SABER ELETRÔNICA

ANO XXV
Nº 194/1989
Cz$ 1.800,00

EQUALIZADOR GRÁFICO DE 10 CANAIS

SISTEMA MULTIPLEXADO POR PAM

ANÁLISE DE CIRCUITOS RESSONANTES

FONTE DE ALIMENTAÇÃO DE 32W

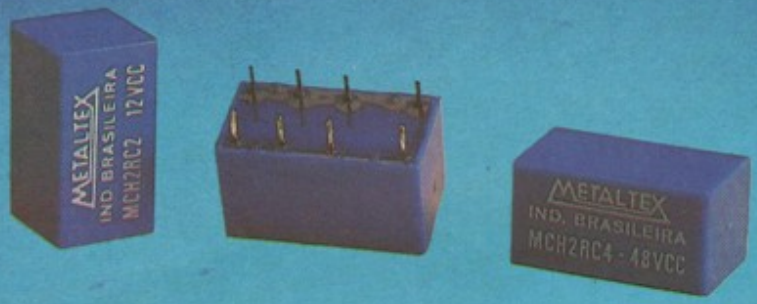


DIP METER

1406 / Altamira, Bo... a; Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cz$ 2.340,00

METALTEX

30 ANOS DE TRADIÇÃO E TECNOLOGIA



MICRO-RELÉ MC

- Montagem direta em circuito impresso.
- Dimensões padronizadas "dual in line".
- 1 ou 2 contatos reversíveis para 2A.
- Versões: standard, hermético, com gás inerte e sensíveis.
- 100% nacional.
- Homologado pela Telebrás.
- Consulte-nos sobre os demais relés de nossa completa linha e comprove nossas vantagens em qualidade, preço, prazo de entrega e atendimento.

PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.
Rua José Rafaelli, 221 – CEP 04763 – Socorro – Sto. Amaro – São Paulo – Brasil – Tel. (011) 548-6311
TELEX 1157158 PEMX BR – INDÚSTRIA BRASILEIRA



GERADOR DE BARRAS GC-808

O mais completo em sua linha

- Tri-sistema: Pal-M, NTSC *puro* e NTSC *linha* (3 cristais)
- Mais de 50 padrões de testes
- Saída de RF em canais 2, 3, 4, 5, 6 e F.I.
- Saída de Vídeo
- Saída de sinc. horiz. e vert.
- Som interno e externo
- Padrão círculo, 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 CT*	10 Hz à 250 MHz

* Tem base de tempo estabilizada em temperatura.

OUTROS PRODUTOS

- ★ MEGOHMETROS ELETRÔNICOS
- ★ MEDIDORES DE RESISTÊNCIA DE TERRA
- ★ INSTRUMENTOS ESPECIAIS

MEGABRÁS

MEGABRÁS – INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.
R. Baldomero Carqueja, 333 – CEP 05780
Tel.: (011) 511-9888 – São Paulo – SP
Telex 011 54989

LUART

SABER ELETRÔNICA

nº 194

ARTIGO DE CAPA

3 Dip meter

DIVERSOS

14 Os osciladores variáveis e suas aplicações

24 Análise de circuitos ressonantes

34 Sistema multiplexado por PAM

36 Circuitos & Informações

48 Eletromedicina – Diatermia e termômetro eletrônico

70 Regulador de tensão μA7805

72 Displays de plasma AC

MONTAGENS

7 Controle por toque para motores CC

10 Equalizador gráfico de 10 canais

18 Fonte de alimentação de 32W

30 Controle cíclico programável

42 Hidrosseqüencial

51 Flash: Dimmer de baixa tensão – Limitador de ruído – Booster de agudos

59 Intercomunicador integrado

61 Controle remoto infravermelho

64 Pré-amplificador para FM/VHF

68 Transmissor PX-FM corn cristal



Capa – Foto do protótipo do Dip meter

SEÇÕES

46 Seção dos leitores

50 Informativo industrial

54 Publicações técnicas

63 Notícias & Lançamentos

66 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 Fittipaldi,
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

SABER ELETRÔNICA

Editor e Diretor
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Supervisão Técnica
Alexandre Braga

Assistente de Redação
Rosana Dias

Departamento de Produção
Coordenação: Douglas S. Baptista Jr.
Desenhos: Almir B. de Queiroz, Belkis Fávero, Neide Harumi Ishimine, Carlos Felice Zaccardelli
Composição: Élina Campana Pinto
Paginação: Celma Cristina Ronquini

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolito
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

SABER ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** Av. Guilherme Cotching, 608, 1º andar – CEP 02113 – São Paulo – SP – Brasil – Tel. (011) 292-6600. Matriculada de acordo com a Lei de Imprensa sob nº 4764, livro A, no 5º Registro de Títulos e Documentos – SP. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 – CEP 02199 – São Paulo – SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

MEMBRO DA
ANATEC
ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EDITORAS DE PUBLICAÇÕES TÉCNICAS, DIRIGIDAS E ESPECIALIZADAS

EDITORIAL

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 Montevidéo, 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 ELETROELETRÔNICA, 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 Fittipaldi

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico).

Dip meter

A determinação da freqüência de ressonância de um circuito LC, dos valores de pequenos indutores e até mesmo a freqüência de sintonia de pequenos receptores é um problema para a maioria dos leitores que não possuem instrumentação apropriada. Freqüencímetros, pontes de indutância, geradores de sinais são alguns dos caros aparelhos que servem para as finalidades propostas; no entanto, existem as alternativas econômicas e uma das mais importantes é o Dip meter. Com este simples instrumento podemos fazer tudo o que foi dito e muito mais, com boa precisão, facilitando assim o trabalho de todos que vez ou outra se defrontam com circuitos de alta freqüência. O Dip meter descrito é de estado sólido, de baixo custo e com ótima sensibilidade, podendo ser montado com facilidade pela maioria dos leitores.

Newton C. Braga

Um Dip meter nada mais é do que um oscilador de alta freqüência com bobinas intercambiáveis que apresenta características especiais. Operando livremente ele gera um sinal de freqüência conhecida, servindo assim para a determinação de pontos na escala de sintonia de receptores. Entretanto, quando sua bobina osciladora se aproxima de um circuito ressonante qualquer (uma bobina e um capacitor) ocorre um fenômeno importante: quando a freqüência do circuito se iguala a do conjunto LC próximo, ocorre uma mudança de condições internas que alteram a corrente de dreno do transistor de efeito de campo, e isso pode ser facilmente visualizado num instrumento.

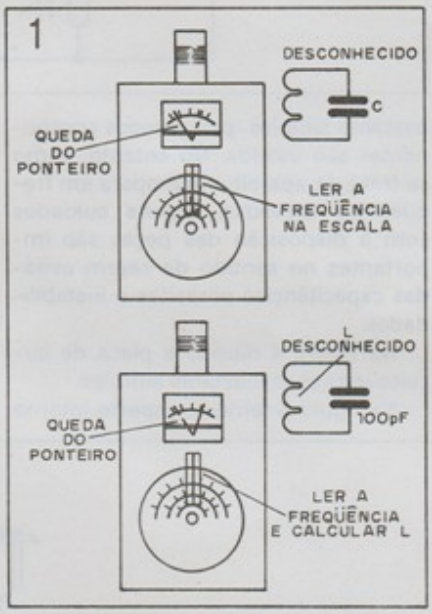
Desta forma, basta aproximar o aparelho do circuito LC desconhecido e ajustar a freqüência do oscilador interno até o ponto em que se verifique a alteração na corrente (acusada pelo instrumento). Neste momento lemos diretamente na escala a sua freqüência de ressonância (figura 1).

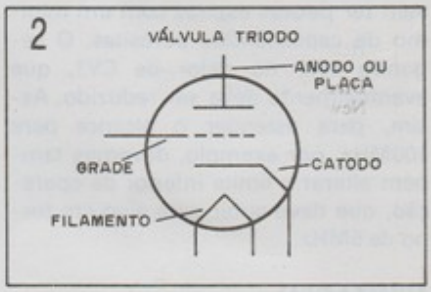
Para determinar a indutância de uma bobina basta proceder da mesma forma, ligando em paralelo com ela um capacitor de valor conhecido. De posse do valor da freqüência de ressonância, calculamos facilmente a indutância, conforme explicaremos.

O circuito opera com uma tensão de 9V que pode vir de uma bateria pequena, sendo por isso totalmente portátil.

Daremos instruções para que você enrole 3 bobinas para a cobertura das freqüências entre 1,2 e 25MHz, mas nada impede que novas bobinas ampliem este alcance para 100MHz, desde que algumas precauções sejam tomadas no sentido de se evitar pontos mortos nas escalas ou instabilidades.

Além dos usos propostos na introdução, o Dip meter serve também como excelente gerador de sinais para calibração de receptores.





