton, et al.

Cód. 11 800.00

## COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. 1

Clayton et al. - Uma coleção de programas para o usuário iniciante em MSX. Jogos, músicas, animações e aplicativos são apresentados de modo simples e fácil. Todos os programas têm comentários de explicação e uma análise detalhada, especialmente programada para ajudar o seu conhecimento. Todos os programas foram testados e funcionam! É possível criar MSX e diversão de forma que você mesmo crie de novo MSX.

Cód. 11 800.00

## APROFUNDANDO-SE EM MSX

Paulo, Matheus, Clayton et al. - Para quem quer aprofundar seus conhecimentos em MSX, este livro oferece dicas e informações para MSX, como também programas, como usar o MSX, como criar um sistema de arquivos de programação, como fazer um jogo de MSX, o MSX e as máquinas de sistema operacional e um sistema operacional.

Cód. 11 800.00

## PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX



Figueroa, Matheus e Passini - Um livro que apresenta para quem quer aprofundar seus conhecimentos em MSX. Este livro apresenta dicas e informações técnicas que são úteis para quem pretende se aprofundar nos estudos de programação de seus sistemas que utilizam o computador pessoal e programar.

Cód. 11 800.00

## COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. 2



Clayton et al. - Programação avançada em MSX e Linguagem de Máquina MSX. Este livro apresenta dicas e informações técnicas que são úteis para quem pretende se aprofundar nos estudos de programação de seus sistemas que utilizam o computador pessoal e programar.

Cód. 11 800.00

Venha pelo Reembolso Postal à Saber - Utilize a Seção de Compra da 6ª página. Não inclua inclua nos preços as despesas postais.

# Agora temos mais esta solução: PACOTES DE COMPONENTES

### PACOTE Nº 1 - SEMICONDUTORES

- 5 BC547 ou BC548
  - 5 BC557 ou BC568
  - 2 BF494 ou BF495
  - 1 79F91
  - 1 TIP32
  - 1 2N3055
  - 5 1N4004 ou 1N4007
  - 5 1N4148
  - 1 MCR106 ou TIC106-D
  - 5 Leds vermelhos
- Cód. 15 000,00

### PACOTE Nº 2 - INTEGRADOS

- 1 4017
  - 3 550
  - 2 741
  - 1 7912
- Cód. 12 350,00

### PACOTE Nº 3 - DIVERSOS

- 3 pontos de lâmpada (20 amperes)
  - 2 potenciômetros de 10K
  - 2 potenciômetros de 10k
  - 1 potenciômetro de 1M
  - 2 relés de 100V
  - 2 resistores de 47k
  - 2 resistores de 1k
  - 2 resistores (base de ponteira) 100M
  - 3 metros cabos vermelho
  - 3 metros cabos preto
  - 4 parafusos (2 verms, 2 pretos)
  - 4 parafusos (2 verms, 2 pretos)
- Cód. 20 470,00

### PACOTE Nº 4 - RESISTORES

- 200 resistores de 10W de valores entre 10 ohms e 2M2
- Cód. 8 020,00

### PACOTE Nº 5 - CAPACITORES

- 100 capacitores cerâmicos e de polímero de valores diversos
- Cód. 12 350,00

### PACOTE Nº 6 - CAPACITORES

- 70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
- Cód. 13 575,00

Pequeno pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda. Utilize a Seção de Compra da 6ª página, citando somente "PACOTE DE COMPONENTES Nº ...".

**OBS.: NÃO VENDEMOS COMPONENTES AVULSOS OU OUTROS QUE NÃO CONSTAM DO ANÚNCIO.**



# REEMBOLSO POSTAL SABER

## CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESO 01-2

Todo o material necessário para criar seu próprio sistema baseados em placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placas impressas, conjunto completo de placas, bancada, conjunto de ferro com 200 ferramentas para 20 tipos, placa de bancada original e manual de montagem e uso. Cat. 24.107.00



## CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESO 01-3

Contém o mesmo material do conjunto 01-2 e mais adaptador para placa de circuito impresso e placa de bancada para não ganhar todo o sistema. Cat. 25.500.00



## CÉLULA SOLAR (1,91 e 200mA) - em laminação óptica 30 x 30

Contém a energia solar em laminação óptica 30 x 30 mm. Tamanho quadrado de uso para diversos dispositivos fotovoltaicos. Cat. 25.400.00



## CRISAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

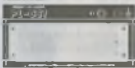
Modelo PB 207 Preto - 110 x 110 x 30mm - Cat. 2.000.00  
Modelo PB 208 Preto - 110 x 110 x 30mm - Cat. 2.400.00  
Modelo PB 209 Preto - 110 x 110 x 30mm - Cat. 2.100.00



## IMPRESOR DE DATADOS

IMPRESOR DATADO é uma impressora independente com fita térmica, teclado, sistema de transferência, as facilidades de projeto e sistema para fita térmica e conectada em série/paralelo. Disponível em diversos tipos: modelo, grande formato, compacto e com fita térmica tradicional para suas necessidades. Um modelo para cada necessidade:

PL-551 - 500 linhas por página, 2 caracteres por linha e velocidade - Cat. 20.200.00  
PL-552 - 1.000 linhas por página, 2 caracteres por linha por página - Cat. 20.800.00  
PL-553 - 1.000 linhas por página e caracteres, 4 caracteres por linha por página - Cat. 100.000.00  
Capacidade operacional para outros modelos: PL-554, PL-555 e PL-556.



## CRISAS PLÁSTICAS

Modelo para utilizar em placa para fabricação de aparelhos eletrônicos montados em placa:

Modelo PB 100 - 120 x 120 x 30mm - Cat. 2.100.00  
Modelo PB 101 - 147 x 87 x 30mm - Cat. 2.700.00  
Modelo PB 102 - 80 x 70 x 40mm - Cat. 1.800.00  
Modelo PB 103 - 87 x 70 x 30mm - Cat. 2.000.00  
Modelo PB 104 - 97 x 70 x 40mm - Cat. 2.100.00



## CRISAS PLÁSTICAS PARA RELOGIOS DIGITAIS

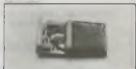
Modelo PB 105 - 84 x 70 x 40mm - Cat. 2.400.00  
Modelo PB 106 - 120 x 107 x 30mm - Cat. 2.600.00



## MANEJADOR AUTOMÁTICO

É o gerenciador automático para FICHA de microcomputador Permutado, Nacional e Tectron para ERMOSOL, Eletro e Olivetti. Não necessita de bateria ou alimentação. Gerencia todas suas operações de trabalho, com até 10 memórias. Tamanho e preço de 30 cm.

Cat. 05.700.00



## RELÓGIO SABER ELETRÔNICO

Tamanho P. 1,5 x 2  
Cat. 05.100.00



## CARTETA PARA CIRCUITO IMPRESO NFO-PCB

Desmontável e fácil de usar. O usuário modifica o circuito sem ter de fazer a placa e substituição de peças. Cat. 2.400.00



## FLUÍDO DE SINAIS

50 ml. líquido de 100V e amplificadores. Fácil de usar. Totalmente impermeabilizado. Funciona com uma pilha de 1,5V. Cat. 11.800.00



## PLACAS VERDES PARA CIRCUITO IMPRESO

4 x 8cm - Cat. 800.00  
5 x 8cm - Cat. 800.00  
6 x 10cm - Cat. 1.200.00  
10 x 10cm - Cat. 2.200.00

## CARTETA P-CIRCUITO IMPRESO - FONIA PORTADA

Cat. 2.000.00

## PERFURADOR DE FICHA EM P4

Modelo para perfurar as fichas microcomputador para serem impressas automaticamente no formato. Contém 200 gramas para serem utilizadas em 1 hora de uso. Cat. 4.800.00

Não deixe escapar sua chance de receber o prêmio. Participe com Permutado, Postal e Sabar Publicidade e Promoções Ltda. Única e exclusiva loja de Compra de 30 dias grátis.

# MÓDULO CONTADOR SE-MC1 KIT PARCIAL

**ATENÇÃO** – Este kit é composto de:

- 2 PLACAS PRONTAS
- 2 DISPLAYS
- 40cm DE CABO FLEXÍVEL – 18 VIAS

Não temos a solução para quem quer ter vantagens.

Com este kit parcial feita tem pouco para que você monte um Módulo Contador Digital, para diversas aplicações, como:

- RELÓGIO DIGITAL
- VOLTMETRO
- CRONÔMETRO
- FREQUENCIETRO - ETC.

Cr\$ 16.500,00 + despesas postais

Adquire já por Reembolso Postal fazendo seu pedido à: SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.  
Utilize a "Solicitação de Compra" da última página.



## Agora pelo **REEMBOLSO POSTAL SABER** Um kit didático: **RÁDIO DE 3 FAIXAS**

- TOTALMENTE COMPLETO
- IDEAL PARA ESTUDANTES E LABORATÓRIOS ESCOLARES

### PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- 3 faixas semi-amplificadas:
  - OM (MW) – 530/1.600kHz – 566/185mts.
  - OT (SW1) – 4,5/7MHz – 62/49mts
  - OC (SW2) – 9,5/13MHz – 31/25mts
- Alimentação: 6V (4 pilhas médias)
- Entrada para eliminador de pilhas
- Acompanha manual de montagem

Cr\$ 50.700,00 + despesas postais

**ATENÇÃO:** Preços especiais para Escolas



Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.  
Utilize a Solicitação de Compra da última página

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## ALERTA - ALARME DE APROXIMAÇÃO

Montagem e prova de funcionamento simples mesmo que a não seja protegido por chave ou a pessoa esteja chegando perto da sonarria!

Simples de usar: não precisa de qualquer tipo de instalação, basta pressionar o botão na capota e ligá-lo.

Resposta com somete quatro pilhas pequenas.

Cd 21.000.00



## ANTI-FURTO ELETRÔNICO - AFA 1012

O mais moderno dispositivo de segurança para automóveis.

### CARACTERÍSTICAS

- Fácil instalação
- Não é perigoso para pessoas do lado.
- Simula detetores medidores anti-intrusão
- Resposta de voz até 100 metros
- Não faz barulho no "torção drive" no sistema de direção.

Cd 26.100.00



## PLACA DO MÓDULO DE CONTROLE SERIAL (ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA N° 106)

Monte em poucos minutos um módulo de controle que permite a MAQUILAGEM DE PONTOS, entre outros:

- Acesso controlado
- Sistema de acesso de acesso por proximidade
- Armazenamento de dados de acesso
- Controle industrial de programação de acesso

Sistema e placa. Cd 15.000.00

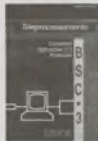


## TELECOMUNICAÇÃO

Conversão, Automação e Processos SBC e Fluxo de Tráfego

200 págs. - Cd 15.000.00

Aborda profundamente os áreas de protocolo SBC e o sistema de controle de acesso, com exemplos de implementação de sistemas de controle de acesso SBC, MCI e GATEWAY.



## TELECOMUNICAÇÕES

Transmissão e recepção

Áudio - Sistema Pulsado

Alcance Tabela de

400 págs. - Cd 20.000.00

Montagem em Amplitude de Frequência - Sistema Pulsado, PAM, TDM, PPM, PCM - Funções de Transmissão, Filtro, Decodificação, Transmissão de Dados, Linha de Transmissão, Análise, Distribuição de Espaço de Frequência.



## CIRCUITOS & INFORMAÇÕES -

VOLUME V

Novas C. Brasil

Cd 4.000.00

Consulte sua coleção, adquira este importante obra de consulta permanente.

Segundo a mesma filosofia dos anteriores, este quinto volume de CIRCUITOS & INFORMAÇÕES apresenta 150 circuitos elétricos, para serem aplicados a uma de base para outros projetos, e mais de 200 informações, que vão desde fórmulas e características de componentes até submontagem e informações.

- CIRCUITOS
- FÓRMULAS
- CARACTERÍSTICAS DE COMPONENTES
- INFORMÁTICA
- VÁLVULAS
- RADIOMODULARES
- A ELETRÔNICA NO TEMPO
- TABELAS E CÓDIGOS
- INFORMAÇÕES DIVERSAS

Os engenheiros, técnicos e estudantes não podem deixar de ter em mãos esta obra de grande utilidade.



## PROJETOS DE FONTES CHAVEADAS

Luiz Tomaz Pereira de Melo

200 págs. - Cd 10.000.00

São 10 uma obra de referência, destinada a estudantes e profissionais da área de eletrônica, e que apresenta com uma forma, mais que não existem em outras publicações, exemplos em alguns projetos. O autor apresenta a maneira de obter funcionamento adequado e a realização de um projeto de fonte chaveada, tanto a simples como a de alta potência de componentes, como resistores e transformadores.



Não estão incluídas nos preços as despesas postais.  
Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.  
Utilize a Solução de Compra da última página.

# Hidrossequencial

Que tal você regar o jardim de sua casa eletronicamente? Isso mesmo, "eletronicamente"! Com este dispositivo você pode regar suas plantas com um simples girar de botão, além disso, o hidrossequencial oferece um efeito ornamental bastante bonito dando à sua residência ou loja um toque de classe e requinte!

Terence Inglehr

Efeitos de luz e som são sempre atraentes, principalmente quando elaborados com recursos eletrônicos sofisticados. No entanto, o que muitos talvez não possam imaginar é a possibilidade de termos efeitos de água aproveitando tais recursos.

De fato, se partirmos de uma simples fonte de jardim e implementarmos nos recursos eletrônicos que fazem a água jorrar sequencialmente, ao mesmo tempo que deixa de jorrar e ilumina com efeitos especiais de cores, os resultados finais podem ser espetaculares.

O que proponho aqui é justamente isto: um sistema hidrossequencial que consiste num circuito eletrônico de fácil montagem e que pode acionar um conjunto de solenóides, de uso usado em máquinas de lavar roupa, capazes de controlar ornamentalmente o fluxo de água, com luzes regulas de resposta de uma fonte decorativa de jardim ou praça pública.

É claro que a aplicação básica proposta aqui é decorativa, mas nada impede que modificações sejam feitas como por exemplo o prolongamento do ciclo de funcionamento para 24 horas, caso em que podemos ter a irrigação automática de jardins, estufas, etc.

Todos os componentes usados na montagem são de fácil obtenção, não havendo qualquer dificuldade para quem detenha sua instalação própria. Certado há necessidade de uma certa habilidade mecânica por parte do montador para a instalação do sistema na fonte onde ele deve operar.

## O CIRCUITO

O circuito em si é bastante simples, como você pode ver pelo diagrama em bloco dado na figura 1.

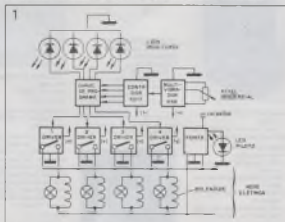
O circuito integrado CI-1 determina a velocidade de avançamento de um contador Johnson MC171. O ajuste de tempo do multivibrador pode ser feito de 1 a 5 segundos. Para a obtenção de tempos maiores, desde um

sugestão: incorporar uma chave de 1 pólo e 2 posições, fazendo a comutação entre dois eletrólitos, C1 de 47µF e C2, que deve ter seu valor experimentalmente entre 100 e 1000µF (figura 2).

Os pulsos obtidos na saída do multivibrador são aplicados a outro integrado CI-2 - contador Johnson de 10 saídas, que foi montado para ter somente quatro saídas. Para quem quiser um hidrossequencial com mais de quatro canais, é só aumentar o número de saídas do MC171. Porém não há encerrar demasiadamente o pre-

entre os contatos do rell, que fornece uma pequena corrente ao solenóide e à lâmpada, quando o rell estiver aberto. Quando o mesmo fecha e em seguida volta os contatos, o capacitor faz com que não haja diferença nos contatos do rell, aumentando assim a vida útil do mesmo.

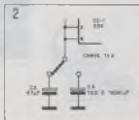
O conjunto de solenóides é ligado em paralelo com lâmpadas comuns, aumentando ainda mais o efeito visual e dando mais beleza ao sistema, causando assim um muito interesse por parte das pessoas que o observam.



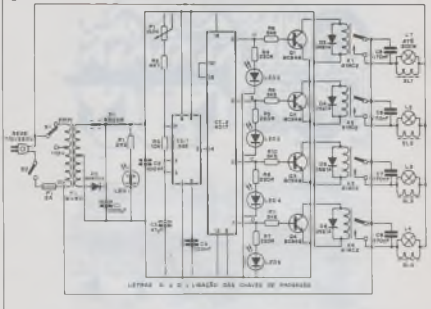
to, sendo mais viável utilizar somente quatro saídas.

Após o integrado CI-2, temos um jogo de duas chaves (52 e 54) de 2 pólos e 2 posições, que servem de programa, mudando a sequência de acionamento dos solenóides, e as lides que servem para monitorar o seqüenciamento do circuito.

E, para finalizar, temos os estifos de solda de drivers que utilizamos como peças principais um transistor e um rell. Note-se que existe um capacitor



3



LETRA A, B, C E LIGAÇÃO DAS CHAVES DE SELECÇÃO

Na Figura 3.4 apresentado o diagrama esquemático do circuito, que é bastante simples, sendo os componentes de baixo custo e de fácil aquisição.

**MONTAGEM**

A placa de circuito impresso é apresentada na figura 4, em seu tamanho natural de 18 x 8cm.

O transformador usado como fonte tem sua saída de 6+6V com 500mA de corrente, o primário deve ter entrada para 110 e 220V, sendo a mudança de voltagem feita por uma chave do tipo NH ou similar de 1 pólo x 2 posições.