O CIRCUITO

Nos "velhos tempos" das válvulas, um instrumento muito popular entre os especialistas era o "Grid-dip Meter", que significa "medidor de mergulho de corrente de grade".

Este nome era devido ao fato de termos uma válvula triodo, na qual um dos elementos é a grade (grid), e que era ligada de tal forma a operar como osciladora de alta freqüência (figura 2).

Quando este circuito era aproximado de um sistema ressonante LC, de freqüência coincidente, ocorria uma queda ou "mergulho" (dip) na corrente de grade que podia ser acusada por um instrumento sensível.

Na versão moderna substituímos a válvula triodo por um transistor de efeito de campo (FET), e em lugar de termos uma variação na corrente de "gate", já que num FET sua elevada impedância impede que isso ocorra, temos uma variação na corrente de dreno (D).

Ocorre então que, ao aproximarmos a bobina do circuito oscilador do "Dip meter" de um circuito ressonante LC, há uma forte queda na corrente de dreno, ou um "mergulho" do ponteiro indicador do instrumento usado.

Se o instrumento for dotado de um capacitor variável e um jogo apropriado de bobinas que permita cobrir uma ampla faixa de freqüências, ele se torna um instrumento de extrema utilidade na determinação de freqüências de ressonância e, de modo imediato, no cálculo de pequenas indutâncias.

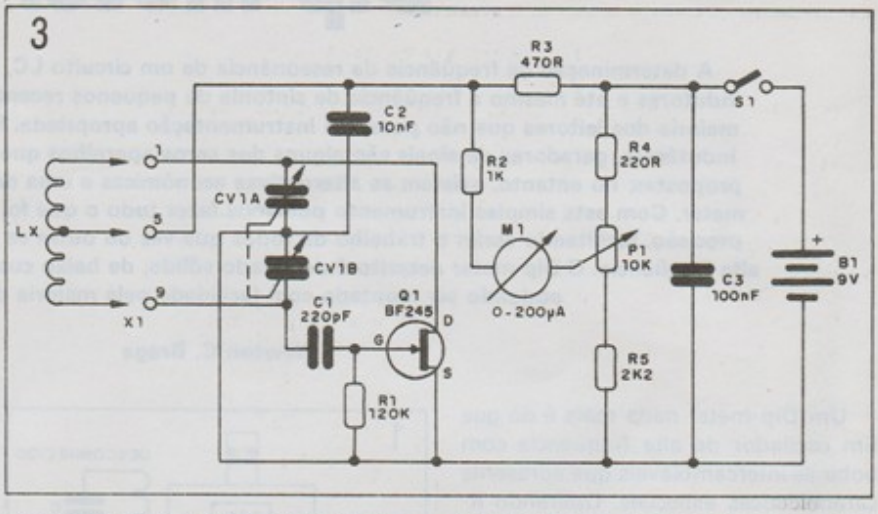
O circuito que descrevemos faz justamente isso: o transistor de efeito de campo BF245 é ligado como oscilador Hartley, onde LX e CV determinam a freqüência de operação. A realimentação vem através de C2 e a polarização de comporta (gate) é proporcionada pelo resistor R1.

Para detectar as variações da corrente de dreno ligamos um microamperímetro de 0-200μA (aproximadamente) em conjunto com um potenciômetro de ajuste, que permite colocar facilmente o ponteiro no centro da escala na operação normal.

Ajustando então CV podemos chegar ao ponto em que ocorra a coincidência de freqüências entre o Dip meter e o circuito LC analisado, quando então a corrente de dreno cai, fazendo

com que a tensão em M1 suba com uma forte deflexão do ponteiro do instrumento. Esta deflexão ocorre no sentido de haver uma queda da tensão indicada, já que a ponte é equilibrada com um valor positivo do lado do cursor de P1. Temos então um verdadeiro "mergulho" do ponteiro do instrumento quando a ressonância é encontrada.

A operação acima de 30MHz encontra dois tipos de problemas que exigem habilidade do montador: o primeiro se refere às bobinas, que devem ter poucas espiras com um mínimo de capacitâncias parasitas. O segundo está no valor de CV1, que eventualmente deve ser reduzido. Assim, para estender o alcance para 100MHz, por exemplo, devemos também alterar o limite inferior da operação, que deve subir para algo em torno de 5MHz.



MONTAGEM

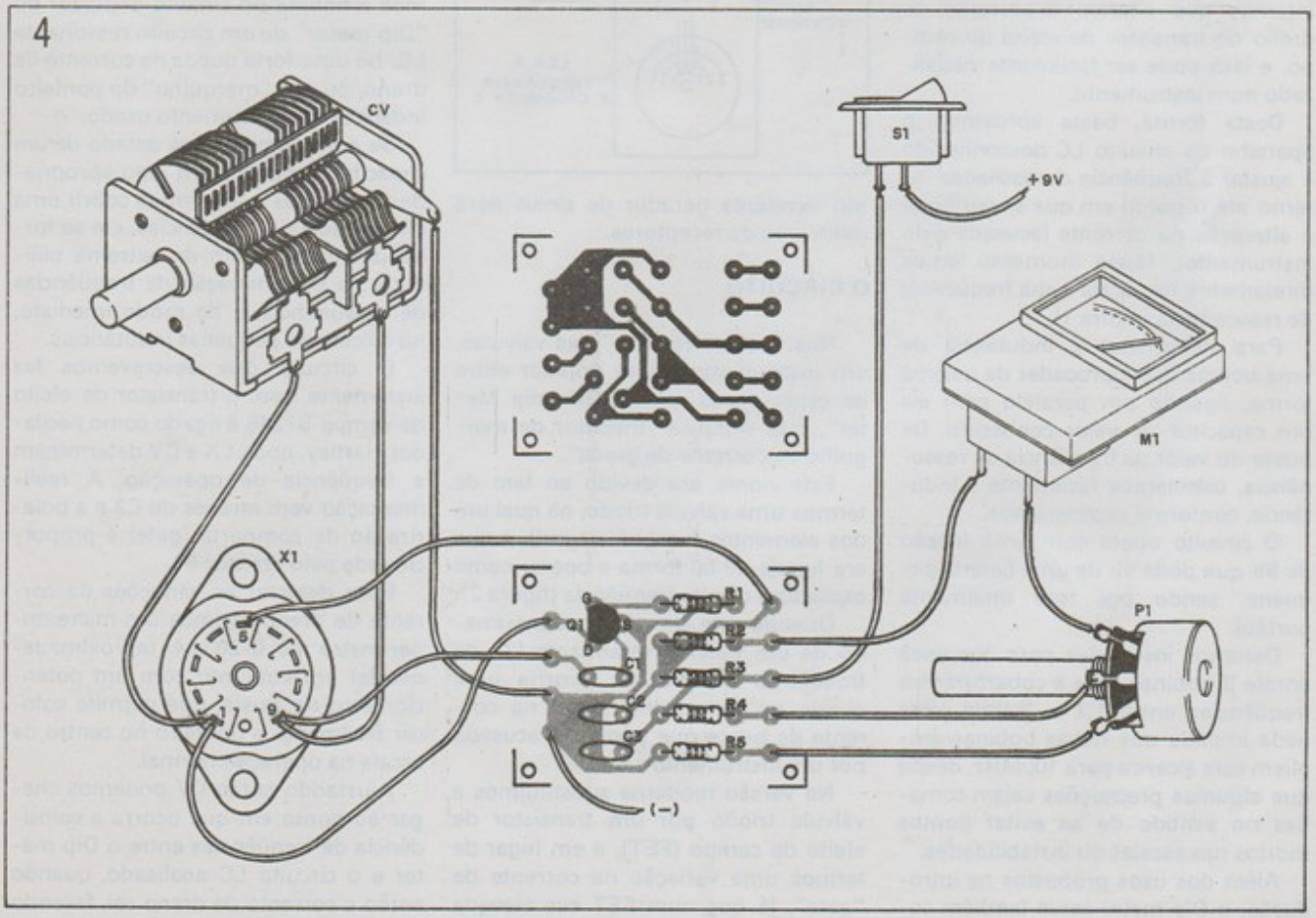
Na figura 3 damos o diagrama completo do aparelho.

Observe que se trata de circuito bastante simples, pois poucos componentes são usados. No entanto, como se trata de aparelho que opera em freqüências elevadas, alguns cuidados com a disposição das peças 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 temos o aspecto interno da montagem, com a disposição dos componentes numa caixa Patola de 12 x 8 x 5cm.