Para os transistores equivalentes como os BC338, BC337, BC237, BC947 etc., servem sem maiores problemas. Já os diodos (D3 e D8) são do tipo 1N914 ou mesmo 1N4148. D1 e D2 são retificadoras 1N4002, ou equivalentes de maior tensão.

A tensão de trabalho das eletrônicas deverá ser a partir de 16V. Os de-

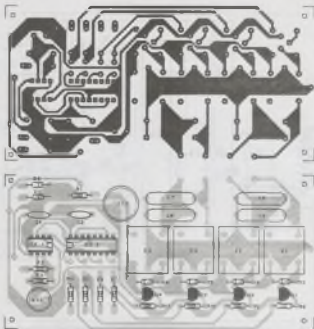
**LISTA DE MATERIAL**

- CI 1 - 555 - circuito integrado
  - CI 2 - 4017 - circuito integrado
  - Q1 e Q4 - BC548 ou equivalente - transistores
  - D1, D2 - 1N4002 - diodos
  - D3 a D6 - 1N914 - diodos
  - C1 - 1000 µF x 16V - capacitor eletrolítico
  - C2, C4 - 100nF x 16V - capacitores de políster
  - C3 - 47 µF x 16V - capacitor eletrolítico
  - C5 a C8 - 470nF x 350V - capacitores de políster
  - R1 - 2k2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
  - R2 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
  - R3 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
  - R4 e R7 - 220R x 1/8W - resistores (vermelho, vermelho, marrom)
  - R8 e R11 - 5k6 x 1/8W - resistores (verde, azul, vermelho)
  - P1 - 100k - potenciômetro ôhmico com chave (interruptor geral S7)
  - K1 e K4 - GIRC2 - microrelé Metalax
  - L1 a L4 - lâmpadas até 200W - ver texto
  - SL1 e SL4 - solenóides - ver texto
  - T1 - transformador com primário de 110V/220V e secundário de 6+6V x 500mA
  - S1 - interruptor - 1 pólo x 2 posições
  - S3, S4 - interruptores - 2 pólos x 2 posições
  - Led1 a Led5 - leds comuns
  - F1 - fusível de 3A com suporte
- Observação: placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda, soldagem para os integrados, eanov, e junções de PVC etc.

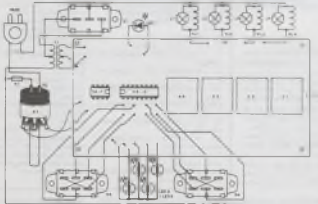
mais capacitores são todos de políster. Os C5 e C8 devem ter tensão de 16-

Volts e pelo menos 350V, já que irão trabalhar diretamente na rede elétrica.

4



5



O potenciômetro P1 é do tipo linear com chave (interruptor geral S2). Suportes que os integrados sejam fixados em conjunto compactado para 8 a 16 pinos.

De modo a ser do tipo GYR2 para 12 volts de Maxtek, os de Sharp também podem ser usados, desde que sejam para 12 volts, e a posição dos terminais seja compatível com a placa de CI. Já os LEDs podem ser de qualquer tipo e de cores diferentes, conforme quer o montador.

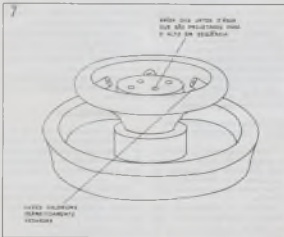
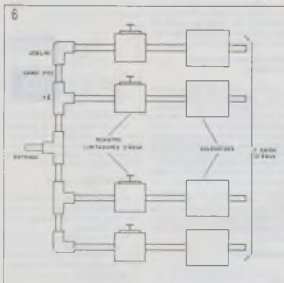
Todos os resistores são de 1/8 ou 1/4W. P1 é de 2k, fixo em aquecimento de rota.

Os potenciômetros S11 e S14 são do tipo comum usados em máquinas de lavar roupa, sendo encontrados em lojas especializadas em venda de peças para máquinas de lavar.

Na figura 5 temos um esquema reduzido da placa de CI, onde mostramos as ligações que devem ser feitas.

Quem tiver um pouco de prática em soldagem, terá maior facilidade em adquirir certos junções e demais peças necessárias à montagem da parte responsável pela distribuição d'água.

O circuito eletrônico com si ficará alojado em uma caixa plástica PBT19. Outra alternativa, seria montar o circuito e os potenciômetros em uma sd caixa, onde ficariam também os controles do aparelho, quatro terminais para as lâmpadas e uma emissão d'água. A água é distribuída por quatro registros laterais, onde cada um aciona respectivamente e sendo para a fonte (figura 6). Esta última alternativa, é recomendada somente a quem tenha alguma prática e também ferramentas apropriadas para montar a parte hidráulica.



**PROVA E USO**

Inicialmente gira P1 em sentido horário, o LED acenderá luz e as demais acompanhando a sequência, juntamente com as lâmpadas e os potenciômetros. O ajuste de velocidade é feito no próprio potenciômetro P1.

Para se ter um efeito sequencial diferente, basta selecionar nas chaves de programa S3 e S4.

Quanto às utilidades para o aparelho, foi a critério e atendendo às necessidades de cada pessoa, conforme explicamos no princípio do artigo.

Na figura 7 propomos um chafariz eletrônico ideal para chopping quente, praças, chafariz e outros.

Existem algumas que podem proporcionar efeitos bastante interessantes quando ligados ao hidrossequencial.

A construção do chafariz, ou mesmo de um sistema de irrigação, será bem aceita com este circuito. Cabe a cada pessoa idealizar o seu, conforme o gosto.

# Seção dos leitores

## CONTROLE REMOTO PARA AVIÕES

Muitos leitores nos escrevem pedindo projetos de controle remoto de diversos canais para controlares de aviões. Devemos observar que para tais projetos existem um ponto crítico que é o tamanho e peso dos componentes usados que, nos aeromodelos, significa uma série limitação. Assim, nos aviões, devemos ter sistemas bastante compactos e leves que, além de tudo, devem ter alta confiabilidade, pois se o mesmo sair do ar não haverá mais controle algum e todo será perdido.

Os projetos que temos publicado de certa forma, podem ser adaptados em aeromodelos, no entanto existem tipos comerciais que utilizam componentes otimizados especialmente que são mais confiáveis, como por exemplo os que fazem uso de sistemas proporzionais.

Também devemos observar que a montagem de tais equipamentos é bastante crítica, exigindo muita experiência do montador, o que não ocorre com vários outros tipos comerciais usados em barcos, carrinhos e robôs.

## AVOUCIMENTO DE INTEGRADO

O leitor SÉRGIO FRANCISCO DRESEN de Cruzeiro do Sul - RS, pede informações sobre o relógio Digital de Revista nº 104, já que seus displays diferenciam dos recomendados e o integrado SW2 está funcionando bem.

Resposta: Os displays de 7 segmentos em geral possuem as mesmas características elétricas ou seja são formados por led e em seus segmentos de modo que a corrente exigida é sempre a mesma. O avoacimento de integrado pode ser devido a algum problema. Verifique a tensão de fonte, faça um teste desligando o display e verificando se o integrado aquece da mesma forma. Um algum aquecimento do integrado é normal.

## CATÁLOGOS DE CURSOS

Continuam chegando à Editora pedidos de catálogos de cursos por cor-

respondência. Informamos aos leitores que tivemos sucesso recentemente em entender que estão nos artigos, pois cada escola é uma empresa independente da Editora Saber.

## ONDE OBTER ESQUEMAS AVULSOS

O leitor ADÃO R.F. SILVA, de São Paulo - SP, escreve na Editora Saber em busca de diagrama de determinação de aperturas de S.C.C., mas não podemos ajudá-lo: isso porque o que temos a venda no Saber são esquemas, ou seja, soluções específicas de diagramas de aparelhos comerciais que são encontrados de própria revista. Se algum leitor precisar de um único esquema avulso, deve consultar uma esquematista, como por exemplo a Editorial, em São Paulo (Rua Vilém, 273), dando o tipo de aparelho técnico a modelar. Assim, poderá adquirir uma fotocópia do diagrama sem problemas.

## MICROFONIA

O leitor WALTER LIMA, de Taquara - RJ, nos pede esclarecimentos de como eliminar a microfonia e nos pergunta se já buscamos algum projeto sobre o assunto.

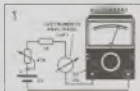
Resposta: Não buscamos nenhum projeto para eliminação deste problema, que é a ressonância acústica. Uma solução adotada em muitos casos, que pode resolver o problema, é a utilização de uma chavinha que inverte a fase do sinal, quer seja do próprio amplificador, como do alto-falante, onde se manifesta o problema.

## DETERMINAÇÃO DE FUNDO DE ESCALA DE INSTRUMENTOS

O leitor ELEANORO L. SAMPAIO, de Sengle - PR, deseja saber como pode determinar de "quanta microampères" é um instrumento, quando sua escala vem calibrada em outras unidades.

Resposta: O procedimento mais simples é o mostrado na figura 1, em que ligamos em série com o instrumento um potenciômetro de 47k, um

multímetro, um resistor de 1k, todos alimentados com duas pilhas.



Bastará então ajustar o potenciômetro para que o instrumento "desconhecido" marque a corrente de fundo de escala, e ter na escala de corrente do multímetro o valor correto.

## SEÇÃO DE REPARAÇÃO

O leitor RUI ISMAEL FERREIRA, de Santa Isabel - PA, deseja saber como deve fazer para evitar defeitos para o mês de reparação.

Resposta: Sempre para Editora Saber faça o endereço no próprio Revista em nome de "Seção de Reparação", relatando o defeito que o aparelho apresenta. Não esqueça de enviar uma fotocópia do diagrama do aparelho problemático, ou então um desenho do setor que apresenta o problema, que poderá ser na própria carta.

Podem ser enviados provisoriamente de reparação os quaisquer aparelhos, não apenas de televisores, mas também de rádios, aparelhos de som, microcomputadores etc.

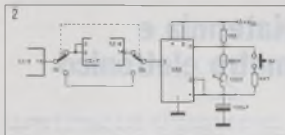
Faça uma seleção das cartas e se a sua carta for aprovada deve ser na Revista.

## ACERTO DE RELÓGIO

O leitor ARMIN E. JURICIC, de Taquara - RS, está interessado em montar o relógio digital da edição Fora de Série nº 2, mas tem uma dúvida: como fazer o ajuste das horas e das minutos?

Resposta: Realmente o ajuste do projeto esquático está primário e não devemos, ao elaborá-lo para publicação, acrescentar equipamentos de ajuste. Na figura 2 mostramos as alterações que podem ser feitas para isso,





funcionando assim que o ajuste de PT não é para 100, mas sim para 140Hz ou 1 pulso por minuto.

Na alteração da Figura 2, acrescentamos o ajuste de PT para ajuste rápido e selecionamos funcionamento no chave 5A.

**LM324**

O leitor FLAVIO MILDEMBERGER, de Curitiba - PR, nos pede a pinagem do integrado LM324 e nos pergunta qual é a função do LM305.

Resposta: na Figura 3 temos a pinagem do LM324, que é um amplificador operacional com ganho 100 000 e alimentação entre 3 e 30V.

O LM305 é um integrado regulador de tensão equivalente ao 723 do LM105.

**POTENTE TRANSMISSOR VALVULADO**

O leitor ADALBERTO ROSARIO, de Évora - Portugal, não está encontrando o cartão 88710 e nos pergunta se há algum substituto.

Resposta: diversos são os modelos

substitutos que podem ser usados no lugar do 88710 para o projeto citado. Devem ser identificados em segundos BA102, 88704 88204

**SUPERFEITO DE LUZ**

O leitor LUIS GONZAGA DE MELLO, de Brasília - DF, montou o superfeito de luz, publicado no Editor Eletrônica nº 186 e informa que se trata 1 e se é possível comprar e que algumas lâmpadas precisam ter um ajuste para funcionar, e nos pergunta qual seria o problema.

Resposta: o fato de alguma lâmpada não acender indica que não existe o nível lógico correspondente na saída do 4047. São dois níveis lógicos, portanto os transistores indicados não desaparecerão e as lâmpadas não piscarão. Para saber o sistema, procuremos pelos componentes que possam ter defeito, procure de seguinte forma:

1) Qualquer lâmpada acender quando ligamos o interruptor OT a Q2 do integrado EI-3 e, em um segundo, a lâmpada pisca e se liga. Deve ocorrer o mesmo em 30s após o acionamento da lâmpada. Indica que não responderá a

teste feito com o teste a frio, ou a temperatura, sem problema.

2) Depois, com o multímetro na escala de tensões DC apropriada, verifique se há nível lógico 1 momentâneo em cada saída de CI-3. Se isso não ocorrer com todas as saídas, o circuito não funciona, sem problemas. Ver também se os dois lâmpas que não acendem estão com problemas.

**AO LEITOR JOSÉ MARCELO LINS**

Problemas que nos envia formados de 2 para CEF correto, pela falta de responsabilidade que temos. Não aceitamos nem mais dúvidas, porque há sua dívida conosco desde logo após o primeiro envio.

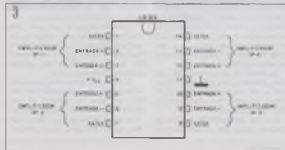
**PEQUENOS ANÚNCIOS**

• Venda, ou troca por um multímetro SX 20, um curso completo de Rádio e Televisão, inclusive um kit de Rádio OM para montar. - IRAN CARVALHO LIMA - Rua César Brandão 694 - CEP 05400 - Codd - MA.

• Sistema de linhas correspondentes com leitores da revista Editor Eletrônica. - JUAREZ G. DE MENEZES - Av. Eglídio F. Rodrigues 136 - CEP 76840 - Pira do Rio - GO.

• Compra revistas e enciclopédias eletrônicas que se refere a detalhes de metais. - GILDO ANTONIO BATISTA DE FREITAS - Rua Cel. Eglidio Nogueira, 45 - CEP 44255 - Itararé - BA.

• Desejo entrar em contato com o Robert Tuner, em Babel, Inglaterra. - ALAIR ASSUNÇÃO DE MORAES - Rua Direita, 396 - CEP 05000 - São Luiz - MA.





**APENAS 35 DTS!**

**CHAME À DIGIPLAN**

Acompanha teclado, teclado 1/11 de 100 chaves, teclado 1/11 de 100 chaves, teclado 1/11 de 100 chaves. Opções: teclado paralelo 1/11 de 100 chaves, teclado 1/11 de 100 chaves, teclado 1/11 de 100 chaves.

**DIGIPLAN**

R. Lima de Melo, 2000 - Caixa Postal 204  
Fax: (011) 25 320 e 25 4018  
CEP 12240 - São José dos Campos - SP

# Diatermia e termômetro eletrônico

Luiz Pezza (\*)

## 1. DIATERMIA

Chama-se diatermia uma técnica muito utilizada na medicina, que consiste em aquecer os tecidos internos do corpo por meio de radiações eletromagnéticas ou ondas curtas.

A parte que se deseja aquecer, é colocada dentro do campo elétrico, formado por um capacitor, de frequência magnética de uma grande bobina.

O aumento da temperatura produzida nos tecidos é consequência da energia que de dentro absorvem.

Embora o aquecimento seja considerado como agente de cura de muitas enfermidades, devendo admitir que existem outros efeitos, fora o calor, que favorecem a cura. A diatermia é uma técnica isotérmica, embora não influa, para o tratamento de numerosas enfermidades.

## ESPECTRO RADIOATIVO

Nos primeiros tempos se utilizou a diatermia, ondas largas e ondas curtas. A regulamentação de 1953 eliminava para a diatermia frequências compreendidas entre 100kHz e 3000MHz. Logo, o crescimento de televisões, as comunicações por microondas, o radar e outros adventos, limitaram o uso da diatermia, sem licença prévia, a seis unidades de banda: 13,56; 27,12; 40,68; 81,36; 162,72 e 183,60MHz, não se tendo a preferência aplicada, nem o tipo de radiação, mas às harmônicas ou rítmicos incoerentes deveriam manter-se a um nível de 25 microvolts e um 300 metros do equipamento.

De toda forma, recomenda-se o uso de fontes de alimentação retificadas e filtradas, assim como uma filtragem de linha de alimentação.

Dado que a eficácia da diatermia depende da potência "posta em obra",

é importante que o equipamento se mantenha na banda autorizada. Ademais, como os eletrônicos difundem uma intensa corrente permanentemente, se for necessário o controle à crase, esses equipamentos também são filtrados noutros países com relativo êxito, e para evitar possíveis danos, seu uso tem sido restringido a zonas como o cérebro, a vista e outros órgãos vitais.

Sua aplicação prática está submetida à indicação médica, porque também pode favorecer processos inflamatórios ou cianose.

Sabe-se também que a energia é absorvida em sua grande maioria pelo tecido gorduroso subcutâneo, e somente as microondas de grande potência podem alcançar os tecidos de maior profundidade.

## EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

A grande maioria dos aparelhos eletrônicos em uso nos hospitais operam em 27,12MHz.

O gerador é colocado dentro de uma caixa metálica, para evitar interferências. Os eletrônicos são isolados por braços articulados, para poderem ser aproximados do paciente.

Os eletródos usados se operam por dois eixos de alta frequência formam um capacitor, dentro do qual se coloca a parte a ser tratada. A largura dos eixos, e a forma e o tamanho dos eletródos, estão limitadas à possibilidade de sintonização do gerador e, portanto, em caso de reparação, isso deve ser lavado em conta.

Os cabos de alimentação são cuidados blindados para que sejam "estáveis" e não absorvam energia. O circuito é simples e tipicamente um gerador de transmissão.