O variável é do tipo de duas seções, aproveitado de um rádio de válvulas fora de uso, e seu valor não é crítico, pois em sua função é que faremos a calibração da escala. Variáveis com capacitâncias máximas na faixa de 190 a 300pF podem ser usados. Na verdade, você não deve se preocupar com o

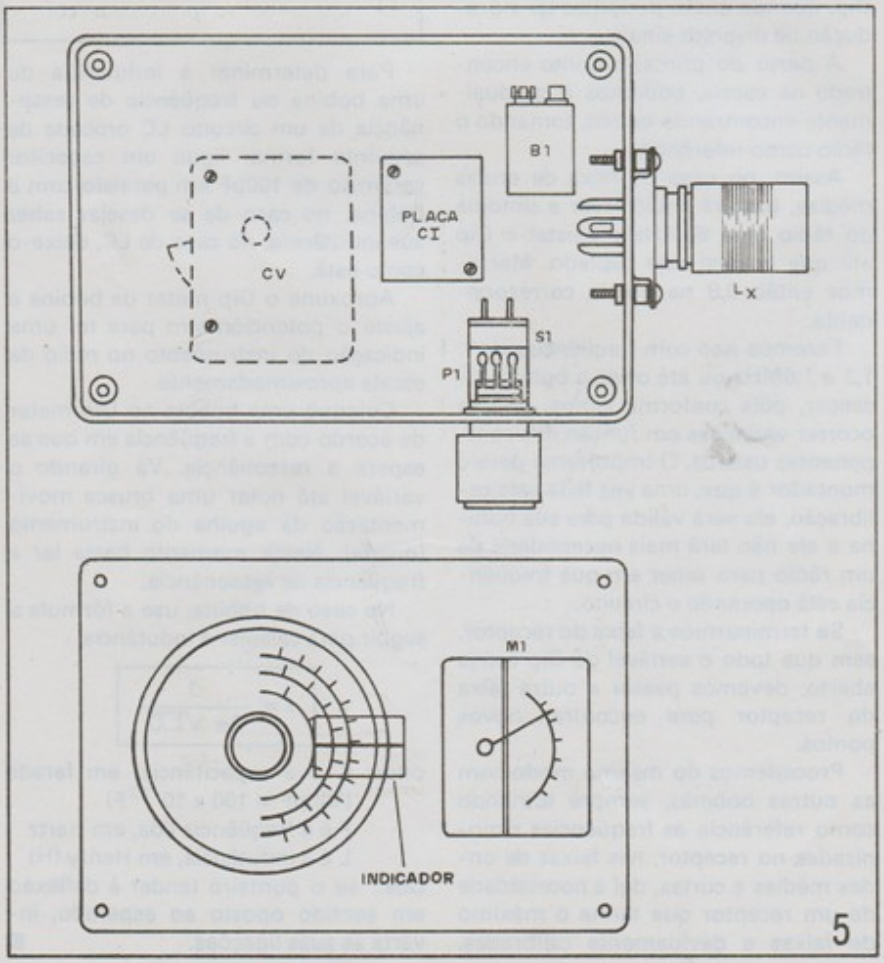


LISTA DE MATERIAL

Q1 – BF245 – transistor de efeito de campo (Philips)
M1 – 0-200μA – 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 – 120k – 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 (conjugado a P1)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem (Patola Ref. 15), conector para bateria de 9V, soquete noval para válvulas, plugue de 9 pinos, tubos de papelão para as bobinas, fio esmaltado 28AWG, knob para o potenciômetro, knob para o variável, solda etc.

valor exato das capacitâncias extremas deste componente, pois ensinaremos como fazer a calibração do aparelho sem levar em conta este fato. Basta que o variável seja do tipo usado em rádios de ondas médias antigos, 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 e 300μA. Até mesmo um miliamperímetro de 0-1mA pode ser usado com a troca de P1 por um potenciômetro de 2k2.



5

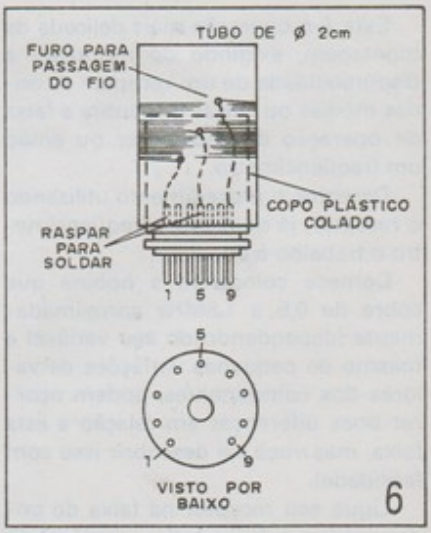
Este potenciômetro pode incorporar o interruptor geral, como no protótipo, facilitando assim a utilização do aparelho.

Os resistores são de 1/8W com 10% de tolerância e os capacitores são todos cerâmicos de boa qualidade. Para Q1 podemos usar o BF245 ou ainda o MPF102. No caso do MPF102, entretanto, a disposição dos terminais é diferente, o que deve ser previsto na sua colocação na placa.

Para um capacitor variável de aproximadamente 210pF de capacitância máxima damos as bobinas com as faixas de freqüências cobertas, mas, como podem haver tolerâncias, os valores são aproximados. A calibragem exata será explicada mais adiante.

Todas as bobinas (3) são enroladas em tubos de papelão de 2cm de diâmetro com comprimento variando entre 2 e 4cm (conforme o número de espiras).

O encaixe no Dip meter é feito por meio de um soquete noval e base correspondente de 9 pinos, do tipo usado para válvulas. Na figura 6 mostramos pormenores da construção de uma destas bobinas.



6

Na tabela a seguir relacionamos o número de espiras e a faixa de freqüência coberta pela correspondente bobina. Veja que as bobinas possuem tomada central e são enroladas com fio esmaltado 28AWG.

Faixa (MHz)	Espiras
0,5 a 1,8	45 + 45
1,5 a 5	22 + 22
4 a 25	12 + 12

Para chegar aos 40MHz a bobina pode ser de 7+7 espiras, no entanto, dependendo do variável, podem ocorrer pontos mortos na sintonia, ou seja, pontos sem oscilação. O variável deve ser de capacitância máxima da ordem de 80pF para este caso. O mesmo se dá no caso de uma freqüência de 80MHz, em que temos aproximadamente 4+4 espiras.

Na construção da bobina o fio esmaltado pode ser mantido firme com a utilização de cola ou mesmo cera de vela.

Para a conexão da bateria usamos um conector próprio. A fixação pode ser feita com a ajuda de uma braçadeira.

No variável fixamos um knob que permite a colocação de uma escala tripla (ou quádrupla, se você enrolar 4 bobinas).

Este knob é do tipo encontrado em rádios transistorizados, onde um pedaço de acrílico transparente com uma linha vermelha serve de referência para o ajuste das freqüências desejadas.

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 então um freqüencímetro.

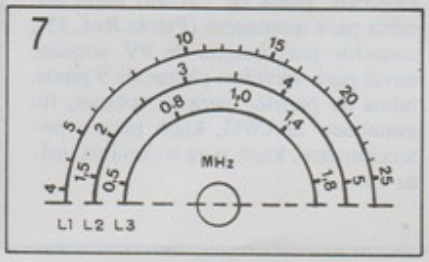
Daremos o procedimento utilizando o receptor, já que com o freqüencímetro o trabalho é imediato.

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

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

Neste ponto você tem a primeira referência de freqüência para sua escala. Se nada for captado, deixe o variável do receptor na freqüência menor da faixa de ondas médias (530kHz) 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 deixar preparado um papel para a marcação dos valores (figura 7).



Na localização do sinal do Dip meter é importante tomar cuidado para não marcar a freqüência de uma oscilação harmônica, ou seja, um múltiplo da freqüência 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 encontrado na escala, podemos ir gradualmente encontrando outros, tomando o rádio como referência.

Assim, no caso da faixa de ondas médias, bastará então levar a sintonia do rádio para 800kHz e ajustar o Dip até que o sinal seja captado. Marcamos então 0,8 na escala correspondente.

Fazemos isso com freqüências de 1; 1,3 e 1,6MHz ou até onde a bobina alcançar, pois conforme vimos, podem ocorrer variações em função dos componentes usados. O importante para o montador é que, uma vez feita esta calibração, ela será válida para sua bobina e ele não terá mais necessidade de um rádio para saber em que freqüência está operando o circuito.

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

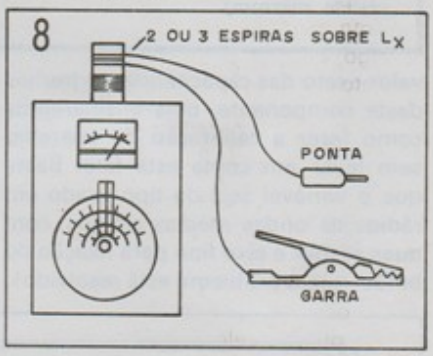
Procedemos do mesmo modo com as outras bobinas, sempre tomando como referência as freqüências sintonizadas no receptor, nas faixas de ondas médias e curtas, daí a necessidade de um receptor que tenha o máximo de faixas e devidamente calibradas.

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

USO

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

Um elo de acoplamento pode ser improvisado, conforme mostra a figura 8, no caso de circuitos de menor sensibilidade.



Para determinar a indutância de uma bobina ou freqüência de ressonância de um circuito LC proceda da seguinte forma: ligue um capacitor cerâmico de 100pF em paralelo com a bobina, no caso de se desejar saber sua indutância; no caso do LC, deixe-o como está.

Aproxime o Dip meter da bobina e ajuste o potenciômetro para ter uma indicação do instrumento no meio da escala aproximadamente.

Coloque uma bobina no Dip meter de acordo com a freqüência em que se espera a ressonância. Vá girando o variável até notar uma brusca movimentação da agulha do instrumento (queda). Neste momento basta ler a freqüência de ressonância.

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

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}$$

onde: C é a capacitância, em farads ($100pF = 100 \times 10^{-12} F$)
F é a freqüência 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 jogos eletrônicos. O controle atua no sentido de haver aceleração ou desaceleração constante do 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 incluímos uma fonte de corrente contínua, mas o sistema funcionará também a partir de pilhas ou baterias.

Newton C. Braga

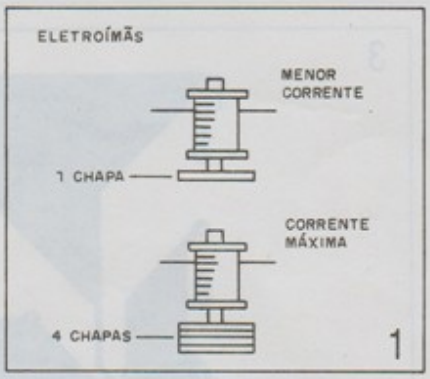
Reunir um controle de velocidade para pequeno motor a um sistema remoto de atuação por chave ou toque é algo de grande interesse para os projetos de robótica. No caso de um joystick, por exemplo, podemos usá-lo num sistema de braço ou guindaste experimental, o mesmo ocorrendo em relação ao sistema de toque.

Ainda com relação ao joystick, podemos aproveitar suas quatro chaves internas para o controle de dois motores de modo simultâneo, acelerando-os ou desacelerando-os, conforme as necessidades. Com a alavanca para frente temos a aceleração do motor nº 1, e para trás sua parada ou desaceleração. Com a alavanca 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, conseqüentemente, sua potência.

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

Num eletroímã por exemplo, temos até a possibilidade de controlar, num guindaste elementar, a força de atração, dosando a quantidade de chapas de metal que ele é capaz de elevar ou soltar (figura 1).



O CIRCUITO

O coração do circuito é um amplificador operacional, com um transistor de efeito de campo na entrada do tipo CA3140, que opera como um seguidor de tensão, ou seja, uma disposição amplificadora que se caracteriza por um ganho unitário de tensão, mas uma impedância elevadíssima de entrada, da ordem de trilhões 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 variação perceptível. Foi justamente aproveitando essa possibilidade que elaboramos nosso controle por toque.

Na entrada do operacional ligamos um capacitor de 1 a 4,7μF, de poliéster, de boa qualidade que não apresenta fugas perceptíveis. A carga e descarga deste capacitor pode ser feita através de dois resistores de 1M5 ligados a um par de contatos por toque ou então ao joystick.

Quando o sensor X1 é ativado, ou então a chave X1 do joystick é acionada, o capacitor carrega-se 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 BC548 e depois à base de um transistor de maior potência (Q1), capaz de controlar a carga.

Dependendo do tempo em que tocamos em X1 ou acionamos a chave do joystick a tensão sobe entre 0 e 100% da tensão de alimentação (que pode ser de 6 ou 12V). Isso quer dizer que podemos dosar com facilidade, pelo tempo de acionamento, a tensão na carga.

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

Para alterar a velocidade do motor, reduzindo-a, tocamos em X2 ou acionamos X2 do joystick. Nessas condições, o capacitor se descarrega vagarosamente através de R2, o que permite dosar exatamente a tensão aplicada ao motor, pois é praticamente a mesma de C3.

O led ligado na saída de Q1 permite uma visualização da ação do controle.

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

MONTAGEM

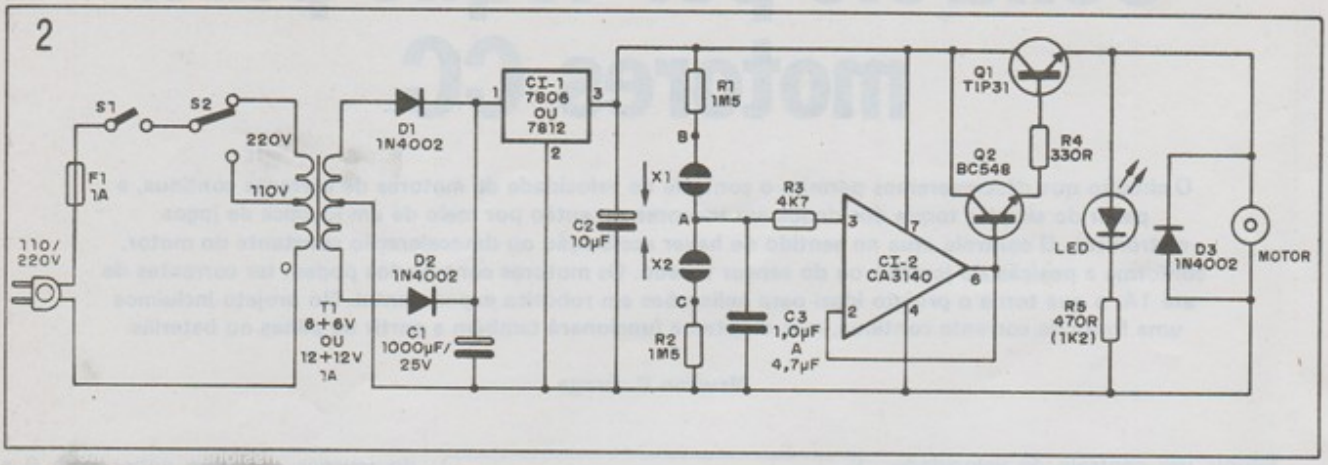
Na figura 2 damos o diagrama completo de nosso controle por toque e joystick.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

Tanto o transistor Q1 como o integrado da fonte CI-1 devem ser dotados de um radiador de calor, principalmente se a operação for feita com motores de correntes elevadas.

O transformador deve ter enrolamento primário de 110/220V, ou de acordo com a tensão da 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.

2

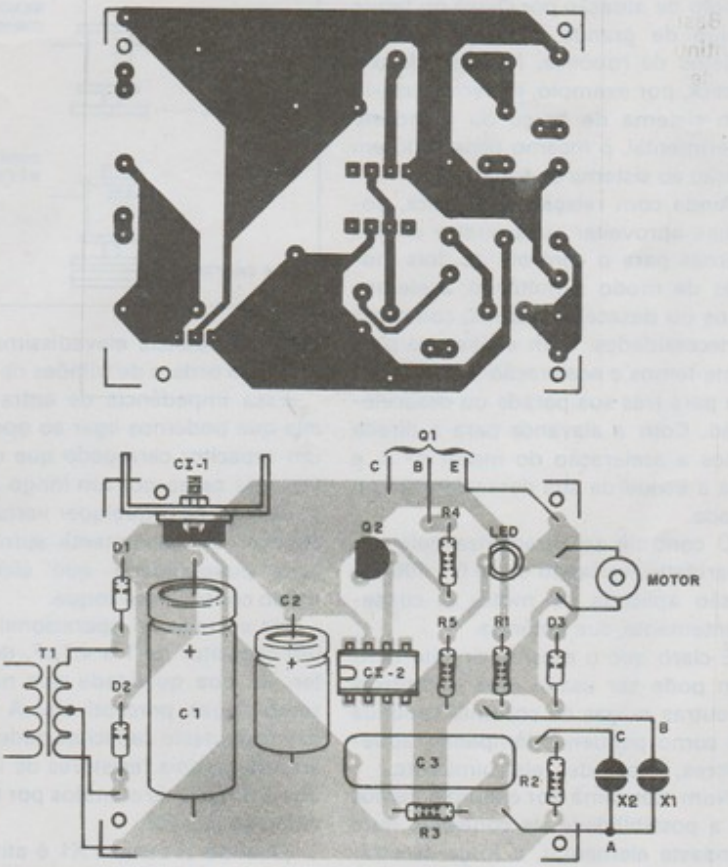


LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 7806 ou 7812 – conforme a tensão desejada – circuito integrado regulador de tensão
CI-2 – CA3140 – amplificador operacional com FET
Q1 – TIP31 – transistor NPN de potência
Q2 – BC548 – transistor NPN de uso geral
D1, D2 – 1N4002 – diodos retificadores
D3 – 1N4002 ou 1N4148 – diodo de silício de uso geral
Led – led vermelho comum
T1 – transformador com primário de 110/220V e secundário de 6+6V a 12+12V, conforme tensão desejada, e 1A de corrente
S1 – interruptor simples
S2 – chave de tensão 110/220V
F1 – fusível de 1A
R1, R2 – 1M5 – resistores (marrom, verde, verde)
R3 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R4 – 330R – resistor (laranja, laranja, marrom)
R5 – 470R (6V) ou 1k2 (12V) – resistor – ver texto
C1 – 1000µF x 25V – capacitor eletrolítico
C2 – 10µF x 12V – capacitor eletrolítico
C3 – 1µF a 4,7µF – capacitor de poliéster (100V ou mais)
Diversos: placa de circuito impresso, cabo de alimentação, suporte para fusível, caixa para montagem, radiadores de calor, sensor ou joystick, fios, solda etc.