A chave principal tem 2 posições: aquecido, zero, mas também stand by

que é uma posição de espera, e o aparelho social, e assim com funcionamento ou não, se for aplicado esta tensão aos circuitos osciladores. Evitando a energia deve ser aplicada por intervalos breves de tempo, esta terceira posição da chave é manejada por meio de um pedal.

## PRECAUÇÕES TÉCNICAS

Dado que neste gerador existem altas tensões, devemos uma 1000 volts, deve-se ter cuidado de não trabalhar com o equipamento descoberto e conectado à rede.

## APLICAÇÕES

À parte do aquecimento dos tecidos e aproveitamos o poder ionizante de radiofrequência, pode-se utilizar a diatermia para excitar filamentos geradores de radiações ultravioleta.

Também pode-se utilizar o arco de radiofrequência como eletrodo e como cauterizador.

## 2. TERMÔMETRO ELETRÔNICO

O popular termômetro clínico de coluna mercurial, encontrado em qualquer racoonos tem algumas desvantagens. Sua leitura não é fácil, é frágil e cada vez que é usado deve-se agitá-lo para deixar o mercúrio.

Também aqui a solução para esses problemas é dada pela eletrônica. Um instrumento menor, portátil, auto-alimentado e que indica a temperatura em 30 segundos. É de fácil leitura e praticamente indestrutível.

O sensor de temperatura constituiu-se num pequena transmissão de pressão, montado no extremo de uma barra e conectado ao circuito eletrônico e ao indicador por um cabo muito flexível. O diâmetro deste arde é

(\*) Faculdade de Medicina de Marília - Trabalho: Rizzato Das.

consideravelmente menor que a de um termômetro convencional, o qual traz menos indolência para o paciente. Responde com rapidez às mudanças de temperatura e não é afetado pelo meio ambiente.

A estabilidade dos termistores é muito boa e esta propriedade tende a ser maior com o tempo. A variação de indicação, anual, é de  $0,03^{\circ}\text{C}$ , comprovada em um período de 12 anos.

A exatidão de seu sinal relativo à da prismas de 1%, o qual permite um intercâmbio de sondas colocadas em diversas partes do corpo do paciente.

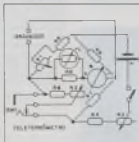
Resumamos que a propriedade do termistor, que aqui é usado, é sua variação de resistência de acordo com a temperatura.

Por esse razão, o circuito que se utiliza é em si uma única ponte de Wheatstone alimentada geralmente com uma pilha. Os valores de resistência das ramas de ponte são sido selecionadas a fim de produzir uma escala linear com a amplitude desejada de acordo com as temperaturas que se deseja comparar. Para evitar as varia-

ções ocasionadas pelo desgaste da pilha, existe um controle termico (RT) que deve ser verificado antes de cada leitura.

Um outro controle (RT) permite ajustar a agulha do instrumento por meio de uma temperatura conhecida. Também RT é usado para ajustar o zero o indicador.

Como exemplo, apresentamos o galvanômetro que é usado em alguns hospitais.



Pode-se observar que se dispõe de barras de solda para um gravador, no caso de se querer seguir graficamente a variação da temperatura durante algum processo experimental por exemplo. Um instrumento de 50 $\mu\text{A}$ .

Recordem-se que o termistor utilizado o ramo variável da ponte e ao perguntar na mão posteriores observar suas variações. Cada que o termistor está colocado na extremidade do cateter-sonda, evita-se girá-lo na direção do comprimento, para o muito frágil. Em alguns modelos se encontram um botão que, ao ser pressionado, substitui a sonda por uma outra sonda conhecida que está uma leitura também conhecida. A vista, em lugar de colocar a sonda várias vezes, se usa uma chave comutadora, para alternar distintos pacientes por exemplo. Terminada uma operação é bom controlar o termistor com um recipiente de água quente dentro do qual haja um termistor de mesma qualidade, e ao esfriar a água, observar as suas variações de ambos termistores para eventual comparação.

## GERADOR DE BARRAS ARPEN MOD. GIC-80

PRÁTICO, IDEAL PARA SERVIÇOS EXTERNOS,  
O MAIS COMPLETO EM SUA CATEGORIA.

O gerador de barras ARPEN Mod. GIC-80 é destinado a entregar a tensão de 0 a 1000 volts e 0 a 100 mA e ainda, no sistema P.A.U., 0 a 100 volts, 0 a 10 mA e no sistema P.A.U., 0 a 100 volts, 0 a 10 mA.



### APLICAÇÕES:

1. Corrente - 0 a 100 mA em corrente contínua, alternada, elétrica, magnética, térmica, luz e física, com referência ao zero, na parte inferior, que pode ser desajustada através de chave de ponto.
2. Tensão - 0 a 1000 volts em duas saídas (superior e inferior), a superior é indicada P.A.U. e a inferior corrente e resistência, sendo a referência ao zero através de chave de ponto.
3. Potência - Medição de potência elétrica.
4. Banco - Medição de 100V, com saída de bobinamento.
5. Segurança - Tensão de rede zero, em caso de fuga.
6. Proteção - Comunicação e interrupção das barras através de chave de 175 ampères.
7. Qualificação - Barras indicadas, 11 barramentos e 16 voltas.
8. Proteção - com proteção à e a B e sistema por B.

# equitron

EQUITRON INDUSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

Rua Curitiba, 1301 - Tel. 302-7435 - CEP 01145 - São Paulo - SP

## Curso ALADIM

FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL  
CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA

- RÁDIO • TV PRETO E BRANCO • TV A CORES • TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL • ELETRÔNICA INDUSTRIAL • TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE ELETRICIDADE

### OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

1. FÉRIAS remuneradas e assistência a 100% de uma escola que há 20 anos é reconhecida por diversos órgãos governamentais.
2. Material didático, livros, apostilas, gravadores e gravadoras.
3. Certificado de conclusão que vale para qualquer curso superior a nível de ensino médio para quem quiser fazer o curso de nível técnico de seu interesse de seu conhecimento e de sua necessidade.
4. Trabalho prático em nosso centro de treinamento para eletricidade, TV, rádio e P.A.U. 1000 em hora de serviço sob supervisão dos técnicos mais capacitados para o trabalho ao longo em qualquer tempo.

MANTEMOS CURSOS POR FREQUÊNCIA

### TUDO A SEU FAVOR!

Quer qual for o seu nível, seja qual for o seu nível cultural, o Curso Aladim tem de tudo para você!



Enviado pelo curso GIC-80 (1.000,00) para o Curso Aladim, São Paulo - SP, CEP 01145 - J. Paula - SP

ENCADENADO PROFISSIONAL SOBRE O N.º CURSOS COMO PROFISSIONAL

Rádio  TV preto e branco  TV a cores  Técnicas de Eletrônica Digital  Eletrônica Industrial  Técnico em Manutenção de P.A.U. 1000/100

Nome: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_  
Cidade: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

# Informativo industrial

Para maiores informações sobre os produtos apresentados neste artigo, escreva para a Saber Eletrônica, mostrando o nome do produto e do fabricante.

## MEDIDOR DE RESISTÊNCIA DE TERRA MEGABRÁS - MT 1000WAF

Mede resistência de aterramento, resistividade específica do terreno e tensões espôneas. Mede robusto no seu novo gabinete injetado em plástico, com painéis de espessura média de 7mm. Dois anos de garantia. É um dos 7 modelos fabricados pela Megabrás.



## MEDIDOR DE TEMPO DIGITAL MOD ET-42 ELETROTESTE

O medidor de tempo, modelo ET-42, A um instrumento portátil e robusto para medidas de tempo ocorrido entre dois eventos. É projetado para atender as requisições das companhias de eletricidade. O intervalo de tempo entre quaisquer combinações de sinais de entrada pode ser medido na presença de ruídos elétricos e arcs. O ET-42 mede um intervalo entre a troca dos estados dos sinais aplicados nas suas entradas independentemente de: Parado.

O ET-42 responde à uma larga gama de sinais: tensões AC/DC até 250V, impulsos e contatos de entrada etc.

As condições dos estados dos sinais de entrada estão mostradas na tabela a seguir.

DE	PARA
NA	Fechado
NF	Aberto
AC-ON	AC-OFF
AC-OFF	AC-ON
DC-ON	DC-OFF
DC-OFF	DC-ON

Suas aplicações específicas têm como exemplo a medida de tempo em relés de proteção, disjuntores, sistemas de chaveamento, relés estáticos, contadores, relés eletromagnéticos etc., ou mesmo como cronômetro em aplicações convencionais. Pode ser fornecido em conjunto de 3 unidades para ser utilizado como regulador de eventos na verificação de simultaneidade de disjuntores trifásicos.

### Características:

- Alimentação de 115 ou 230V (10%), 47 a 63Hz
- Tensão AC/DC até 250V
- Material de contato: AgCd
- Faixa de tempos: 1 a 9999 segundos em 4 escalas
- Precisão: 0,005% segundos

## RELÉ MINIATURA DE POTÊNCIA FINDER - RF 69J

Relé de potência em dimensões reduzidas.

### Características:

- Comutação de tensões e correntes elevadas (máximo de 8A resistivo)
- Distância entre contato e bobina maior que 6mm (alta rigidez dielétrica)
- Aplicação direta em circuito impresso

- Homologação em várias normas internacionais
- Potência máxima de comutação: 300W - 2000VA
- Material de contato: AgCd
- Vida mecânica: 30.000.000 operações (mínima)
- Rigidez dielétrica: 3000V RMS
- Resistência de isolamento: 10.000M $\Omega$  a 500V CC
- Resistência de contato inicial menor que 100m $\Omega$  após vida útil 200mD

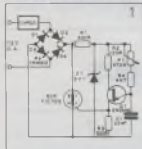
# Dimmer de baixa tensão

Com este circuito podemos controlar a lâmpada de pequenas lâmpadas de 12V, a velocidade de pequenas motonas de CA ou ainda a temperatura do elemento do aquecimento alimentado por corrente alternada. O circuito tem inúmeras aplicações práticas e é bastante simples.

Confirma podemos ver pela figura 1, o ângulo de condução do SCR é de de pela incidência das pulsos, gerados pelo transistor unijunção que funciona como oscilador de relaxação.

Controlando a frequência do oscilador podemos obter uma variação da potência aplicada à carga e com isso o controle desejado.

Na figura 2 vemos a pequena placa



de circuito impresso sugerida para este projeto.

O resistor R1, com a ajuda de Z1, mantém constante a tensão no oscilador, e a retificação pela ponte de diodos permite um controle de onda completa.

Os diodos usados são de 1A, sendo esta a corrente máxima sugerida para o controle. Observe que o SCR deve ser dotado de um radiador de calor.

O potenciômetro P1 de 470k pode tanto ser linear, como log, dependendo

## LISTA DE MATERIAL

SCR - TIC106 ou equivalente para 50V  
 D1 e D4 - 1N4002 - diodos retificadores de silício  
 Q1 - 2N2656 - transistor unijunção  
 P1 - 470k - potenciômetro  
 Z1 - 5V1 - diodo zener de 400mW  
 R1 - 330 ohms x 1/2W - resistor (laranja, amarelo, marrom)  
 R2 - 120 ohms x 1/8W - resistor (marrom, vermelho, marrom)  
 R3 - 100 ohms x 1/8W - resistor (preto, verde, marrom)  
 R4 - 4k7 x 1/8W - resistor (laranja, violeta, vermelho)  
 Diversos tipos de capacitor impresso, caixa para montagem, caixa para P1, fios, solda, radiador de calor para o SCR etc



do da variação desejada. Alterações de C1 podem ser feitas experimentalmente no sentido de modificar a faixa de atuação do controle.

O resistor R1 deve ser de 1/2W, enquanto que os demais podem ser de 1/8 ou 1/8W. Para tensões maiores de operação devem ser feitas alterações de R1, além da utilização de um SCR com tensão máxima compatível.

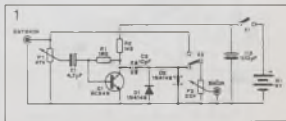
Lembramos que este controle só funciona apropriadamente em circuitos de corrente alternada.

# Limitador de ruído

Este circuito em conjunto com receptores de comunicação pode ser usado para ajudar na recepção de sinais fracos ou antigos para melhorar a qualidade de som de discos antigos.

Para usá-lo é simples; devemos ligar a fonte de sinal à entrada e um amplificador à saída. Ajustamos então os potenciômetros P1 e P2 para obter a melhor reprodução, com tanto nos picos de ruído.

Na figura 1 temos o diagrama do aparelho.



Conforme podemos observar, os diodos D1 e D2 fazem a "diagem" do sinal, evitando as picas desagradáveis de rubro que ocorrem na reconstrução do áudio, devido à soldagem, e no caso de algum atenuador devido à reatância no fone.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

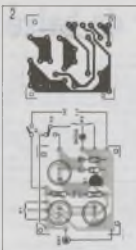
A chave S1 serve para desligar o circuito, devendo que se ligue para o modo de operação de teste.

Os cabos de entrada e saída devem ser terminados. Os resistores são todos de 1/2 W ou 1/4 W e os capacitores eletrolíticos para 5V ou mais.

A fonte de alimentação é formada por 4 pilhas comuns e, sendo o consumo de corrente é baixo, não é preciso se preocupar com sua durabilidade.

O resistor R1 pode ser substituído para mudança de ganho do transístor. Valores na faixa de 1M a 3MΩ podem ser experimentados.

Para resistores de outras potências portáteis o sinal pode ser retirado do ponto de teste, se necessário.



## LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transístor NPN de uso geral  
 D1, D2 - 1N4148 - diodos de uso geral  
 P1 - 47k - potenciômetro simples linear  
 F1 - 20k - potenciômetro simples linear  
 S1 - interruptor simples  
 S2 - chave de 1 pólo e 2 posições  
 R1 - 47k - 4 pilhas comuns  
 C1 - 0,7  $\mu$ F a 5V - capacitor eletrolítico  
 C2 - 10  $\mu$ F a 5V - capacitor eletrolítico  
 C3 - 100  $\mu$ F a 5V - capacitor eletrolítico  
 R2, R3 - 10k - resistores (caril, cinta, varníveis)  
 R4 - 10k - resistores (caril, cinta, varníveis)  
 R5, R6 - 20k - resistores (caril, cinta, varníveis)  
 Desenhe placa de circuito impresso, faça o teste, faça o teste e teste, teste de rubro, vídeo, caixa para montagem, etc.

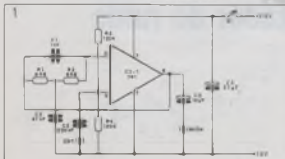
## Booster de agudos

Um considerável reforço dos sons agudos, característico dos SFRs, pode ser obtido com este circuito. Com ele você pode usar um amplificador exclusivamente para alimentar um conjunto de tweeters, com respeito exclusiva às faixas de agudos e um total aproveitamento da potência.

Conforme podemos ver pelo circuito da figura 1, o coração do projeto é um amplificador operacional SFR (tintas recentemente podem ser experimentadas), que possui uma rede de realimentação ativa, que está dimensionada para uma frequência de aproximadamente 5kHz.

A placa de circuito impresso para este projeto deverá é mostrada na figura 2.

Como se trata de circuito que opera com sinais de baixa intensidade é muito importante observar as soldagens das entradas e saídas.



## LISTA DE MATERIAL

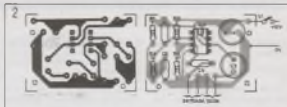
C1 - 1 - SFR - circuito integrado  
 S1 - interruptor simples  
 C2 - 10  $\mu$ F - capacitor cerâmico  
 C3 - 47k - capacitor cerâmico de 50 pF  
 C4 - 0,7  $\mu$ F - capacitor eletrolítico  
 C5 - 20kF - capacitor eletrolítico de 50 pF  
 R1, R2 - 10k - resistores (caril, cinta, varníveis)  
 R3, R4 - 20k - resistores (caril, cinta, varníveis)  
 R5, R6 - 20k - resistores (caril, cinta, varníveis)  
 Desenhe placa de circuito impresso, faça o teste, faça o teste e teste, teste de rubro, vídeo, caixa para montagem etc.

A alimentação de 12V deve ser feita com fonte bem filtrada, ou semicondutores do prefixo amplificador para este circuito deve excitar.

A sensibilidade do circuito é de ordem de 100mV e a impedância de saída de 150 ohms.

Os resistores usados são todos de 1/8 ou 1/4W com 5% ou 10% de tolerância e os capacitores para 12V ou mais. Os demais capacitores podem ser de poliéster ou cerâmica.

Uma aplicação bastante interessante para este projeto se dá em con-



junto a músicas, realçando as guitarras, cujos sons agudos "passam" com

facilidade, bloqueando os graves que não obtêm o reforço.

# ELETRÔNICA TOTAL

## Alarme sem fio via rede



Conheça o 4011

Pedal PLL para guitarra

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

NA EDIÇÃO Nº 6:

- Estroboscopia
- Desarme a bomba
- Amplificador para guitarra
- Gatilho rápido
- Telégrafo sem fio via terra
- Pré-seletor de OC
- Raios X, infravermelhos, ultravioleta e cósmicos
- E muito mais

JÁ NAS BANCAS!

# Publicações técnicas

Fabio Serra Fiala

## CLIPPER - GUIA DE REFERÊNCIA BÁSICA

AUTOR - José Antonio Alves Romão

EDITOR - Editora McGraw-Hill Ltda - Rua Tebapuá, 1106 - CEP 04523 - São Paulo - SP

EDIÇÃO - 1988

IDIOMA - Português

FORMATO - 12,5 x 20,5cm

NÚMERO DE PÁGINAS - 186

A versão SUMMER'87 é tratada com maiores detalhes no livro CLIPPER - GUIA DO USUÁRIO, de mesmo autor e editora.