Obs.: Os sensores podem ser chapinhas de metal próximas, de modo a permitir o toque simultâneo pelo contato dos dedos.

3



O eletrolítico C1 deve ter uma tensão de trabalho de 25V e os demais, tensões de pelo menos 6V, conforme a saída desejada para o motor.

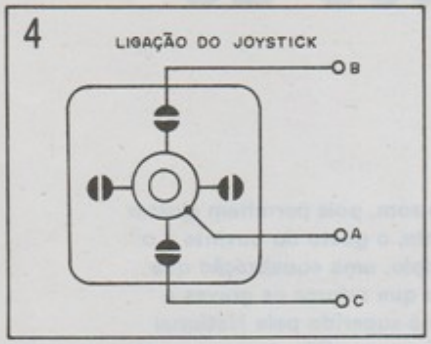
R5 é o único componente cujo valor depende da tensão de saída. Para 6V use um resistor de 470 ohms e para 12V um resistor de 1k2.

Os demais resistores são de 1/8W com 5 ou 10% de tolerância. Um componente que deve ser escolhido com cuidado é C3, que deve ser de poliéster, de boa qualidade com valores entre 1µF e 4,7µF. O valor deste componente determina a velocidade de resposta do sistema. Menor capacitor significa uma variação mais rápida ao toque ou ação do joystick.

Para os diodos retificadores podemos usar equivalentes como os 1N4004 ou mesmo BY127.

Na figura 4 damos o modo de se fa-

4



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

PROVA E USO

Basta ligar um motor de corrente contínua de 6 ou 12V (conforme a saída desejada) com corrente de até 1A ou então uma lâmpada incandescente de mesmas características para testar o 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, caso em que o movimento da alavanca para frente acelera o motor e para trás reduz sua velocidade.

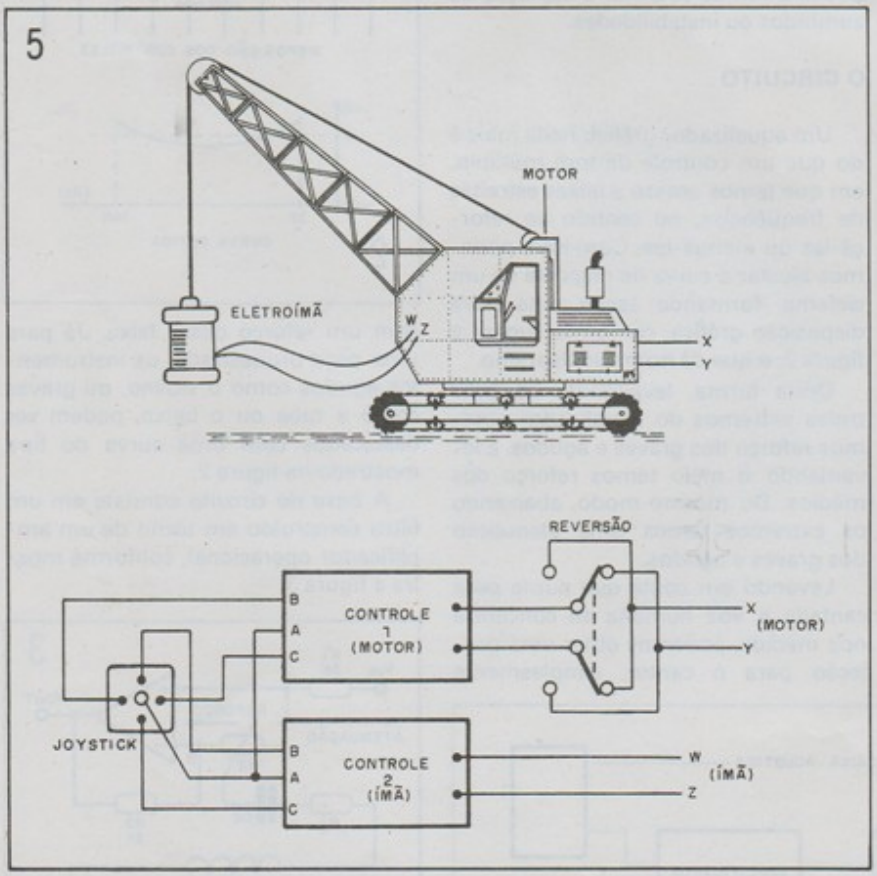
Deixando de tocar nos sensores, ou com a alavanca na posição central, a velocidade ajustada pelo sistema para o motor deve ser mantida. Se isso não ocorrer troque o capacitor C3, que pode estar com problemas de fugas.

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 circuitos 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.

5



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

A profissão do futuro

Curso de Robótica por correspondência



A.R.A.

O ICT nasceu com o objetivo de formar profissionais altamente qualificados.

O Curso de Robótica ajudará você a desenvolver projetos que visam aumentar a produção na empresa, reduzindo ao máximo os custos.

Seja você um dos profissionais mais bem remunerados do mercado. Incluído no curso o aprendizado de Eletrônica Básica, Digital (computadores), Software, Hardware e Mecânica de Robôs.

Solicite já, sem compromisso, um catálogo contendo todas as informações sobre o curso.

Solicite maiores informações sem compromisso

ICT INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

Aos interessados, curso de robótica com robô em sala de aula, na própria escola. Informe-se.

Envie seu cupom para:
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO
Rua Dr. Neto de Araújo, 263 - Vila Mariana
Fones: (011) 570-5368 e 575-0483
CEP 04111 - São Paulo - SP

INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

Desejo receber, gratuitamente o catálogo ilustrado do curso de Robótica.

Nome: _____
End.: _____
Bairro: _____
Cidade: _____
Estado: _____
CEP: _____

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 executada. Para uma peça cantada, por exemplo, uma equalização que reforce os médios, ou para uma peça orquestrada, uma equalização que reforce os graves e agudos, esse aparelho torna-se interessante. O circuito apresentado é sugerido pela National Semiconductor, caracterizando-se pela sua simplicidade, pois se baseia em amplificadores comuns. O número de canais sugerido originalmente é 10, mas nada impede que, de posse dos elementos teóricos, você altere o número de canais para adequá-lo às suas necessidades.

Newton C. Braga

Os equalizadores gráficos existentes no comércio são equipamentos caros, o que impede sua aquisição por parte daqueles que gostam de som. Assim, para os que entendam um pouco de eletrônica, uma solução alternativa consiste na montagem deste equipamento, se bem que seja necessário para isso uma boa dose de paciência e habilidade, não pelo fato do circuito ser complexo ou de difícil ajuste, mas sim pela parte mecânica, no sentido de se obter uma apresentação compatível com o resto de seu sistema.

Confiando que todos tenham essa habilidade mecânica, a parte eletrônica, conforme veremos, não constitui um problema.

O projeto apresentado é sugerido pelo manual AUDIO/RADIO HANDBOOK, da National Semiconductor, e se baseia em integrados relativamente comuns. Este equalizador pode ser intercalado entre a maioria das fontes de sinais e amplificadores, conforme sugere a figura 1.

Damos no projeto também uma fonte de alimentação simétrica, apropriada para a alimentação dos dois canais de um sistema equalizador com 10 controles cada um.

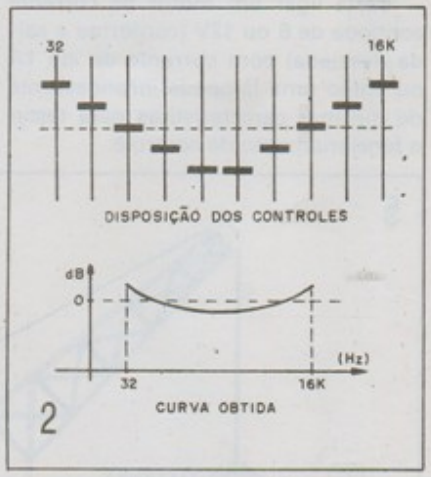
Lembramos que, como se trata de circuito de áudio que opera com sinais de baixo nível de ruído, todo cuidado é pouco a fim de se evitar a captação de zumbidos ou instabilidades.