**SUMÁRIO** - Introdução, Tipos de arquivos, Comandos de edição, Cenas e arquivos de vídeo, Fixação de fontes e abreviações, Compilação, Linkagem, Inclusão de bibliotecas e utilitários, O sistema executado, Conteúdo do PLINK86, CLIPPER debugger, Overlays, Comandos, Funções; **APÊNDICE**: Versão SUMMER'87.

**OBSERVAÇÃO** - O autor está coordenando um grupo de usuários do CLIPPER e DBASE III. Os leitores interessados em formar parte desse grupo podem escrever para a Caixa Postal 14212 - Vila Mariana - São Paulo - SP.

## DESIGNER'S GUIDE HIGH-SPEED CMOS

AUTOR/EDITOR - Philips Electronic Components and Materials Division, International Business Relations P O BOX 718 - 5600 - MD Eindhoven - The Netherlands

EDIÇÃO - janeiro de 1986

IDIOMA - Inglês

FORMATO - 18 x 23cm

NÚMERO DE PÁGINAS - 303

ILUSTRAÇÕES - gráficos, tabelas, esquemas eletrônicos etc.

Este trabalho foi projeto de sistemas digitais que empregam circuitos integrados CMOS de alta velocidade, da família 74 HC/HCT/MCU, fabricados pela Philips.

Examina de aspectos consideráveis sobre: interconexões, manuseio, desligamento da fonte de alimentação, proteção etc., são algumas das inúmeras informações apresentadas neste guia.

**SUMÁRIO** - HCMOS family characteristics, User guide, Applications Notes, Quality HCMOS logic ICS, Selection guide, Functional diagrams, Logic symbols, IEC symbology, Pin configurations.

## TELEPROCESSAMENTO - CONCEITOS, APLICAÇÕES E O PROTOCOLO BSC 3

AUTOR - Rubens M. Penna

EDITOR - Livros Érica Editora Ltda - Rua Jannu, 594 - CEP 03308 - São Paulo - SP

EDIÇÃO - 1988

IDIOMA - Português

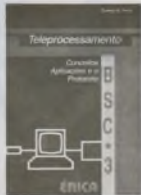
FORMATO - 16 x 22,5cm

NÚMERO DE PÁGINAS - 224

NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 122



**CONTEÚDO** - Este GUIA DO PROJETISTA apresenta todas as informa-



**CONTEÚDO** - O livro descreve todo o software utilizado na comunicação entre equipamentos de processamento



**CONTEÚDO** - É apresentado um resumo dos principais elementos da linguagem do CLIPPER, um dos mais poderosos softwares em uso na atualidade.

A versão de alta velocidade e alta taxa de transferência é analisada através de vários exemplos, de modo a servir como um guia, para consultas rápidas, aos leitores que já possuem algum conhecimento de como funciona o CLIPPER, ou que já programam em DBASE III.

O livro está baseado na versão ALUMUM'86, a mais utilizada entre nós até a data do seu lançamento.

Sub a forma de apêndices é estudada a versão SUMMER'87, onde são analisados os novos comandos, funções e características de programação.



de discos. Também aborda o protocolo BSC-3 (Binary Synchronous Communication), que é o mais usado nas redes de teleprocessamento IBM.

Sob a forma de apêndices, são apresentadas várias tabelas de grande utilidade: código Baudot, código ASCII, código EBCDIC; etc. **SUMÁRIO** – Fundamentos de sistemas digitais, transmissão de dados, Redes de teleprocessamento; Protocolo BSC; Testes em canal de comunicação. **APÊNDICES:** Tabela Baudot; Tabela ASCII; Tabela EBCDIC; Códigos de controle de controle; Códigos para endereços de Device; Control Unit e Select; Códigos de controle de controle; Códigos utilizados para endereços de cursor e buffer; Tabela de códigos de erro.

#### INTRODUCTION A L'AUDIO-NUMERIQUE

**AUTOR** – Jean-Pierre Fricot  
**EDITOR** – Editions Fréquences – 43, rue de Durenne – 75440 – Paris – França – Celso 10.  
**EDIÇÃO** – 1984  
**IDIOMA** – Francês  
**FORMATO** – 16,8 x 24cm  
**NÚMERO DE PÁGINAS** – 180  
**NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES** – 186  
**CONTEUDO** – Os princípios básicos que envolvem o processamento digital dos sinais de áudio são estudados neste livro. Uma aplicação típica desses conceitos é o COMPACT DISC.

Alguns dos assuntos tratados são: amostragem, filtragem, quantificação, codificação, métodos e formatos de gravação, código de erros e corretores de erro etc.

**SUMÁRIO** – PREMIÈRE PARTIE: La conversion analogique – numérique, Étude de la conversion analogique – numérique; Filtrage; Principe de la quantification; architecture des convertisseurs A/N et N/A, Vue générale sur les différents types de convertisseurs A/N et N/A, Codes de conver-

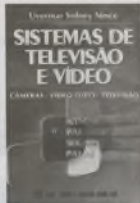


sion. DEUXIÈME PARTIE: Méthodes et formats d'enregistrement, Étude détaillée de nouveaux codes d'enregistrement HDM et EFM développés spécialement pour l'audio – numérique; TROISIÈME PARTIE: Les codes de détection et correction d'erreurs; La détection et correction d'erreurs. Approche par un modèle simple aux différents types de codes correcteurs d'erreurs; Quelque codes de la classe I: uniquement détecteurs d'erreurs; Détecteurs et correcteurs; Les codes de la classe II: les codes circulaires; Entrelacement et désentrelacement; Code utilisé par l'encodage (VIC); Méthodes de compensation d'erreurs; Comparaison entre les caractéristiques de différents codes correcteurs d'erreurs. QUATRIÈME PARTIE: Formats d'enregistrement.

#### SISTEMAS DE TELEVISÃO E VIDEO

**AUTOR** – Uysmar Sidney Nogueira  
**EDITOR** – Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. – Rua Vinte e Nove, 21 – CEP 20520 – Rio de Janeiro – RJ

**EDIÇÃO** – 1988  
**IDIOMA** – Português  
**FORMATO** 16,5 x 23cm  
**NÚMERO DE PÁGINAS** – 267  
**NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES** – 207



**CONTEUDO** – Os sistemas técnicos utilizados na geração, transmissão, recepção e gravação de sinais de vídeo são analisados nesse livro.

A abordagem não é feita a nível de circuitos eletrônicos, mas sim a nível de sistema (diagramas em blocos, tabelas, curvas etc.). Isso torna o livro acessível não só a técnicos e engenheiros eletrônicos, mas também a profissionais de outras áreas, sem formação técnica (planejamento, produção etc.)

No capítulo sobre televisão a cores são analisados os sistemas NTSC-M, PAL-M e SECAM.

No capítulo sobre vídeo-telex são apresentados os sistemas de gravação QUADRIplex, U-MATIC, BETAMAX e VHS.

**SUMÁRIO** – Televisão monocromática; Televisão a cores; Conversão dos padrões de televisão; Vídeo-telex. ■

ASSINE A

**SABER**

**ELETRÔNICA**

# livros técnicos

FOR REEMBOLSO POSTAL

## AMPLIFICADOR OPERACIONAL

Engº Humberto A. Cavali e Engº Ruy Rio Neto

372 págs. - Cód. 15.565.02  
Este livro trata, em linguagem clara, de Amplificadores Operacionais, Comparadores, Buffer, Somadores, Gerador de Pulso, Integrador, Gerador de Sincronismo, Multiplicador de Auto-Satenação, Comparador de Tensão e outros circuitos de interesse a vários níveis de complexidade.

## ELETRÔNICA INDUSTRIAL

Diagnóstico e Manutenção

308 págs. - Cód. 14.295.02  
Neste livro, o leitor encontrará todas as informações necessárias para trabalhar em serviços de diagnóstico e manutenção em sistemas de automação industrial e em sistemas de controle de processos industriais.

## LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA E ELETRÔNICA

Práticas de Eletrotécnica e Eletrônica

360 págs. - Cód. 17.655.02  
Este livro trata das práticas laboratoriais e práticas de eletrônica aplicadas aos circuitos de eletrônica e eletrônica linear. Uma obra, essencialmente teórica e prática, de interesse a todos os técnicos em eletrônica e eletrônica linear.

## LINGUAGEM C

Teoria e Programação

376 págs. - Cód. 17.855.02  
Este livro trata da linguagem de programação C, linguagem de alto nível, utilizada em sistemas operacionais, sistemas de controle de processos, sistemas de automação industrial, sistemas de controle de processos, sistemas de controle de processos, sistemas de controle de processos.



## AUTOCAD

Engº Humberto A. Cavali

372 págs. - Cód. 15.565.02  
Este livro aborda, em linguagem clara, a utilização do sistema de desenho por computador, desde a configuração do sistema, até a utilização do sistema de desenho por computador.

## ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL

Francisco G. Siqueira e Ivan V. Silva

372 págs. - Cód. 15.565.02  
Este livro trata dos elementos de eletrônica digital, desde a configuração do sistema, até a utilização do sistema de desenho por computador.

## PERIFÉRICOS DIGITAIS PARA COMPUTADORES

Francisco G. Siqueira

372 págs. - Cód. 15.565.02  
Este livro trata dos periféricos digitais para computadores, desde a configuração do sistema, até a utilização do sistema de desenho por computador.

## TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Engº Humberto A. Cavali e Engº Ruy Rio Neto

372 págs. - Cód. 15.565.02  
Este livro trata da teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos, desde a configuração do sistema, até a utilização do sistema de desenho por computador.



Verifique pelo Rendimento Postal Debit, Utilize a Seleção de Compra da última página. Não serão válidas nos preços as despesas postais.

# livros técnicos

## CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

L. M. Torres  
 148 pp. — Cód. 14.320.00  
 Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de uso mais comum e fundamentais. São os circuitos que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra são dados exemplos, entre outros, para montagem completa de circuitos integrados, de microcomputador e dos circuitos associados básicos.



## MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. M. Torres  
 148 pp. — Cód. 14.320.00  
 Este é um livro de grande importância para a iniciação de todo estudante de eletrônica. Contendo 140 páginas, o autor apresenta os princípios básicos de interesse geral da eletrônica, começando por uma introdução de informações gerais sobre terminologia, unidades, símbolos e circuitos fundamentais, passando pela teoria básica de corrente, tensão e potência, passando também de física geral, física atômica e física de partículas elementares e passando a discutir a estrutura dos materiais no contexto da física, mostrando a importância prática da física atômica e nuclear.



## ELETRÔNICA APLICADA

L. M. Torres  
 164 pp. — Cód. 17.000.00  
 Este trabalho é, de verdade, uma introdução aos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação básica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito mais compreensível.  
 Contém-se alguns conhecimentos — eletrônica — de rádio e de televisão — grande parte de seu conteúdo — física prática — sistemas de rádio etc.



## TUDO SOBRE RELES

Newton C. Braga  
 Cód. 1.495.00  
 96 páginas com ilustrações, aplicações e informações sobre reles.  
 • Como funcionam os reles  
 • Os reles no projeto  
 • As características técnicas dos reles  
 • Como usar um rele  
 • Circuitos práticos  
 • Exercícios  
 • Rele em circuitos digitais  
 • Rele em automação  
 • Aplicações industriais  
 Um livro indicado a ESTUDANTES, TÉCNICOS, ENGENHEIROS E PROJETISTAS que quiserem aprimorar seus conhecimentos de reles.



## TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Newton C. Braga  
 Cód. 1.715.00  
 O livro ideal para saber qual está usando o Multímetro em todas suas aplicações práticas. Tipos de Multímetros — Como escolher — Como usar — Aplicações no laboratório — Resoluções — Tabela de componentes — Como ler o valor — Como ler o valor de componentes eletrônicos — Como ler o valor de componentes de potência — Tabela de conversão dos Multímetros que você encontra em lojas de eletrônica.



## QUILZÃO CIRCUITOS E INFORMAÇÕES - VOL. 1, 2, 3 E 4

Newton C. Braga  
 Cód. 4.950.00 cada volume  
 Uma coleção de grande utilidade para engenheiros, técnicos, acadêmicos etc.  
 Contém dicas e características de componentes — projetos — fórmulas — tabelas e informações úteis.  
 SERIA COMPLETA: 400 Circuitos e 800 informações.



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

# LIVROS TÉCNICOS

POR REEMBOLSO POSTAL

## INSTALAÇÃO DE PLÁSTICA

Victor E. Sauer  
304 pp. — US\$ 14.000,00  
Descreve a técnica de instalação e os materiais empregados.

## INSTALAÇÃO DE ELÉTRONICA — *em português*

Guilherme Sauerbrunn — Instituto de Física, UFRJ  
400 pp. — US\$ 14.000,00

Mão-prática apresenta a importância de ligar ligantes na eletrônica moderna. Navega, alongamentos, corte, solda de fios, técnicas especiais, problemas de instalação, teste de placa.

## LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE

Don Fraser — Earl Rowan  
200 pp. — US\$ 5.000,00  
O conhecimento desse livro é essencial para o usuário Apple. Apreta que permite um conhecimento da linguagem BASIC, da programação em linguagem de máquina, e também o acesso a parte do BASIC, em português também. São exemplos, dicas e muito, muito gráfico e cores para tornar mais interessante ao programador de alto rendimento. Conte novo material e resultados de um programa de demonstração onde o usuário passa o tempo em sessões por função.

## BÁSICO DE INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO ELÉTRONICA

Proceder Não Escalante  
204 pp. — US\$ 5.000,00  
Os métodos empregados são de alta importância na obtenção de dados e também na qualidade. Este livro aborda os princípios básicos de medição, tanto como os instrumentos usados (voltagem, amperagem, resistência de capacitância, de capacitância, de frequência, etc.) Alguns são importantes técnicas avançadas. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente quer aprender sobre como usar medições eletrônicas em situações reais de funcionamento.

## ENERGIA — *em português* — *viagem e energia avião*

Enrico Scarpitta  
134 pp. — US\$ 5.000,00  
O livro de energia avião que todos os aviaçãoistas consideram muito atualizado e útil não está disponível e, sem dúvida, é para os leitores de energia avião. Este livro fornece uma abordagem completa que inclui um curso completo que a energia avião pode ser feita de todas as possibilidades futuras de tecnologia e que a energia avião não tem realmente aplicações práticas em muitos casos.

## MANUAL COMPLETO DE VIDEOCASSETTE

MEMÓRIAS DE PUC RIO  
106 pp. — US\$ 12.000,00  
O livro de um sistema gráfico e simplificado de memorização é conhecido de uma maneira significativa de gerenciamento de informações, tanto no sistema Beta como VHS. Com cerca de 100 ilustrações, comentários e um índice hábil, proporciona ao memorizador a organização, desenvolvimento de fundamentos do gráfico de TV e VHS, aplicações em situações de memorização. Os exercícios incluem várias situações de memorização e técnicas de memorização para obter melhores resultados de VHS.

## TELEFONES

Eng. David Nelson Pizdek  
84 pp. — US\$ 5.000,00  
Este livro trata de um "TELEFONIA", um aparelho para CONVERSÃO DE SINALS. Telemobilidade, teleconferência e teleconferência através de TV, são temas abordados. O livro trata de um aparelho para CONVERSÃO DE SINALS. Um livro muito importante para estudantes, técnicos, técnicos e alunos de eletrônica, com um teste de placa e muito gráfico, pronto para instalação e uso "TELEFONIA" de um memorizador em qualquer situação.

## PROBLEMAS DE CÁLCULO PARA ELÉTRICIDADE

Harold Elias Pizdek  
128 pp. — US\$ 5.000,00  
Navega, ilustrações e dicas e muito gráfico e cores para tornar mais interessante ao usuário de alta qualidade. Este livro trata de um aparelho para CONVERSÃO DE SINALS. Um livro muito importante para estudantes, técnicos, técnicos e alunos de eletrônica, com um teste de placa e muito gráfico, pronto para instalação e uso "TELEFONIA" de um memorizador em qualquer situação.

## SEI CÍRCULOS

Guilherme Sauerbrunn  
375 pp. — US\$ 14.000,00  
Trata de um sistema de circuito simples, tanto teórico quanto prático. Este livro trata de um aparelho para CONVERSÃO DE SINALS. Um livro muito importante para estudantes, técnicos, técnicos e alunos de eletrônica, com um teste de placa e muito gráfico, pronto para instalação e uso "TELEFONIA" de um memorizador em qualquer situação.

## ELÉTRONICA DIGITAL — *Eletrônica e Tecnologia*

George Sauer  
230 pp. — US\$ 12.000,00  
Este livro trata de um sistema de circuito simples, tanto teórico quanto prático. Este livro trata de um aparelho para CONVERSÃO DE SINALS. Um livro muito importante para estudantes, técnicos, técnicos e alunos de eletrônica, com um teste de placa e muito gráfico, pronto para instalação e uso "TELEFONIA" de um memorizador em qualquer situação.

## MATEMÁTICA PARA A ELÉTRONICA

Paulo H. Sauer — João S. Sauer  
600 pp. — US\$ 15.000,00  
Trata de um sistema de circuito simples, tanto teórico quanto prático. Este livro trata de um aparelho para CONVERSÃO DE SINALS. Um livro muito importante para estudantes, técnicos, técnicos e alunos de eletrônica, com um teste de placa e muito gráfico, pronto para instalação e uso "TELEFONIA" de um memorizador em qualquer situação.

## ELÉTRONICA INDUSTRIAL E ELÉTRONICIZANDO

Guilherme Sauerbrunn — Instituto de Física, UFRJ  
374 pp. — US\$ 15.000,00  
Este livro trata de um sistema de circuito simples, tanto teórico quanto prático. Este livro trata de um aparelho para CONVERSÃO DE SINALS. Um livro muito importante para estudantes, técnicos, técnicos e alunos de eletrônica, com um teste de placa e muito gráfico, pronto para instalação e uso "TELEFONIA" de um memorizador em qualquer situação.

## ELÉTRONICA INDUSTRIAL (Revisão)

Guilherme Sauerbrunn  
300 pp. — US\$ 12.000,00  
Este livro trata de um sistema de circuito simples, tanto teórico quanto prático. Este livro trata de um aparelho para CONVERSÃO DE SINALS. Um livro muito importante para estudantes, técnicos, técnicos e alunos de eletrônica, com um teste de placa e muito gráfico, pronto para instalação e uso "TELEFONIA" de um memorizador em qualquer situação.

## A ELÉTRONICA NO AUTOMÓVEL

David Pizdek  
100 pp. — US\$ 5.000,00  
Este livro trata de um sistema de circuito simples, tanto teórico quanto prático. Este livro trata de um aparelho para CONVERSÃO DE SINALS. Um livro muito importante para estudantes, técnicos, técnicos e alunos de eletrônica, com um teste de placa e muito gráfico, pronto para instalação e uso "TELEFONIA" de um memorizador em qualquer situação.

## MANUTENÇÃO E REPARO DE TV EM CORES

Enrico Scarpitta  
100 pp. — US\$ 5.000,00  
Este livro trata de um sistema de circuito simples, tanto teórico quanto prático. Este livro trata de um aparelho para CONVERSÃO DE SINALS. Um livro muito importante para estudantes, técnicos, técnicos e alunos de eletrônica, com um teste de placa e muito gráfico, pronto para instalação e uso "TELEFONIA" de um memorizador em qualquer situação.

## CORRELATIVO DE ELÉTRONICA

Proceder Não Escalante  
104 pp. — US\$ 5.000,00  
Este livro trata de um sistema de circuito simples, tanto teórico quanto prático. Este livro trata de um aparelho para CONVERSÃO DE SINALS. Um livro muito importante para estudantes, técnicos, técnicos e alunos de eletrônica, com um teste de placa e muito gráfico, pronto para instalação e uso "TELEFONIA" de um memorizador em qualquer situação.

## GUIA DE INSTRUMENTOS

Guilherme Sauerbrunn  
170 pp. — US\$ 7.000,00  
Este livro é o resultado de uma experiência de autor com os instrumentos eletrônicos em APPL e PUC e apresenta um manual de referência completa para os programadores em APPL e SCPI e em INSTRON BASIC.

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.  
Utilize a "Solicitação de Compra" da última página.



# Intercomunicador integrado

Descobriremos neste artigo um eficiente sistema intercomunicador com um único integrado que poderá ser usado em escritórios, no lar, como babá eletrônica e até mesmo como porteiro. A alimentação é feita com uma tensão de 9V, proporcionada por pequena fonte, e a potência é mais do que suficiente para excitar um alto-falante com bom volume.

Evandro Luiz Duarte Medeiros

O coração deste simples intercomunicador é um circuito integrado TBA800. Esse integrado consiste num amplificador de áudio completo de baixa potência que, inclusive, possui duas alças metálicas para fixação a um radiador de calor, ou mesmo para ajudar na dissipação direta, quando ocorre operação com menor potência, como é o nosso caso.

A sensibilidade de entrada do circuito é excelente, permitindo o uso de diversos tipos de microfones. À plena excitação obtemos uma potência de saída da ordem de 2,5 watts.

## O CIRCUITO

Como todos intercomunicadores por fio, a entrada de mensagem é um amplificador de áudio. Os componentes deste amplificador variam de acordo com a sensibilidade do sistema e a potência de saída.

No caso foi usado um amplificador integrado TBA800, que oferece excelente sensibilidade e potência de saída com elementos externos de fácil implementação.

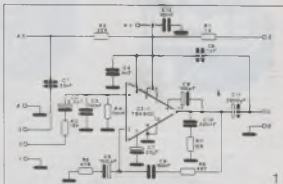
Os detalhes a respeito de equívocos possíveis são alterados, enquanto C1) faz o amortecimento de sinal de alta-freqüência, C10) forma a "rede-traseira" que mantém a impedância de saída constante enquanto o fone de áudio.

O resistor R6) polariza a entrada e C8) serve como um controlador de fase eliminando os agudos que, no caso de um intercomunicador, limitamos o som muito estridentes, principalmente se usados alto-falantes leves.

## MONTAGEM

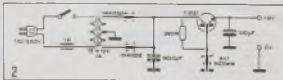
Na figura 1 temos o diagrama completo do setor principal do intercomunicador que pode ser considerado um módulo.

Na figura 2 temos a sugestão de fonte de alimentação de 9V, que deve ter uma capacidade de corrente de pelo menos 600mA.



## LISTA DE MATERIAL

- |   |  |
|---|--|
| C1-1 - TBA800 - circuito integrado                | C1 - 33nF - capacitor de políéster         |
| R1 - 1k - resistor (marrom, preto, vermelho)      | C2 - 2,2µF - capacitor eletrolítico        |
| R2 - 18k - resistor (marrom, cinza, laranja)      | C3 - 100pF - capacitor cerâmico            |
| R3 - 27k - resistor (vermelho, vermelho, laranja) | C4 - 4n7 - capacitor de políéster          |
| R4 - 10k - resistor (marrom, preto, grande)       | C5, C9 - 100µF - capacitores eletrolíticos |
| R5 - 47R - resistor (amarelo, violeta, preto)     | C6 - 150nF - capacitor de políéster        |
| R6 - 4k7 - resistor (amarelo, violeta, preto)     | C7 - 22µF - capacitor eletrolítico         |
| R7 - 15R - resistor (marrom, verde, preto)        | C8 - 1nF - capacitor de políéster          |
|   | C10 - 220nF - capacitor de políéster       |
|   | C11 - 220µF - capacitor eletrolítico       |
- Diversos capacitores de eletreto, placa de circuito impresso, led maximal para a fonte, potenciômetro de 47k



A placa de circuito impresso é sugerida na figura 3.

No desenho de placa temos as posições de conexão dos elementos externos como o controle de volume (um

potenciômetro de 47k), o alto-falante pesado de 8 ohms, o microfone de eletreto, a chave comutadora e a fonte de alimentação.

Os capacitores eletrolíticos podem



**CARGA RESISTIVA DE 600W**

INTENTO

El propósito de este trabajo es mostrar, en un momento dado, un diseño de un sistema de carga resistiva de 600 W, que puede ser utilizado en un laboratorio de electrónica o en un aula de física.

**Características:**

- Alimentación: energía de red (120 V/60 Hz)
- Consumo máximo de potencia: 600 W
- Tiempo máximo de carga: 30 min.
- Protección contra sobrecarga (CUT-OFF)

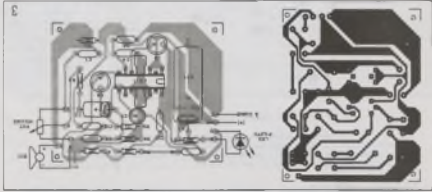
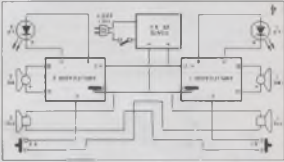
**Atención:** Este sistema no debe utilizarse en un laboratorio de física o en un aula de física sin la supervisión de un profesor o un técnico de laboratorio.

Este sistema es un sistema de carga resistiva de 600 W, que puede ser utilizado en un laboratorio de electrónica o en un aula de física. El sistema está diseñado para ser utilizado en un laboratorio de física o en un aula de física.

**Prueba & USB**

Este sistema de carga resistiva de 600 W, que puede ser utilizado en un laboratorio de electrónica o en un aula de física. El sistema está diseñado para ser utilizado en un laboratorio de física o en un aula de física.

Este sistema de carga resistiva de 600 W, que puede ser utilizado en un laboratorio de electrónica o en un aula de física. El sistema está diseñado para ser utilizado en un laboratorio de física o en un aula de física.



# Controle remoto infravermelho

Com este simples controle remoto universal você pode ligar e desligar qualquer aparelho eletrodoméstico ou eletrônico à distância de alguns metros, utilizando raios infravermelhos. O aparelho é simples de montar e não necessita de calibração especial.

André Luiz Lopes

A idéia básica desse controle remoto é simples: trata-se de um circuito que opera segundo o princípio dos controles remotos da TV, mas com um único canal, para permitir maior simplicidade de instalação, sem a utilização de componentes especiais.

Temos ainda um circuito de comando que funciona num emissor que, ao ser acionado, emite raios infravermelhos óbvios, que são captados por um sensor que faz no receptor. Esse sensor "percebe" os raios emitidos e ativa um aparelho qualquer ligando-o por um certo tempo, que será determinado pelos valores dos componentes utilizados. Usando de diodos, relé e intervalo programado, o aparelho desliga-se automaticamente.

Uma característica interessante consiste na abertura de portas de garagem ou no acionamento de luzes de varanda. Basta ter um botão no transmissor que a porta será aberta por certo tempo, para depois fechar automaticamente, a luz acenderá por tempo suficiente para permitir que entremos na residência confortavelmente etc.

## O CIRCUITO

O transmissor utiliza apenas 4 componentes: um circuito integrado LM3909, que acende um led em série com um resistor limitador, uma bateria de 9V e um capacitor eletrolítico. Todos esses componentes cabem facilmente numa saqueta plástica trançada que um maço de cigarros.

O receptor tem um fototransistor sensível à faixa dos infravermelhos, que aplica seu sinal a uma etapa amplificadora com dois transistores. Essa etapa é ligada ao pino 2 de um timer 555, operando na configuração monostável. Nessa configuração o tempo de atuação do relé é dado pelo resistor R6 e pelo capacitor C4, que podem ser alterados numa ampla faixa de valores. Assim, C4 pode ter valores entre 10F e 470F, sendo em que tempos de atuação desde alguns segundos até mais de uma hora.

A alimentação do receptor deve ser feita com uma tensão de 12V.

P1 consiste no ajuste de sensibilidade, que evita a influência de luz ambiente no sistema.

## MONTAGEM

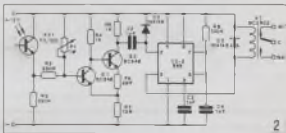
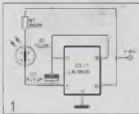
Na figura 1 temos o diagrama do transmissor e na figura 2 o diagrama do receptor.

As placas de circuito impresso para o receptor e o transmissor são mostradas na figura 3.

A colocação do relé na placa receptora depende do tipo empregado, podendo haver muitas opções neste caso. Se o relé for do tipo MC2RC2, por exemplo, teremos uma disposição

de terminais diferente do RU10102, se bem que eletricamente ambos sejam equivalentes.

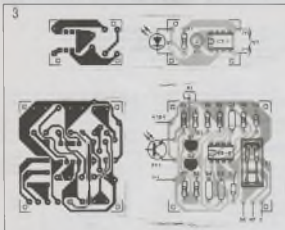
Os elementos mais críticos da montagem são os apropriados, no caso o sensor, que deve ser do tipo



## LISTA DE MATERIAL.

C1-1 - LM3909 - circuito integrado  
C1-2 - 555 - timer  
PT1 - TIL100 - fototransistor  
D1 - TIL38 - led emissor infravermelho  
D2, D3 - 1N4148 - diodos de uso geral  
Q1, Q2 - BC548 - transistores NPN de uso geral  
C1 - 4,7µF - capacitor eletrolítico  
C2, C3, C4 - 10F - capacitores de polímero ou cerâmica  
R1 - 530 ohms - resistor (verde, azul, marrom)  
R2, R3 - 330 ohms - resistor (laranja, laranja, marrom)

R4, R5 - 1k - resistores (marrom, preto, vermelho)  
R6 - 68 ohms - resistor (azul, cinza, preto)  
R7 - 10 ohms - resistor (marrom, preto, preto)  
R8 - 10k - resistor (marrom, preto, amarelo)  
P1 - 1M - potenciômetro  
K1 - MC2RC2 - relé de 12V ou equivalente  
Diversos: caixa para montagem, placas de circuito impresso, suporte e conec. para placa pilhas ou baterias, fios, solda, ferramenta para o aparelho controlado, luvas para os integrados etc.



T1121 ou equivalente, e o receptor que deve ser do tipo T1110 ou equivalente.

Na figura 8 temos a sugestão de disposição dentro da caixa, observando-se que, no entanto, a orientação no furo da mesma permite uma maior diversidade, assim como no caso do receptor.

Os resistores são tipos de 1/8 ou 1/4W com 5% ou 10% de tolerância e os capacitores de menos de 1µF são de polímero ou cerâmica. Os capacitores maiores que 1µF são eletrolíticos para 12V ou mais.

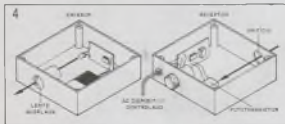
Lembramos também que a capacidade de corrente de carga do relé MC2PC2 é de 2A, o que significa o máximo de 200 watts na rede de 110V e 400W na rede de 220V.

O receptor pode ser alimentado por fonte que deve fornecer pelo menos 300mA de corrente.

#### PROVA E USO

Antes de usar o aparelho teste o ligando o receptor e ajustando FI para que fique preseta e disponer. Depois é só apertar o transmissor para o receptor e apertar o interruptor de pressão ligado em série com a bateria de sua alimentação. Isso ocorre o disparo do relé, por um tempo determinado pelos componentes R1 e CA.

Compreensão e funcionamento basta fazer a ligação de série aos contatos do relé, conforme o tipo de acionamento desejado.



## PUBLICIDADE É INVESTIMENTO!

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

### APROVEITE ESTA PROMOÇÃO!

Adquira os kits, livros e manuais do Reembolso Postal! Saber, com um **DESCONTO DE 15%** enviando-nos um cheque juntamente com o seu pedido e, ainda, economize as despesas postais!

Pedido mínimo : C2\$ 3.700,00





# Pré-amplificador para FM/VHF

Apresentamos um excelente pré-amplificador para a faixa dos 80 aos 150MHz, utilizando transistor de efeito de campo MOS de dupla porta, que proporciona um ganho de aproximadamente 20dB. Se você é radioamador e deseja maior sensibilidade para os sinais de faixa dos 2 metros, se tem dificuldade na recepção das estações de FM de sua localidade ou em alguns canais de TV, eis aqui um projeto que pode ajudá-lo.

Newton C. Braga

Na linha de componentes Philips destacam-se os transistores de efeito de campo (FETs) do tipo MOS com dupla porta. Esses transistores são especialmente projetados para a amplificação de sinais de altas frequências na faixa de VHF e UHF. Dentre suas aplicações destacamos os sintonizadores de FM, equipamentos de comunicação e seletores de UHF e VHF para TV.

Na linha de transistores FET de canal N da Philips escolhemos o BF980, em encapsulamento SOT130, que tem uma tensão máxima entre drenos e fonte de 18V. Esse transistor é empregado normalmente em sintonizadores de UHF com alimentação de 12V.

Intercalado entre a antena e o receptor, esse pré-amplificador pode facilmente acrescentar alguns dB ao sinal, e com isso possibilitar uma melhor recepção.

A faixa passante do pré-amplificador é de ordem de 33MHz, o que significa que devemos sintonizá-lo precisamente para a faixa que deve ser amplificada. No caso de TV, deve ser verificada a possibilidade de uma amplificação dessa faixa para que não

ocorram perdas e, com isso, um funcionamento deficiente.

Como se trata de projeto que opera com frequências elevadas, todas as precauções devem ser tomadas com a montagem.

## O CIRCUITO

A base deste circuito é um transistor de efeito de campo MOS de 2 portas isoladas. Este transistor apresenta características que permitem sua operação em frequências elevadas, mas até perto de 1GHz.

No nosso projeto temos um amplificador com entrada sintonizada em LT, que forma um circuito ressonante na frequência que se deseja amplificar. O ajuste desta frequência é feito em CVT. A tomada no bobina LT permite obter melhor as características de entrada do transistor com a entrada de sinal.

LT forma o tanque de solda, também possuindo uma tomada que permite obter a saída de sinal com as características do transistor. A sintonia deste circuito é feita em CVT.

O sinal é aplicado na porta G1, en-

quanto que G2 é polarizada num ponto fixo pelos resistores R2 e R1. C1 desacopla a sinal deste setor do circuito amplificador.

A alimentação do circuito deve ser feita com tensões entre 12 e 18V, resultando num consumo típico de corrente da ordem de 12mA.

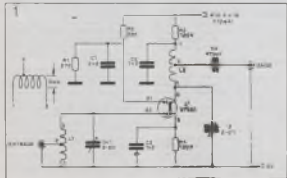
## MONTAGEM

Na figura 1 damos o diagrama completo do pré-amplificador, com a fonte de alimentação.

Na figura 2 damos a placa de circuito impresso, observando que o transistor é soldado pelo próprio lado cobreado, dada a necessidade de ligação curta e o tipo de multistrato apresentado.

Os componentes devem ser todos de primeira de boa qualidade e os resistores de 1/8 ou 1/4W.