O CIRCUITO

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

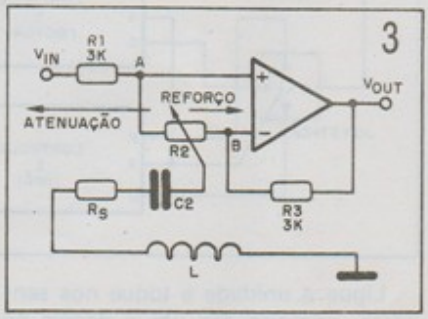
Desta forma, levantando os controles extremos do equalizador obtemos reforço dos graves e agudos, e levantando o meio temos reforço dos médios. Do mesmo modo, abaixando os extremos temos uma atenuação dos graves e agudos.

Levando em conta que numa peça cantada a voz humana se concentra nos médios, podemos obter uma projeção para o cantor, simplesmente

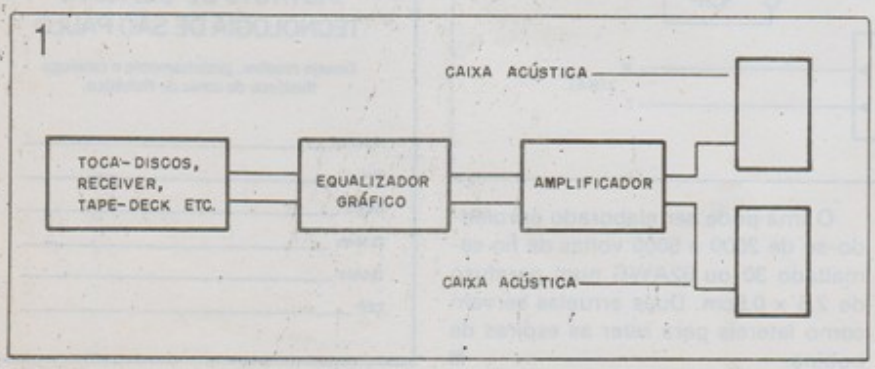


com um reforço dessa faixa. Já para uma peça orquestrada, os instrumentos agudos como o violino, ou graves como a tuba ou o baixo, podem ser destacados com uma curva do tipo mostrado na figura 2.

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



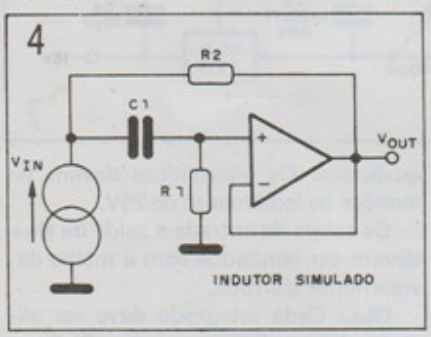
Neste circuito o potenciômetro pode controlar o grau de reforço ou atenuação para a freqüência central, que é determinada por C2 e Rs, assim co-



mo L. O controle é obtido pela dosagem da realimentação negativa.

No entanto, um dos problemas que ocorre, na prática, com essa configuração é a necessidade de termos indutores, cujos valores podem se tornar muito altos nas freqüências mais baixas. Além de ser difícil obter esse componente pronto para todos os valores exigidos na nossa equalização, trata-se de um componente caro e que pode ter tamanhos desfavoráveis, no caso das freqüências 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 dado pela fórmula:

$$L = \frac{Q.R_S}{2\pi fo} = \frac{Q.R_2}{2\pi fo}$$

Partindo desse circuito fica fácil projetar um equalizador com 12dB de atenuação ou reforço por canal. Vamos dar como exemplo o do próprio manual da National Semiconductor, para uma freqüência central de 2kHz. O fator Q desse circuito será de 1,7 para efeito de cálculo.

1. Selecionamos R1 = 68k
2. Partindo das equações:

$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{R_S}{3K + R_S} \quad \text{(I) e}$$

$$\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = \frac{3K + R_S}{R_S} \quad \text{(II)}$$

Calculamos Rs = 470 ohms

3. Aplicando:

$$L = \frac{QR_S}{2\pi fo} = \frac{QR_2}{2\pi fo}$$

Calculamos L

$$L = \frac{1,7 \times 470}{2\pi \times 2 \times 10^3} = 63,6mH$$

4. Da equação:

$$C_1 = \frac{L}{R_P + R_S} = \frac{L}{(R_1 - R_2)\,R_2} =$$

$$= \frac{63,6 \times 10^{-3}}{(68 \times 10^3 - 470)\,470} = 2000pF$$

Calculamos C1 = 2000pF = 2nF

5. Aplicando:

$$C_2 = \frac{1}{\omega_o^2 L} =$$

$$= \frac{1}{(2\pi \times 2 \times 10^3)^2\, 63,6 \times 10^{-3}} = 0,1\mu F$$

Para termos os 10 canais de nosso equalizador, podemos utilizar-nos da tabela abaixo.

Para se obter uma montagem mais compacta utilizamos os amplificadores operacionais quádruplos, do tipo LM348. No entanto, o próprio manual da National indica que outros operacionais podem ser utilizados. Se bem que potenciômetros lineares possam ser usados, o manual sugere o emprego de potenciômetros S (Allen Bradley # 70A1GO32 R2035), 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.

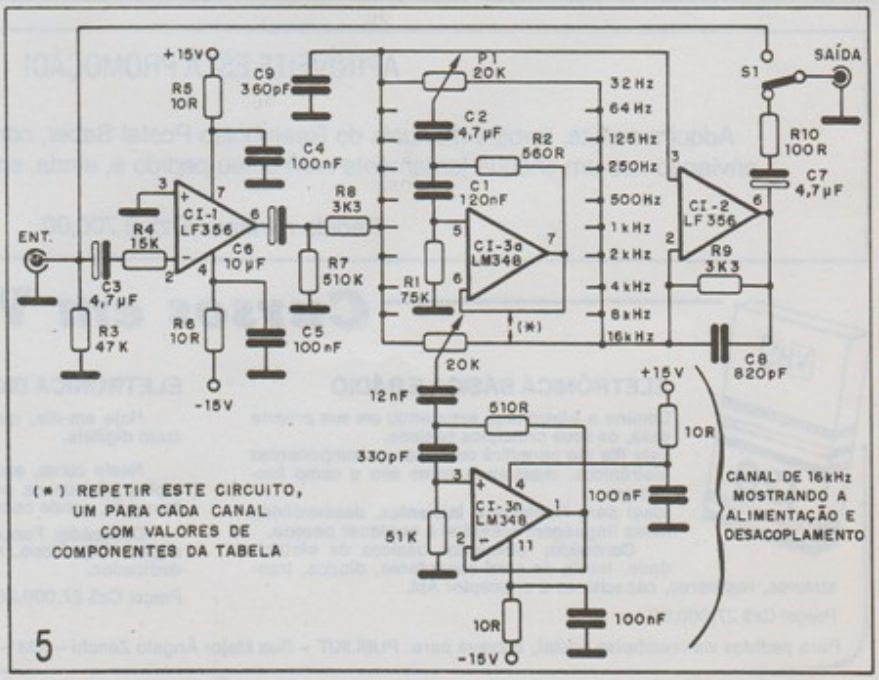
MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo deste equalizador.

Sugerimos a montagem de cada módulo de controle de freqüência numa placa separada, o que facilita a colocação no painel. Cada placa corresponde a uma freqüência e pode ter seu potenciômetro diretamente fixado no painel, servindo assim de elemento de sustentação para o conjunto.