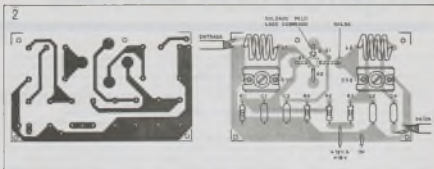
As bobinas L1 e L2 são originalmente previstas para uma faixa de frequências entre 90 a 110MHz, mas sintonizações podem ser feitas com facilidade para cobertura de 80 a 150MHz. Para atingir as frequências mais baixas aumenta o número de espiras



## LISTA DE MATERIAL

- Q1 - BF980 - transistor de efeito MOS de dupla porta - Philips
- CV1, CV2 - 2-20pF - valores comuns
- L1, L2 - bobinas - ver texto
- C1 - 2x2 - capacitor cerâmico
- C2, C3 - 1n2 - capacitores cerâmicos
- C4 - 470pF - capacitor cerâmico
- R1 - 27k - resistor (vermelho, violeta, laranja)
- R2 - 56k - resistor (verde, azul, laranja)
- R3, R4 - 120 ohms - resistores (marrom, vermelho, marrom)

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, material para a fonte, fios, solda, conectores etc.

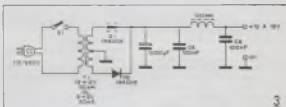


para 5, e para atingir frequências mais elevadas reduza para 3, ou mesmo 2 espiras. Observe que a tomada deve ser montada na primeira espira do lado "morto" da bobina.

Os trimers são comuns de parcela na com capacitância na faixa de 2-20pF, mas esses componentes não são críticos.

A fonte de alimentação de 12 e 18V é mostrada na figura 3.

Como o consumo de corrente do pré-amplificador é muito baixo, o transformador não precisa fornecer mais do que 50mA de corrente, mas a filtragem e desacoplamento de RF são muito importantes. O choque de RF de 100mH é do tipo "microchoque", podendo ser improvisado enrolando-se umas 50 espiras de fio 2BAGW num



bastão de ferrite de 0,5cm de diâmetro por 1cm de comprimento.

Os capacitores C5 e C6 da fonte devem ser eletrólitos e o derivativo de 1000µF deve ter uma tensão de trabalho de 25V.

A impedância de saída é de 75 ohms, devendo ser usado cabo coaxial

dessa impedância para acoplamento à antena e receptor.

Observamos que os pré-amplificadores devem ser instalados o mais próximo possível das antenas, para que sejam evitadas as perdas no cabo, que são maiores antes de tal aparelho do que depois.

### APROVEITE ESTA PROMOÇÃO!

Adquira os kits, livros e manuais do Reembolso Postal Saber, com um **DESCONTO DE 15%** enviando-nos um cheque juntamente com o seu pedido e, ainda, economize as despesas postais

Pedido mínimo : Cz\$ 3.700,00

#### AGORA EM STO AMARO TUDO PARA ELETRÔNICA

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

#### FEKITEL CENTRO ELETRÔNICO LTDA

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

ESTAMOS À SUA ESPERA

# Projetos dos leitores

## DESPERTADOR SOLAR

Este interessante projeto foi enviado pelo leitor PAULO HENRIQUE DA ROCHA, de Balocatu - SP, e como o próprio nome diz, trata-se de um alarme que dispara com a ação de luz ou sua ausência (figura 1).

O potenciômetro P1 serve de ajuste de sensibilidade, para determinar o nível de iluminação que faz cair ou os transistores Q1 e Q2 conduzir e o SCR, TIC108, dispara. Com o disparo do SCR são eliminados dois osciladores. O primeiro é um multivibrador astável com os transistores Q3 e Q4, que determinará a cadência dos toques de som, pelos valores de C1 e C2.

O led2 ligado a este oscilador piscará ao mesmo tempo que Q5 do segundo oscilador, cujo potencial é na mesma cadência. A frequência do segundo oscilador é dada basicamente pelo resistor R8 e pelo capacitor C3. Este resistor pode ser até substituído por um trim pot de 100k em série com um resistor de 10k.

O alto-falante é do tipo pequeno e o LDR radando comum. A fonte de alimentação consiste em pilhas comuns, já que na condição de espera (durante à noite) a corrente consumida é desprezível. O led1 poderá até ser

substituído por lâmpada incandescente, ou então R1 aumentado para 1k.

Os capacitores eletrolíticos são para 6V ou mais e os resistores de 1/8 ou 1/4W com 5% ou 10% de tolerância.

## RELÉ AUTOMÁTICO CONTRA FALTA DE FASE

O leitor NORBERTO ROZAS, de Presidente Prudente - SP, nos enviou um projeto industrial de proteção contra falta de fase (figura 2), que apresenta uma configuração ao mesmo tempo simples, econômica e eficiente com as seguintes características:

- Desarme imediato;
- Recarme automático;
- Proteção contra a falta de qualquer uma das fases;
- Permite o controle do motor através de chave de três, pressostato, termostato etc.

O funcionamento é o seguinte, quando o controle de acionamento fecha, o relé K3 fecha seus contatos e energiza o relé K1 sua, além de acionar o motor, ativa o relé K2. Quando K2 é acionado, seu contato desliga K2, porém mantém K1 ativado e, consequentemente o motor em funcionamento. Sempre que faltar a fase R ou a controle de acionamento for desli-

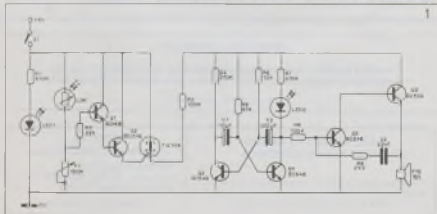
gado, todas as relés são desativadas e o motor pára. Se faltar a fase S, K1 desliga e, consequentemente K2 também. Finalmente, caso faltar a fase T, K3 desliga, desativando também K1. Neste caso, K3 não armazena o sistema, pois está ligado à fase T.

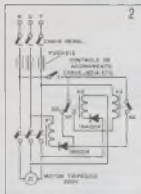
Este sistema apresenta uma característica vantajosa em relação a outros, pois tem reserva programável ao se reinstalar os 3 fases, K3 liga e logo em seguida K1 e K2 são ativados, K3, que é um relé de acionamento, desliga-se. Na verdade, K3 só é acionado para armar todo o sistema.

Exceto K1 que é o relé já existente para o motor, adquire-se apenas os relés K2, que deve ter pelo menos um contato reversível (NA, NF) para 10 ampéres, e K3, que pode ser qualquer relé com bobina para 220V e pelo menos um contato para 10 ampéres. K2 e K3 podem ser do tipo Schrack RL, entre.

## PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSISTORES E DIODOS

Este simples projeto, do leitor ADMILSON DA SILVA, de Senhor do Bonfim - BA, pode ser de grande utilidade na bancada dos técnicos que ainda não possuem equipamentos



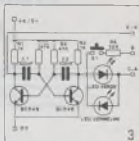


mais sofisticados para o teste de diodos e transformadores (figura 3).

O provador consiste num simples oscilador (movimentado ativamente), que aplica seu sinal ao transistor ou diodo em prova, indicando se estão bons ou não.

O uso do aparelho é simples:

- Teste de leds e diodos.
- Led verde acende: indica led ou diodo bom.
- Led vermelho acende: indica que o diodo ou led está bom mas a polaridade invertida.
- Nenhum led acende: diodo ou led em prova está em curto.
- Di. dois leds acendem: o diodo ou led em prova está em curto.
- Transistores.
- transistor NPN: se o led verde acender.



- transistor PNP: se o led vermelho acender.
- se nenhum led acender, o transistor está aberto; se os dois leds acenderem, o transistor está em curto. ■

# CONTRATE AS MELHORES PUBLICAÇÕES DA SUA ÁREA

Revista Técnica Especializada e Dirigida é como o dono do negócio ou um experiente engenheiro do seu setor.

Conhece tudo do assunto e pode vender muito melhor o seu produto ou serviço. E ela vai fundo. Por distribuição

dirigida ou assinatura, a Revista Técnica e Especializada vai direto para a mesa de quem decide.

Sem ser barrada na entrada. Invista em anúncio nas Revistas Técnicas Especializadas.

Contrate quem tem mais qualidade na sua área. Campeã de vendas só pode dar muito retorno.

**ANATEC**

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EDITORES DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS.

# Transmissor PX-FM com cristal

Apresentamos neste artigo um potente transmissor que pode tanto operar no Canal 1 da faixa do cidadão (11 metros), como na faixa de FM. A modulação para a faixa de PX é em amplitude e para a faixa de FM é conseguida através de varicap. O aparelho pode ser alimentado com tensões de 12 e 18V, o que permite seu uso em carros. Como se trata de montagem de RF, cuidados especiais devem ser tomados, exigindo-se habilidade e experiência de montadores, inclusive no enrolamento de bobinas

Francisco Fambirini

Neste transmissor, um cristal de 28,965MHz (canal 1 da faixa do cidadão) é usado para produzir o sinal, quando então a modulação é feita em amplitude no coletor de Q2, um transistor do tipo 2N2866, que possui características características em RF. Quando chaveado, para transmitir em FM, por meio de uma chave (S1) de 5 pólos x 2 posições, a modulação passa a ser feita variando-se a frequência do oscilador a cristal, dentro de pequena margem que é possível através de um Varicap.

O trim-pot de 47k permite o ajuste da profundidade de modulação e, neste caso, também entra em ação o circuito ressonante no coletor de Q1, que está sintonizado em 107,600MHz ou seja, no quarto harmônico do cristal. É importante frisar que a frequência do cristal deve ser exatamente sete e não seis vezes o bem mais fácil de ser obtido que é de 49,860MHz que recomendamos no projeto "Potente Transmissor de FM", da Revista Saber Eletrônica nº 172.

Quando chaveado para a faixa de PX, o circuito do coletor de Q1 é curto-circuitado, ficando então como única frequência passante o fundamental do canal 1.

Os reatores (choques de RF) que utilizamos no projeto foram os Sontag, não de serem adquiridos na Rua Santa Ifigênia em São Paulo, que é o principal centro de comércio de componentes eletrônicos. O cristal também foi encontrado lá, numa loja de equipamentos para transmissão.

## O CIRCUITO

Q1 forma um oscilador cristalizado em que o capacitor de 3-30pF permite um ajustável quase do ponto de oscila-

ção. Na posição de AM (PX) o circuito ressonante no coletor de Q1 é curto-circuitado, permanecendo como carga apenas o choque de 10µH. Nestas condições o sinal passante para a etapa seguinte, conforme visto, é o fundamental. Na posição de FM, a modulação vem através do ponto (1) e é controlada pelo trim-pot de 47k, que atua então sobre o varicap 8B119 desviando, dentro de certos limites, a frequência produzida. Nestas condições, o circuito ressonante formado por L2 e o capacitor de 15pF ajustável, forma um tanque para o quarto harmônico do cristal, que corresponde ao final de faixa de FM.

Os sinais produzidos nos dois mo-

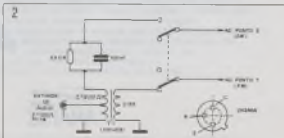
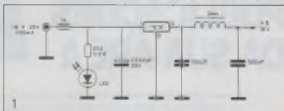
destados são levados à base de Q2, que é um transistor amplificador de RF de excelente desempenho.

L3 juntamente com L4 e L5, que fazem o acoplamento do sinal de cada faixa à antena, formam o tanque final. O ajuste que permite um perfeito casamento de impedância do aparelho com a antena é obtido em CT1 e CT2.

A alimentação deve vir de uma fonte que tenha tensões de 12 e 18V e a corrente é de pelo menos 700mA.

Na figura 1 damos uma sugestão de circuito de fonte.

A modulação deve ser feita com um amplificador que forneça pelo menos 1W de sinal de áudio. Na figura 2 damos o processo correto de se fazer a



modulação, utilizando-se para esta finalidade um transformador driver com primário de aproximadamente 50 Ω secundário de 200 ohms com tomada central.

Uma sugestão para a modulação seria um amplificador de áudio com o TDA2002.

**MONTAGEM**

O diagrama completo do transmissor é mostrado na figura 3.

A placa de circuito impresso, que deve ser de fibra de vidro, deve ser bem planificada, com as ligações de chaves S1 sendo bem curvas.

As bobinas são enroladas de segunda função.

L1 - 7 espiras de fio 22AWG em forma de 1/32 de polegada, com espiras adjacentes de ferro.

L2 - 6,5 espiras de fio 20AWG com bobinas interna de ferro, comprimento de 1,5cm, com núcleo e sem tomada no segundo espira, a partir do lado do coletor de Q1.

L3 - 12 espiras com fio de 22AWG em forma de 6,5mm de diâmetro, sem núcleo.

L4 - 5,14xH ou 5 espiras de fio 16AWG com 8mm de diâmetro, sem núcleo.

L5 - 15 espiras de fio 16AWG em forma de 8mm de diâmetro, sem núcleo.

L6 - 8 espiras de fio 20AWG com 8,5cm de diâmetro, sem núcleo e espaçamento de 1 espira entre uma volta e outra.

CT1 é um trimer de 2,2nF e CT2 um trimer de capacitância variável de 50pF.

Os resistores são de 1/8W, exceto o de 10 ohms no coletor de Q1 que deve ser de 1W.

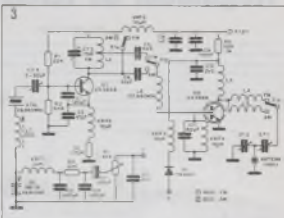
Os capacitores eletrolíticos devem ser de boa qualidade e os eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 25V ou mais.

O transistor Q2 deve ser montado no radiador de calor e a saída de sinal deve ser feita por um condutor coaxial de sintonia.

**PROVA E USO**

Antes de usar o aparelho deve-se garantir um equipamento sintonizado.

Oscilador com a chave na posição PX e com auxílio de um equipamento que opere nesta faixa, ajusta-se o tri-



**LISTA DE MATERIAL**

- Q1, Q2 - 2N3043 - transistor de potência 2N3043
- Q3 - 2N3043 - diodo de silício
- D2 - BR115 - varicap
- CT1, CT2 - trimer - var. sintonia
- S1 - chave de 2 pólos x 2 posições
- CT3 - 2,2nF - trimer
- CT4 - 5,1nF - trimer
- BR1 - BR1 - varicap
- BR2 - BR2 - varicap
- BR3 - BR3 - varicap
- BR4 - BR4 - varicap
- BR5 - BR5 - varicap
- BR6 - BR6 - varicap
- BR7 - BR7 - varicap
- BR8 - BR8 - varicap
- BR9 - BR9 - varicap
- BR10 - BR10 - varicap
- BR11 - BR11 - varicap
- BR12 - BR12 - varicap
- BR13 - BR13 - varicap
- BR14 - BR14 - varicap
- BR15 - BR15 - varicap
- BR16 - BR16 - varicap
- BR17 - BR17 - varicap
- BR18 - BR18 - varicap
- BR19 - BR19 - varicap
- BR20 - BR20 - varicap
- BR21 - BR21 - varicap
- BR22 - BR22 - varicap
- BR23 - BR23 - varicap
- BR24 - BR24 - varicap
- BR25 - BR25 - varicap
- BR26 - BR26 - varicap
- BR27 - BR27 - varicap
- BR28 - BR28 - varicap
- BR29 - BR29 - varicap
- BR30 - BR30 - varicap
- BR31 - BR31 - varicap
- BR32 - BR32 - varicap
- BR33 - BR33 - varicap
- BR34 - BR34 - varicap
- BR35 - BR35 - varicap
- BR36 - BR36 - varicap
- BR37 - BR37 - varicap
- BR38 - BR38 - varicap
- BR39 - BR39 - varicap
- BR40 - BR40 - varicap
- BR41 - BR41 - varicap
- BR42 - BR42 - varicap
- BR43 - BR43 - varicap
- BR44 - BR44 - varicap
- BR45 - BR45 - varicap
- BR46 - BR46 - varicap
- BR47 - BR47 - varicap
- BR48 - BR48 - varicap
- BR49 - BR49 - varicap
- BR50 - BR50 - varicap
- BR51 - BR51 - varicap
- BR52 - BR52 - varicap
- BR53 - BR53 - varicap
- BR54 - BR54 - varicap
- BR55 - BR55 - varicap
- BR56 - BR56 - varicap
- BR57 - BR57 - varicap
- BR58 - BR58 - varicap
- BR59 - BR59 - varicap
- BR60 - BR60 - varicap
- BR61 - BR61 - varicap
- BR62 - BR62 - varicap
- BR63 - BR63 - varicap
- BR64 - BR64 - varicap
- BR65 - BR65 - varicap
- BR66 - BR66 - varicap
- BR67 - BR67 - varicap
- BR68 - BR68 - varicap
- BR69 - BR69 - varicap
- BR70 - BR70 - varicap
- BR71 - BR71 - varicap
- BR72 - BR72 - varicap
- BR73 - BR73 - varicap
- BR74 - BR74 - varicap
- BR75 - BR75 - varicap
- BR76 - BR76 - varicap
- BR77 - BR77 - varicap
- BR78 - BR78 - varicap
- BR79 - BR79 - varicap
- BR80 - BR80 - varicap
- BR81 - BR81 - varicap
- BR82 - BR82 - varicap
- BR83 - BR83 - varicap
- BR84 - BR84 - varicap
- BR85 - BR85 - varicap
- BR86 - BR86 - varicap
- BR87 - BR87 - varicap
- BR88 - BR88 - varicap
- BR89 - BR89 - varicap
- BR90 - BR90 - varicap
- BR91 - BR91 - varicap
- BR92 - BR92 - varicap
- BR93 - BR93 - varicap
- BR94 - BR94 - varicap
- BR95 - BR95 - varicap
- BR96 - BR96 - varicap
- BR97 - BR97 - varicap
- BR98 - BR98 - varicap
- BR99 - BR99 - varicap
- BR100 - BR100 - varicap