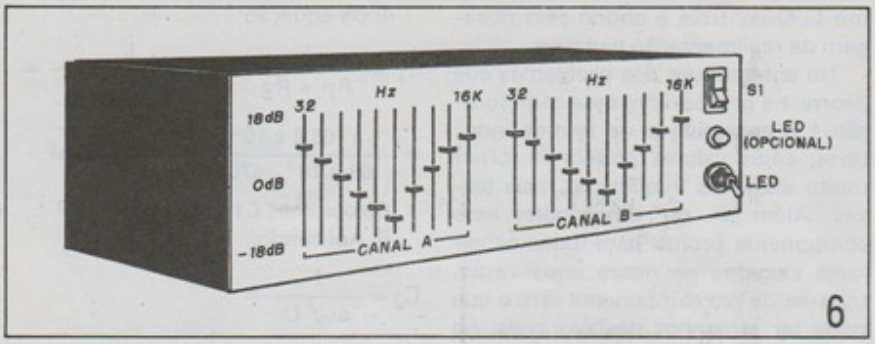
TABELA

fo (Hz)	C1	C2	R1	R2
32	120nF	4,7µF	75k	560R
64	56nF	3,3µF	68k	510R
125	33nF	1,5µF	62k	510R
250	15nF	820nF	68k	470R
500	8n2	390nF	62k	470R
1k	3n9	220nF	68k	470R
2k	2nF	100nF	68k	470R
4k	1n1	56nF	62k	470R
8k	510pF	22nF	68k	510R
16k	330pF	12nF	51k	510R

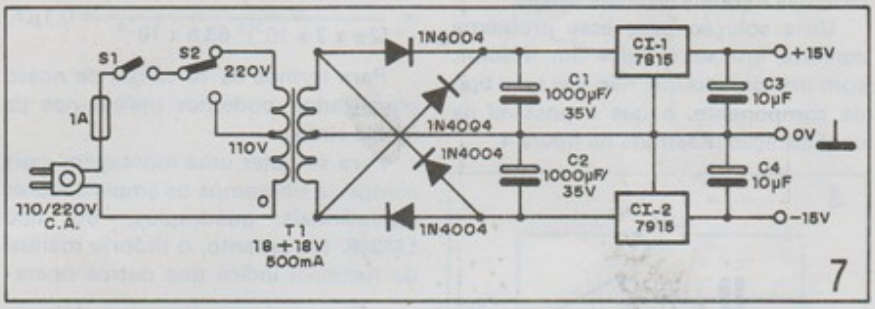


LISTA DE MATERIAL

CI-1, CI-2 – LF356 – amplificadores operacionais
CI-3a a CI-3n – LM348 – quádruplo amplificador operacional, conforme número de canais
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 poliéster
R1, R2 – conforme tabela – ver texto
R3 – 47k – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R4 – 15k – resistor (marrom, verde, laranja)
R5, R6 – 10R – resistores (marrom, preto, preto)
R7 – 510k – resistor (verde, marrom, amarelo)
R8, R9 – 3k3 – resistores (laranja, laranja, vermelho)
R10 – 100R – resistor (marrom, preto, marrom)
S1 – chave de 1 pólo x 2 posições
Diversos: material para fonte, caixa para montagem, placa de circuito impresso, soquetes para os integrados, potenciômetros deslizantes de 20k ou 22k, botões, cabo de alimentação, fios blindados etc.



6



7

Apenas os LF356 e a fonte de alimentação ficarão em posição separada, pois são comuns à entrada e saída de sinal.

Na figura 6 temos uma sugestão de painel para a caixa do equalizador, prevendo-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 1/4W com 5% de tolerância e os capacitores podem ser cerâmicos ou de poliéster de boa qualidade. Os eletrolíticos devem ter tensões de isolamento de 25V.

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

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

Ref.: *AUDIO/RADIO HANDBOOK – National Semiconductor Corporation – 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

Pedido mínimo : Cz$ 3.700,00

Cursos em Vídeo · VHS ·



ELETRÔNICA BÁSICA E RÁDIO

Domine a eletrônica, estudando em sua própria casa, os seus princípios básicos.
Esta fita lhe permitirá conhecer os componentes eletrônicos, mostrando como são e como funcionam.
Ideal para Hobistas e iniciantes, desenvolvido numa linguagem acessível à qualquer pessoa.
Conteúdo: elementos básicos de eletricidade, teoria de semi-condutores, diodos, transistores, resistores, capacitores e o receptor AM.
Preço: Cz$ 27.000,00

ELETRÔNICA DIGITAL

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

Neste curso, agradável e dinâmico, você vai conhecer os princípios básicos da eletrônica digital, com aplicações práticas em bancada, sendo cada tópico ricamente ilustrado.

Conteúdo: Funções e portas lógicas, elementos de eletrônica digital, Flip Flops, circuitos integrados digitais e introdução a CI dedicados.
Preço: Cz$ 27.000,00

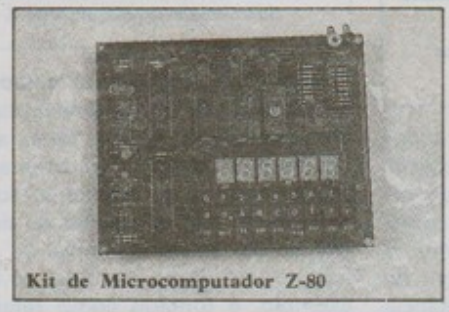
Para pedidos via reembolso postal, escreva para: PUBLIKIT – Rua Major Ângelo Zanchi – 303 – TEL: 217 5115 – CEP. 03633 – São Paulo - SP

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


Kit de Televisão


Transglobal AM/FM Receiver


Comprovador de Transistores


Kit de Microcomputador Z-80

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


Kit de Refrigeração


Kit Básico de Experiências


Injetor de Sinais


Kit Digital Avançado

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Áudio e Rádio
- Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

e ainda:

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

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

1947

Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

Fone: (011) 826-2700

SE 194

À
OCCIDENTAL SCHOOLS*
CAIXA POSTAL 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

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

_____

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

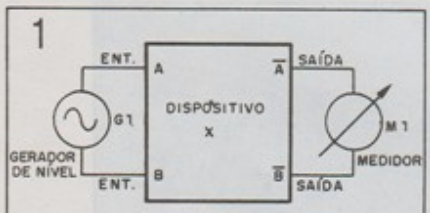
Os osciladores variáveis e suas aplicações

Francisco Bezerra Filho

INTRODUÇÃO

Para determinar-se as principais características elétricas (resposta em freqüência[1], atraso de grupo[2], perda de retorno[3] etc.) em uma linha telefônica, ou outro meio de transmissão[4] qualquer, devemos aplicar na entrada deste um gerador de nível constante e freqüência variável e na saída um medidor de nível, onde podemos ler a variação da grandeza medida.

Para determinar a resposta em freqüência, variamos a freqüência 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 freqüência do gerador pode ser realizada de 3 maneiras diferentes: manual, por varredura eletrônica e sintetizada.



Montagem prática para levantar-se a resposta em freqüência do dispositivo X, com variação manual

VARIAÇÃO DE FREQÜÊNCIA MANUAL

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

Por uma questão de facilidade, para variarmos a freqüência do gerador é mais conveniente utilizarmos o capacitor variável CV do circuito ressonante. O capacitor CV é acoplado a um eixo mecânico, acessível pelo painel frontal do oscilador. Atualmente, a maioria dos osciladores, no lugar de CV, utiliza diodos com capacitância variável (VARICAP). Neste caso, é aplicado uma tensão V_{CC} variável na junção do diodo, fazendo variar a capacitância da junção, tendo o mesmo efeito da variação do capacitor CV da figura 2.

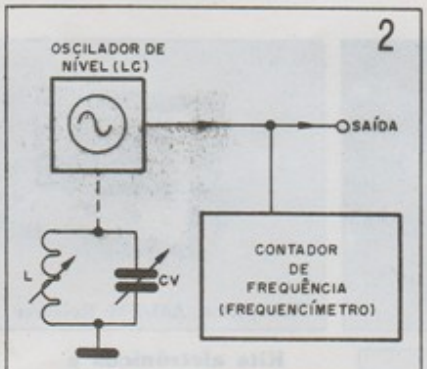
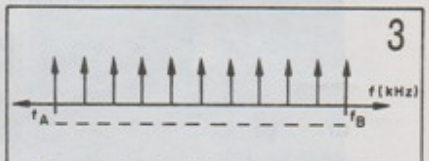


Diagrama básico de um oscilador de nível

As freqüências geradas estão dentro da faixa limitada por f_A e f_B, que correspondem à faixa de operação do dispositivo X em teste, como se vê na figura 3.



Espectro de freqüências com os limites de operação do dispositivo X

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

1	2	3
FREQÜÊNCIA DO OSCILADOR (EM kHz)	VARIAÇÃO 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 freqüência e de nível

(1) Atenuação da amplitude do sinal, provocada pelo meio de propagação em teste, quando medida na faixa de operação.
(2) Diferença entre o tempo de propagação de dois ou mais sinais 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 da carga Z_C) expressa em dB. A perda de retorno pode ser expressa através da fórmula $Pr(dB) = 20 \log [(Z_C + Z_S) / (Z_C - Z_S)]$.
(4) Meio usado pelo sinal para propagar-se entre os pontos de entrada e de saída; este meio pode ser uma linha de cobre, cabo coaxial, fibra óptica etc.