- CT5 - 100pF - capacitor variável
- CT6 - 100pF - capacitor variável
- CT7 - 50pF - capacitor variável
- CT8 - 50pF - capacitor variável
- CT9 - 50pF - capacitor variável
- CT10 - 50pF - capacitor variável
- CT11 - 50pF - capacitor variável
- CT12 - 50pF - capacitor variável
- CT13 - 50pF - capacitor variável
- CT14 - 50pF - capacitor variável
- CT15 - 50pF - capacitor variável
- CT16 - 50pF - capacitor variável
- CT17 - 50pF - capacitor variável
- CT18 - 50pF - capacitor variável
- CT19 - 50pF - capacitor variável
- CT20 - 50pF - capacitor variável
- CT21 - 50pF - capacitor variável
- CT22 - 50pF - capacitor variável
- CT23 - 50pF - capacitor variável
- CT24 - 50pF - capacitor variável
- CT25 - 50pF - capacitor variável
- CT26 - 50pF - capacitor variável
- CT27 - 50pF - capacitor variável
- CT28 - 50pF - capacitor variável
- CT29 - 50pF - capacitor variável
- CT30 - 50pF - capacitor variável
- CT31 - 50pF - capacitor variável
- CT32 - 50pF - capacitor variável
- CT33 - 50pF - capacitor variável
- CT34 - 50pF - capacitor variável
- CT35 - 50pF - capacitor variável
- CT36 - 50pF - capacitor variável
- CT37 - 50pF - capacitor variável
- CT38 - 50pF - capacitor variável
- CT39 - 50pF - capacitor variável
- CT40 - 50pF - capacitor variável
- CT41 - 50pF - capacitor variável
- CT42 - 50pF - capacitor variável
- CT43 - 50pF - capacitor variável
- CT44 - 50pF - capacitor variável
- CT45 - 50pF - capacitor variável
- CT46 - 50pF - capacitor variável
- CT47 - 50pF - capacitor variável
- CT48 - 50pF - capacitor variável
- CT49 - 50pF - capacitor variável
- CT50 - 50pF - capacitor variável
- CT51 - 50pF - capacitor variável
- CT52 - 50pF - capacitor variável
- CT53 - 50pF - capacitor variável
- CT54 - 50pF - capacitor variável
- CT55 - 50pF - capacitor variável
- CT56 - 50pF - capacitor variável
- CT57 - 50pF - capacitor variável
- CT58 - 50pF - capacitor variável
- CT59 - 50pF - capacitor variável
- CT60 - 50pF - capacitor variável
- CT61 - 50pF - capacitor variável
- CT62 - 50pF - capacitor variável
- CT63 - 50pF - capacitor variável
- CT64 - 50pF - capacitor variável
- CT65 - 50pF - capacitor variável
- CT66 - 50pF - capacitor variável
- CT67 - 50pF - capacitor variável
- CT68 - 50pF - capacitor variável
- CT69 - 50pF - capacitor variável
- CT70 - 50pF - capacitor variável
- CT71 - 50pF - capacitor variável
- CT72 - 50pF - capacitor variável
- CT73 - 50pF - capacitor variável
- CT74 - 50pF - capacitor variável
- CT75 - 50pF - capacitor variável
- CT76 - 50pF - capacitor variável
- CT77 - 50pF - capacitor variável
- CT78 - 50pF - capacitor variável
- CT79 - 50pF - capacitor variável
- CT80 - 50pF - capacitor variável
- CT81 - 50pF - capacitor variável
- CT82 - 50pF - capacitor variável
- CT83 - 50pF - capacitor variável
- CT84 - 50pF - capacitor variável
- CT85 - 50pF - capacitor variável
- CT86 - 50pF - capacitor variável
- CT87 - 50pF - capacitor variável
- CT88 - 50pF - capacitor variável
- CT89 - 50pF - capacitor variável
- CT90 - 50pF - capacitor variável
- CT91 - 50pF - capacitor variável
- CT92 - 50pF - capacitor variável
- CT93 - 50pF - capacitor variável
- CT94 - 50pF - capacitor variável
- CT95 - 50pF - capacitor variável
- CT96 - 50pF - capacitor variável
- CT97 - 50pF - capacitor variável
- CT98 - 50pF - capacitor variável
- CT99 - 50pF - capacitor variável
- CT100 - 50pF - capacitor variável

mer de 2,2nF sem parar com o oscilador que o circuito entra em oscilação. A potência deve ser baixa a forte.

- Circuito-tímulo de Q2, com o auxílio de um bom receptor de FM (de preferência um Receiver, sintonizado em 100MHz, ajusta-se o trimer em paralelo com L2 para o ponteiro de 107,800MHz, a meio-forte e limpa posição. A chave deve estar na posição PX.

- Saída de sintonia, com uma antena para FM ou outra por meio de cabo coaxial apropriado (a mesma

antena de fibra de sílica pode ser usada para transmissão em FM caso necessário) ou (ouso comum), a saída do trimer CT1 e CT2 para máxima intensidade de sinal, sintonizado a chave nas duas posições.

- Modulação, ajuste um sinal de áudio na entrada de modulação com 1W de potência a 100 ohms de impedância (ou equivalente) aproximada e impedância mais baixa e ajuste a modulação em FM no trimer de 47k.

Verificado o funcionamento é só utilizar o aparelho.

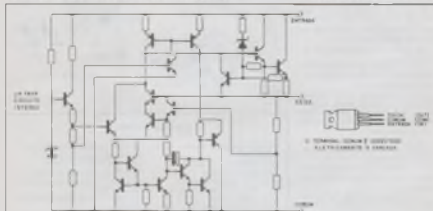
# Regulador de tensão $\mu$ A7805

Dulce Martini Filla

O  $\mu$ A7805 é um circuito regulador positivo de tensão fixa (5V), monolítico, pertencente à série  $\mu$ A7800. Internamente, apresenta um circuito estabilizador de corrente que juntamente com fatores de reatância térmica, o torna seguro e silencioso. Pode ser alimentado com tensões entre 7 e 35V, e

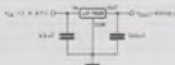
tem capacidade de drenar até 1,5A sob tensão nominal de 5V. O rendimento pode chegar até 100% a 25°C. Apresenta ainda uma excelente regulação e uma alta taxação de ripple com fator ripple de 7800 para uma frequência de 120Hz, sendo portanto compatível com as famílias S, LS, TTL.

Como regulador de tensão fixa, apresenta a vantagem de qualquer outro componente, mas assistindo-se especialmente alguns pontos importantes pode funcionar como excelente regulador de tensão ajustável, porém com tensão de saída mínima, no máximo igual ao seu valor nominal.

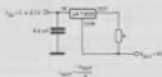


CIRCUITOS INDICADOS PARA O  $\mu$ A7805

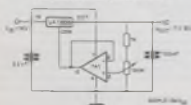
1. Regulador de tensão fixa de saída



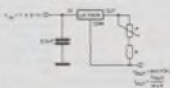
3. Regulador de corrente fixa



2. Regulador de tensão ajustável de saída



4. Regulador de corrente ajustável





# Vá ao encontro do futuro... aprendendo ELETRÔNICA

- AGORA FICOU MAIS FÁCIL
- ELETRÔNICA BÁSICA
  - RÁDIO E TRANSCETORES AM-FM-SSB-CW
  - ÁUDIO E ACÚSTICA
  - TELEVISÃO P/B E CORES
  - ELETRÔNICA DIGITAL
  - MICROPROCESSADORES

**KITS INTEGRANTES**



Microprocessador



Placa Equipamento



Ferramentas



Jogo de Ferramentas



Ferramentas



Placa Amplificador



Televisão Eletrônica



Desde cursos de Eletrônica modular, até mais modernos e altamente especializados em tecnologia avançada, juntamente com as modernas particularidades de nosso país, você se prepara para o futuro e se qualifica para ocupar as melhores oportunidades, garantidas por publicação do Centro de Treinamento Profissional, especializado na metodologia de ensino ECTP.

Oferecendo uma flexível prioridade para o aluno matriculado, este garante a qualquer pessoa que queira ter a máxima interação pela Eletrônica Básica e, até que já possua esse conhecimento, estudar as demais disciplinas na sequência que desejar, ou necessitar, por uma única especialização.

Além das 150 integrantes do curso, que o aluno recebe para assistir aulas práticas, permitindo assim, ao próprio de conhecimentos técnicos adquiridos, o CTP oferece aos alunos, durante o curso, placas de CI e placas de montagem de:

- RECEPTOR DE FM/MP (para captar rádios, sem fio, 1800 MHz - 100 MHz)
- TRANSCETOR DE FM
- OSCILOSCÓPIO ADAPTADO AO TV (permite medições como um multímetro)
- 3 placas extras de prática utilidade.

Receberá, ainda, duas placas que tratam de instalação, montagem e reparação de dispositivos eletrônicos e acústicos, que lhe permitem executar pequenos trabalhos, permitindo assim, uma introdução para o curso de eletrônica.

Esta é uma formação única, onde você terá uma qualificação profissional sem chegar ao fim e seu pagamento.

Entre e copie ou escreva ainda hoje para:

## ECTP

**CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL**

Rua Major Angelo Zanini, 84 - Caixa Postal 14217 - CEP 08044 - SP

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Eletrônica Básica                 | <input type="checkbox"/> Televisão P/B e Cores |
| <input type="checkbox"/> Rádio e Transcetores AM-FM-SSB-CW | <input type="checkbox"/> Eletrônica Digital    |
| <input type="checkbox"/> Áudio e Acústica                  | <input type="checkbox"/> Microprocessadores    |

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

Endereço: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_

Se preferir, peça informações pelo fax: 011-088-1744

# Displays de plasma AC

Um tipo de display encontrado em equipamentos digitais é o que faz uso de plasma alimentado por corrente alternada. Você sabe como funciona um display deste tipo?

A segurança, tamanho reduzido e durabilidade deste tipo de display tornam-o um produto bastante utilizado em diversos tipos de equipamentos, havendo circuitos integrados especialmente projetados para sua excitação a partir de tecnologia TTL.

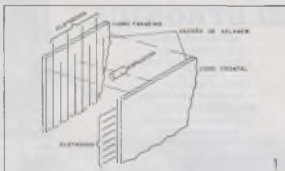
## COMO FUNCIONA

Os displays de plasma em AC são formados basicamente por uma matriz X-Y de eletrodos fazendo entre eles um gás.

Quando existe uma diferença de potencial suficientemente alta entre os eletrodos da matriz, na parte de acionamento ocorre a ionização com o aparecimento de uma região luminosa.

Com a aplicação de um potencial apropriado entre os eletrodos da matriz, basta aplicar um pulso de display nos elementos desejados para que, uma vez formado o ponto luminoso ele se mantenha por tempo bastante longo. Isso significa que esse tipo de display pode mostrar a informação ou armazenar a luz do display a ser projetado sem a necessidade de uma memória externa.

A construção deste display é mostrada nas figuras 1 e 2, sendo ele for-

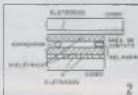


mado por dois painéis de vidro superpostos e selados de modo a conter em seu interior a matriz de eletrodos e o gás.

Os eletrodos podem ser depositados diretamente sobre as faces internas do vidro. O gás é introduzido no interior antes de selar os vidros com base predefinida, comprimentos TTL de estruturas.

Entre os eletrodos e o gás ocorre um fenômeno, após o acionamento de terminação e modo de operação do display, já que ele ocorre por acionamento repetitivo.

É tal excitação por cada célula que corresponde ao acionamento de um elemento da face posterior com um de anterior ocorre por ionização.



Uma característica importante deste tipo de display é o fato de ionização ser feita com uma tensão alternada.

A Texas Instruments possui em sua linha de produtos de integrados DR/MSRAM e PLAS-AC, que são projetados para a excitação deste tipo de display.

O ESTUDANTE DE HOJE SERÁ O ENGENHEIRO PROJETISTA DE AMANHÃ.

MARQUE JÁ, EM SUA MEMÓRIA, O NOME DE SEU PRODUTO,  
ANUNCIANDO NO VEÍCULO CERTO.

**SABER**  
**ELETRÔNICA**  
DÁ MAIOR RETORNO



**Defeito:** Sem imagem, só o som, a antena não funciona.

**Relato:** "Verificando a etapa de sintonia de vídeo foi encontrado tudo normal. Verificando a antena de sinal de antena, também nada de anormal foi encontrado. Passou a medir as tensões no diodo IC101, que deveria ter 32V. Não havia tensão alguma, e desligando um dos lados da resistor R100 de 20k constatei que ele estava aberto. Tinha sua substituição e operou a antena e funcionou normalmente."

JOSE DE OLIVEIRA VIEIRA (Belém - PA)




**Defeito:** Imagem sem contraste.


**Relato:** "Ao ligar a aparelho alimentando-o na rede de CA, constatei que a tensão de +0,1 estava muito elevada com aproximadamente 15V, ao ligar des 10V passando lentamente até que a falta de contraste fosse ocasionada por esse excesso de tensão na linha +0,1. A seguir, realizei uma revisão de todas as componentes do grupo 500 (linha) onde encontrei o capacitor T801 (0,100 em valor nominal) aberto e substituí. Substituí T801 por outro equivalente (TIP810) e aí foi normalizado a tensão 0,1, porém ainda de funcionamento deteriorado. A etapa de áudio, a etapa de vídeo e o sistema de controle Prosound, deixei intactos devido ao tempo de teste de um grupo 500. Ao medir as tensões dos terminais de T801 (0,100 constatei que a tensão de vídeo era de 10V, o que significa que, por esse valor constante o sistema áudio está funcionando em normal, ao ligar o mesmo de controle alterado. O outro terminal de +1,2V estava passando. Com a alteração indicada de teste mais as resistores R100, R101 e R102 substituídos R100 (10k) aberto. Após realizar a substituição de R100 a tensão no terminal de T801 voltou ao normal e ao mesmo tempo o funcionamento ficou perfeito e está sendo o controle. Proprietário e quem de fato foi responsável pelo reparo da tensão de 0,1 na linha positiva."

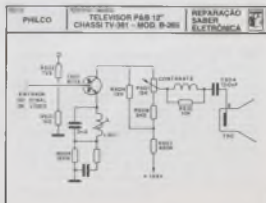
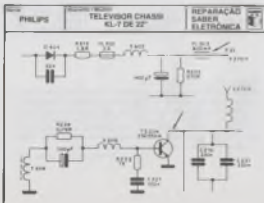
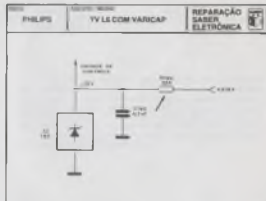
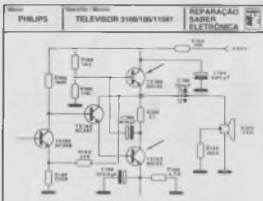
DAVID CASTRO MALLET (Santa Maria - RS)

# REPARAÇÃO

Os artigos das "REPARAÇÃO E AJUSTAR" são publicados sob o pseudônimo "Técnicos".  
A seção "Reparação Sabendo Eletrônica" é reservada em favor de todos os técnicos em Eletrônica de São Paulo.

Marca <b>PHILIPS</b>	Denominação / Modelo <b>TELEVISOR 3106/106/11581</b>	<b>REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA</b> 
<p><b>Defeito:</b> Imagem normal, mas sem som.</p> <p><b>Relato:</b> "A fonte estava normal, então fui ao BD135 da etapa de saída de áudio (TS189). Este transistor estava em curto e foi trocado, mas mesmo assim o aparelho continuou sem som. Verifiquei o outro BD135 (TS196) que também estava em curto. Substituindo este transistor o aparelho voltou a funcionar normalmente."</p> <p>MARCOS CESAR NONNENMACHER (Erval Grande - RS)</p>		

Marca <b>PHILIPS</b>	Denominação / Modelo <b>TELEVISOR CHASSI KL-7 DE 22"</b>	<b>REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA</b> 
<p><b>Defeito:</b> Sem som e sem imagem.</p> <p><b>Relato:</b> "Ao examinar a fonte encontrei o fusível VL603 queimado, o que indicava um possível curto na etapa horizontal. Desconectei a fonte das bobinas e da ligação à fonte, que ao ser religada operou normalmente. Com a fonte normal passei a verificar a etapa horizontal e, ao desligar o T5204 do circuito para teste, encontrei este transistor em curto. O T5H estava normal, de modo que efetuei a troca de T204 e VL603. Com este procedimento o defeito foi sanado."</p> <p>TONI DURANTE FILHO (Sentos - SP)</p>		



<b>FRANM</b>	<b>CAIXA DE SOM - MOD. CA-20</b>	<b>REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA</b>
<p><b>Defeito:</b> Sem som.</p> <p><b>Relato:</b> "Ao abrir a caixa há um odor visível dos componentes de eixo e logo nota-se que o resistor R15, de 220 ohms e 1/4W, estava queimado. Foi sua substituição, mas antes de ligar o aparelho testei os transistores T5 e T6 (TIP31 e TIP32) que estavam em curto. Troquei esses componentes e, ligando o aparelho, este voltou ao normal. Conclui então que a entrada dos transistores em curto faz circular uma corrente elevada por R15, causando sua queima."</p> <p style="text-align: right;"><b>EMERSON GOULART MACIEL (Caruaru - PE)</b></p>		

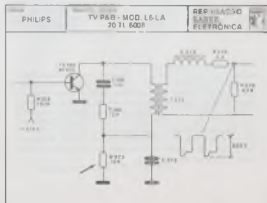
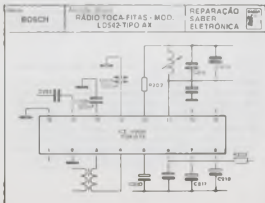
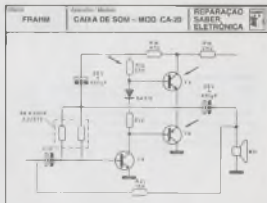
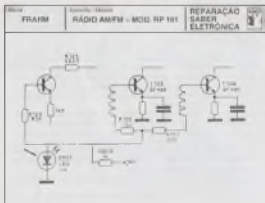
FRANM

<b>PHILIPS</b>	<b>TV P48 - MOD. L4-LA 30 TL 6008</b>	<b>REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA</b>
<p><b>Defeito:</b> Sem som e sem imagem.</p> <p><b>Relato:</b> "Logo ao abrir o televisor ocorreu uma pequena deformação nas lentes das bobinas do transformador de eixo horizontal. Retirando-as, comecei a testar os transistores, como o T5008 (BUZ-71), T5368 (BF422) e T5208 (SC548), mas nada de anormal foi constatado. Porém, olhando os componentes de eixo ângulo, notei que o resistor R373, 10k e 1W, tinha sua película encolhida e haviam traçamentos escurecidos pela corrente invertida. Diante das evidências visuais retirei o resistor R373 e testei-o com o multímetro. Este resistor estava aberto. Coloquei outro em seu lugar e o aparelho voltou a funcionar normalmente."</p> <p style="text-align: right;"><b>VICENTE E. DE SOUZA JR. (Esperança - PE)</b></p>		

PHILIPS

Marca <b>FRANK</b>	Modelo e Tipo <b>RÁDIO AM/FM - MOD. RP 101</b>	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
<p><b>Defeito:</b> Com FM e sem AM.</p> <p><b>Relato:</b> "Acidentalmente o circuito de AM verificou que as tensões de base de certos transistores estavam acima do normal, enquanto que as tensões de coletor estavam baixas, indicando haver excesso de corrente por parte dos transistores T105 e T106. Havia também que, alterando a circuitos, ou seja, aumentando as tensões de coletor com alteração de um resistor, o AM funcionava, porém muito mal, ocupando apenas umas 2 estações.</p> <p>Constatar que no ponto 20 led D805, que estava queimado, havia uma tensão de 6V em lugar de 1,8V, e que a alimentação para o led como para os coletores vinha através de um resistor de 1k (R822). Como as tensões dos dois lados do resistor eram as mesmas, conclui que havia falta de carga. Como não havia led disponível, colocou um LED de 1,8V em seu lugar, e o AM funcionou perfeitamente, com as tensões voltando aos valores normais.</p> <p>É bom lembrar que o led faz um efeito de carga, diferenciando a polarização dos transistores T105 e T106."</p> <p style="text-align: right;">JOSE ADELMO COSTA (Santa Maria - RS)</p>		

Marca <b>BOSCH</b>	Modelo e Tipo <b>RÁDIO TOCA-FITAS - MOD. LD642-TIPO AX</b>	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
<p><b>Defeito:</b> O AM não funcionava com fidelidade, pois o som estava muito baixo. O FM estava normal.</p> <p><b>Relato:</b> "Tentei inicialmente a calibragem das bobinas de FI, mas isso não resolveu o problema. Então entrei as tensões em todas as bobinas, que estavam normais indicando que não havia interrupção alguma. Passei então a medir as tensões nos pontos de CI V206, amplificador de RF e FI de AM, porque o FM e o toca-fitas funcionavam normalmente. Todas as tensões estavam normais, exceto as dos pinos 8 e 15. Para o pino 8 o diagrama indicava 6,3V e ele estava com 2,5V, e para o pino 15 indicava 2,5V e ele apresentava 8,7V. Troquei então o integrado e o aparelho voltou a funcionar normalmente."</p> <p style="text-align: right;">DAVI YARCAS TEIXEIRA (Santa Ângela - RS)</p>		







Transistor para comutação de carga - (NPN) - Satura.

#### CARACTERÍSTICAS

- Máxima tensão reversa de pico (V<sub>CE(su)</sub>)

Tipo	valor (V)	Tipo	valor (V)
4540	600	4560	1200
4553	800	4580	1350
4560	900	45100	1600
4566	1000	45110	1650

- Máxima corrente contínua (I<sub>TAV</sub>): 1,50A

- Máxima corrente eficaz (I<sub>TRMS</sub>): 235A



Transistores NPN de uso geral para aplicações em comutação

#### MÁXIMOS ABSOLUTOS

Tensão coletor-base (2SA608SP): -40V

Tensão emissor/coletor (2SA608SP): -30V

Corrente de coletor (2SA608SP): 100mA

Dissipação de coletor (2SA608SP): 200mW

#### CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS (25°C)

- Freqüência de transição f<sub>T</sub>: 180MHz

- Capacitância de saída: 1pF

- Ganho estático de corrente (dadas conforme ead):

D 80-120

E 100-200

F 160-320

G 280-560

Este trabalho pode ser utilizado de forma integral, total, parcial ou em partes, desde que seja devidamente citado. Não é permitida a reprodução total ou parcial sem a autorização expressa do autor. Este trabalho é de propriedade intelectual do autor e não pode ser reproduzido, total ou parcialmente, sem a autorização expressa do autor. Este trabalho é de propriedade intelectual do autor e não pode ser reproduzido, total ou parcialmente, sem a autorização expressa do autor.

ARQUIVO  
SABER  
ELETRÔNICA



VÁLVULAS

80Q08

Período de potência usado como amplificador de sinais horizontais em televisores.

#### CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação 8,2V
- Corrente de alimentação 1,2A
- Tensão máxima entre cátodo e filamentos 200V

#### CARACTERÍSTICAS EM CLASSE A

- Tensão de placa 250V
- Tensão de grade 2: 150V
- Tensão de grade 1: -22,5V
- Resistência de placa 10 $\Omega$
- Corrente de placa 70mA

INFORMÁTICA

T80416

ARQUIVO  
SABER  
ELETRÔNICA

Memória RAM integrada de 16 384 x 8 - Tensão de alimentação

Esta memória, de alta velocidade, de 16 384 bits (2 x 16 384) tem um tempo de acesso de 120ns e dissipação de 200mW, com dissipação em média de apenas 17,5mW.

#### CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 5V (10% de tolerância)
- Saídas tri-state
- Longo período de retenção 4ms

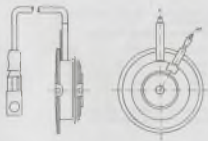
VÁLVULAS

RIGIB

ARQUIVO  
SABER  
ELECTRÓNICA

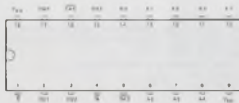
TRISTORES

Diel II 4540110

ARQUIVO  
SABER  
ELECTRÓNICA

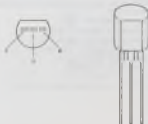
INFORMÁTICA

TMS415

ARQUIVO  
SABER  
ELECTRÓNICA

TRANSISTORES

2SA1625A016

ARQUIVO  
SABER  
ELECTRÓNICA

## SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Detalhe receber pelo Recibo do Postal, as seguintes revistas Sênior Eletrônica, ao preço de última edição em banca mais despesas postais.

Nº	Quant.	Revista	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.
01			02		03		04		05		06		07		08		09	
10			11		12		13		14		15		16		17		18	
19			20		21		22		23		24		25		26		27	
28			29		30		31		32		33		34		35		36	
37			38		39		40		41		42		43		44		45	
46			47		48		49		50		51		52		53		54	
55			56		57		58		59		60		61		62		63	
64			65		66		67		68		69		70		71		72	
73			74		75		76		77		78		79		80		81	
82			83		84		85		86		87		88		89		90	
91			92		93		94		95		96		97		98		99	
100			101		102		103		104		105		106		107		108	

ATENÇÃO: para o envio é preciso

Solicita enviar me pelo Recibo do Postal as seguintes Livros Técnicos

QUANT.	REV.	TÍTULO DO LIVRO	QTD

Solicita enviar me pelo Recibo do Postal um cheque

QUANT.	REV.	TÍTULO DO LIVRO	QTD

ATENÇÃO: para o envio QTD é PRECISO preencher todos os campos

Nome

Endereço

(Cidade)  (Estado)  (País)  Fone (se possível completo)

Banco  CEP

Cidade  Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Data \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 1980

Assinatura

1000

BR 40-2137/83  
U.F. CENTRAL  
SÃO PAULO

**CARTA RESPOSTA COMERCIAL**

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ FAZO POR



*publicidade  
e  
promoções*

01098 - SÃO PAULO - SP

1000



01098-0000

01098-0000

1000

Aproveitem  
antes do  
aumento!

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

**Quasar**

**TELEFUNK**  
Rádios e Televisões

**PHILCO**

**SANYO**

**PHILIPS**



**Admiral**

**GRUNDIG**

**SEMP TOSHIBA**

**PHILCO**

**MITSUBISHI**



**SONY**

**MOTORADIO**

**SYLVANIA**

**INDICAÇÕES POR MARCA:**

- 07 - circuitos Sanyo
- 08 - circuitos de esquemas
- 09 - 4 computadores de placas, transistores e 2-1
- 10 - 4 guias de testes (dicas de falhas)
- 11 - guias eletrônicos e fotografias
- 12 - 4 guias técnicos especiais de falhas e de testes
- 13 - circuitos e testes
- 14 - guias de testes especiais (2) transistores e 2-1
- 15 - 4 guias técnicos de radiofonia de circuitos, testes e falhas
- 16 - 4 guias técnicos de circuitos, transistores e C.L.

**COMO UTILIZAR:**

- 00-01 - Telecomunicações - equipamentos eletrônicos - 2.999,00
- 00-02 - Telecomunicações - equipamentos eletrônicos - 2.999,00
- 00-03 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-04 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-05 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-06 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-07 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-08 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-09 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-10 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-11 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-12 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-13 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-14 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-15 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-16 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-17 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-18 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-19 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-20 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-21 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-22 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-23 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-24 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-25 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-26 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-27 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-28 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-29 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-30 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-31 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-32 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-33 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-34 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-35 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-36 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-37 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-38 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-39 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-40 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-41 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-42 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-43 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-44 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-45 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-46 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-47 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-48 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-49 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-50 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-51 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-52 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-53 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-54 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-55 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-56 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-57 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-58 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-59 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-60 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-61 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-62 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-63 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-64 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-65 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-66 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-67 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-68 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-69 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-70 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-71 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-72 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-73 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-74 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-75 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-76 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-77 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-78 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-79 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00
- 00-80 - Geral - Equip. 80 - anal. - 1.700,00

101-000	Sanyo CTP 0710 - manual de serviço	2.800,00	102-000	Sanyo - circuitos de test. vol. 2	1.740,00
102-000	Sanyo CTP 0713 - manual de serviço	2.800,00	103-000	Sanyo - circuitos de test. vol. 3	1.740,00
103-000	Sanyo CTP 0715 - manual de serviço	2.800,00	104-000	Manual de teste	2.740,00
104-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	105-000	Acoplamento - circuitos de testes	2.800,00
105-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	106-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
106-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	107-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
107-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	108-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
108-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	109-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
109-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	110-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
110-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	111-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
111-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	112-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
112-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	113-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
113-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	114-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
114-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	115-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
115-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	116-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
116-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	117-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
117-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	118-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
118-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	119-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
119-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	120-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
120-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	121-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
121-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	122-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
122-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	123-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
123-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	124-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
124-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	125-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
125-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	126-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
126-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	127-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
127-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	128-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
128-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	129-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
129-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	130-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
130-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	131-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
131-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	132-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
132-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	133-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
133-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	134-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
134-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	135-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
135-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	136-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
136-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	137-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
137-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	138-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
138-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	139-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
139-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	140-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
140-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	141-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
141-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	142-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
142-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	143-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
143-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	144-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
144-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	145-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
145-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	146-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
146-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	147-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
147-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	148-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
148-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	149-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00
149-000	Philco - Transistores Testes	4.200,00	150-000	Philco - Sigs - equipamentos - teste	4.800,00

**ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 20/02/89.**

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda  
Freemonta e "Solicitação de Compra" da última página.  
OBS: Não estão incluídos nos preços os despesas postais.

**GANHE ALTOS SALÁRIOS E TENHA UM FUTURO GARANTIDO.  
SEJA UM PROFISSIONAL EM ELETRÔNICA.**

# ELETRÔNICA

**RÁDIO • ÁUDIO • TV • FM • TV A CORES • ELETRÔNICA INDUSTRIAL  
Montagens • Instalações • Consertos • Projetos Electro-Eletrônicos  
Industrialização e Vendas de Serviços, Aparelhos e Instrumentos**



## CAPACITE-SE DE UMA VEZ E PARA SEMPRE

Seja um Profissional capacitado, com o melhor treinamento ALTO SALÁRIO em grandes Empresas, atuando no mais FÁCIL, MODERNO, COMPLETO, PRÁTICO E EXCLUSIVO Método Autodidático, com Seguro Tratamento e Grande Retenção de "MATERIA" de Ensino, lires à Ciência. O seu tema MASTERI parte-se para estudo sem sair de casa e sempre sempre oportunamente. Cursos Práticos nas Oficinas e Laboratórios de CIÊNCIA e de Importantes Empresas, obtendo assim uma formação técnica, tornando-se um Profissional de alto nível.

## TOO4 • ELETRÔ-ELETRÔNICA EM 4 ETAPAS:

Curso em 21 DIAS ELETRÔNICA, você receberá 12 Remessas de Material Didático por ETAPA, mais 4 Cursos para Internet. Cursos Práticos em nossas Oficinas e Laboratórios. Uma vez formado em cada Etapa, você terá direito a Tratamento Extra e Receberá seu Certificado de Conclusão em uma BOLSAS DE ESPECIALIZAÇÃO em uma das Empresas, com as quatro melhores ofertas.

## O CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA INCLUI:

O mais completo Material Didático, compreendendo mais de 1000 páginas de Estudos e Consultas, fortemente ilustrados e com uma infinidade de Práticas, Exercícios e Conselhos. 140 Circuitos e Tabelas e 30 Manuais. 16 folhas de Exercícios e 28 Fichas de Trabalho Prático, compreendendo mais de 8000 páginas.

Além disso, você receberá para estudar em casa as seguintes Matérias Técnicas: • 24 Paralelas • 1 Super Kit Experimental Digital • MULTI PRÁTICA EM CASA • para voz, Motor, Teste e Painel Funcional. Circuitos, Amplitude e Frequência, Instrumentos, etc. • 1 Gerador de 7 volts, gerador de 6V, 10V • 2 Aparelhos Analógicos • 1 Laboratório Digital • 1 Gerador de Bateria para TV "MEDIABRÁS" • 1 TV a Cor "COMPLETA" • 1 Rádio • 1 Kit e Prática para Programação de CIÊNCIA e Práticas eletrônicas por Empresas que aplicam nossa Obra Educacional e Tecnológica.

## TODO ALUNO DO "TES" TEM DIREITO A:

- Receber em datas e Remessas certas os Ferramentas, Kits, Instruções, Manuais, Tabelas, etc. para os trabalhos em casa e na CIÊNCIA.
- Participar GRATITAMENTE de ALIAS PRÁTICAS, com o auxílio de renomados professores nas Oficinas e Laboratórios de CIÊNCIA.
- Aprender, trabalhando com APARELHOS DE TODAS AS MARCAS.
- Alorvir a Práticas ministradas por Engenheiros de Importantes Empresas.
- Estágio remunerado em Indústrias Electro-Eletrônicas.
- no TREINAMENTO FINAL ao formar-se em Técnico em Eletrônica Superior (TES), você terá GRATIS: Hospedagem, Refeição, Passagem e Vistas à Empresa.

## BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS:

Os resultados desta CARRERA TÉCNICA serão seguramente garantidos. Faremos de você um Profissional Especialista em Eletrônica Superior, altamente remunerado, com o curso em três pacotes: Teoria-Prática. Para quem possui OBRA EDUCACIONAL, sa como 12 dias de 60, em 10 dias de 40 e 30 dias de 20. Equipamento, Testes e Manuais Técnicos de Importantes Empresas: CEPA • CETESA • ELECTRODATA • FAME • GENERAL ELECTRIC • NAISA • HITACHI • KIURITSU • MEGABRÁS • MOTOROLA • NIGMAR • PANAMBRA • PHILCO • PHILIPS • R.C.A. • RENTZ • SANYO • SHARP • SIEMENS • SONY • TAURUS • TEXAS • TOSHIBA e outros. As mais famosas BOLSAS DE ESPECIALIZAÇÃO para os Graduados com Estágio em Empresas e no CEPA.

Esta magnífica OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo das importantes instituições, A.C. Empresa e Centros de Pesquisa, podendo assim obter gratuitamente, pelo sistema pré-pago, ensino em base e cumprimento, ideal de serviço e eficiência, regulamentado.

## ATENÇÃO ESPECIAL PARA PAIS E EMPRESAS:

Enviemos Relatório Mensal de Evolução nos Estudos, Práticas e Tratamentos. Extras de seus Filhos ou Funcionários.

1. Identificação a enviar à Empresa e receber  
cursos instalados, em horário comercial de 2ª a sábado

# Instituto Nacional CIÊNCIA

1111 TO, 2005 PÉLO 0101  
AV. SÃO JOÃO, 253 (CENTRO)  
PARA MAIS ALGUM ATENDIMENTO SOLICITE NOME  
CAIXA POSTAL 600  
CEP: 01061 - SÃO PAULO - SP

**INC** SOLICITE GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO  
DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA  
(Preencher em Letra de Forma)

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

36