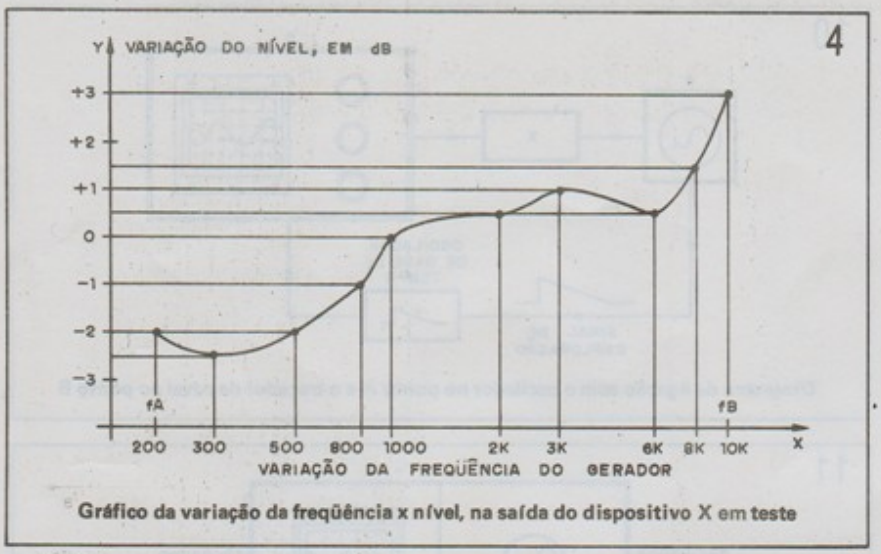
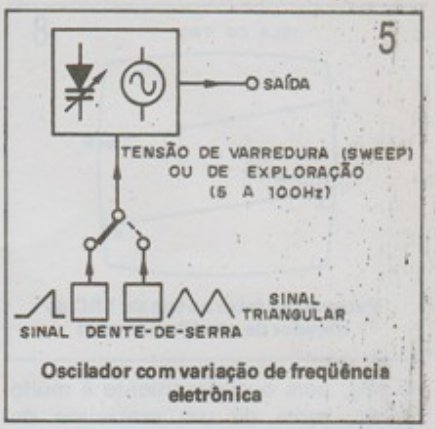
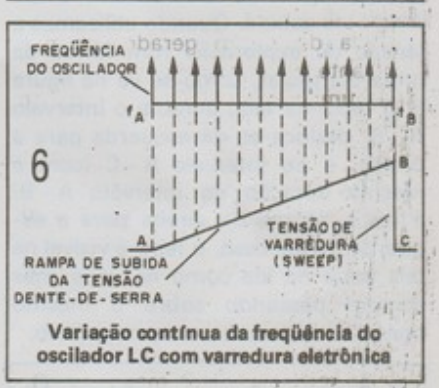


Gráfico da variação da freqüência x nível, na saída do dispositivo X em teste



Oscilador com variação de freqüência eletrônica



Variação contínua da freqüência do oscilador LC com varredura eletrônica

As variações de nível, vistas na coluna 3, são projetadas no eixo Y (vertical) de um sistema de coordenadas, e as freqüências geradas correspondentes, vistas na coluna 1, são projetadas no eixo X (horizontal), como se vê na figura 4. Como podemos observar, o eixo X obedece a uma variação logarítmica e o eixo Y a uma variação linear, sendo por isso utilizado uma folha de papel MONOLOG.

Após levantarmos todos os pontos de intersecção dos dois eixos (freqüência x amplitude), traçamos uma linha (tracejada) unindo os pontos, como se vê na figura 4. Através da interpolação da seta, podemos ler qualquer ponto dentro da faixa f_A - f_B, permitindo uma visão mais clara da variação da amplitude em função da variação de freqüência ou vice-versa.

A freqüência na saída do gerador pode ser determinada, com precisão, através de dois métodos: leitura sobre um disco graduado acoplado ao eixo do capacitor variável, ou através de um freqüencímetro ligado em paralelo com os terminais de saída do gerador (figura 2).

VARIAÇÃO DE FREQÜÊNCIA POR VARREDURA ELETRÔNICA

No processo de variação de freqüência usando-se varredura eletrônica, uma tensão de exploração, de baixa freqüência (5 a 100Hz) é aplicada sobre o circuito ressonante do oscilador, fazendo variar sua freqüência eletronicamente (figura 5). A tensão de exploração é aplicada sobre a junção do diodo VARICAP, que faz parte do circuito LC (o diodo substitui o CV, visto na figura 2), fazendo variar continuamente a freqüência de operação do oscilador entre f_A e f_B, como se vê na figura 6.

O sinal de exploração utilizado pode ter dois formatos 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 da rampa do sinal de exploração a freqüência do gerador é variada entre as freqüências f_A e f_B. Durante a descida da tensão dente-de-serra (intervalo B - C), a freqüência de operação do gerador "pula" do seu valor máximo (f_B) para seu valor mínimo (f_A), ou seja, para o ponto inicial, começando um novo ciclo de varredura.

Para que possamos visualizar continuamente a variação da amplitude do sinal na saída em função da variação da freqüência, é usado no lugar do medidor M1, um traçador de nível (LEVEL TRACER), equipado com um tubo de raios catódicos (TRC). O traçador de nível é semelhante a um osciloscópio, tendo os eixos Y e X do TRC graduados em amplitude e freqüência (figura 7), onde é visualizada a variação da amplitude do sinal presente na saída do dispositivo em teste.

Na varredura dente-de-serra, durante o tempo de subida da rampa, o ponto luminoso na tela do TRC desloca-se da esquerda para a direita, como se vê através da linha cheia da figura 8; no intervalo B - C (descida) o traço desloca-se da direita para a esquerda, retornando (linha tracejada). Durante o tempo de retorno, o traço não é visível

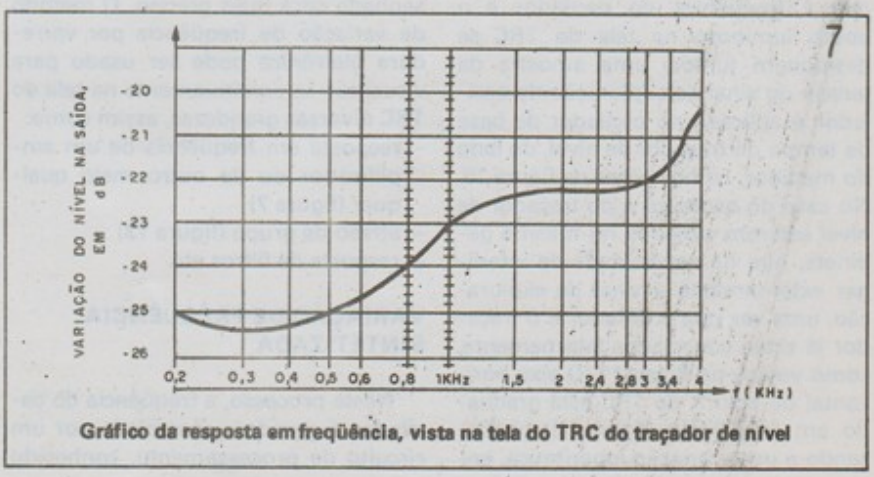
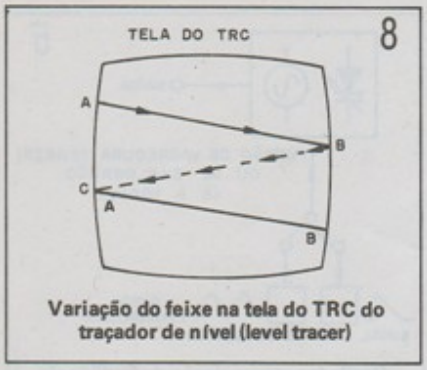
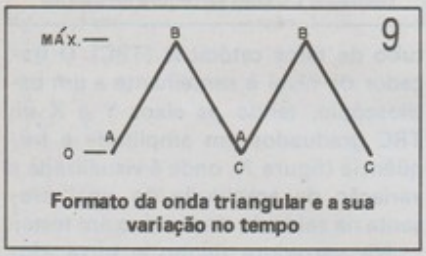


Gráfico da resposta em freqüência, vista na tela do TRC do traçador de nível



Variação do feixe na tela do TRC do traçador de nível (level tracer)

na tela, pois 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 9, o feixe na tela, durante o intervalo A - B, desloca-se da esquerda para a direita, e no intervalo B - C (com a mesma duração do intervalo A - B) o feixe retorna da direita para a esquerda. Neste caso, o feixe é visível na tela tanto na ida como na volta, mas sempre passando sobre o mesmo ponto, desenhando o mesmo gráfico.



Formato da onda triangular e a sua variação no tempo

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 freqüência.

Para que haja sincronismo entre o oscilador e o traçador de nível, ou seja, que a freqüência do oscilador e o ponto luminoso na tela do TRC se desloquem juntos, uma amostra da tensão do sinal de exploração do oscilador é aplicada no oscilador de base de tempo do traçador de nível, do lado 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 freqüência (figura 7), obedecendo a uma variação logarítmica, enquanto que o eixo vertical ou eixo Y, que representa a amplitude do sinal, obedece a uma variação linear. O gráfico resultante da variação eletrônica da freqüência x amplitude, resulta em uma curva semelhante àquela obtida com a variação manual levantada ponto a ponto, como vemos nas figuras 4 e 7.

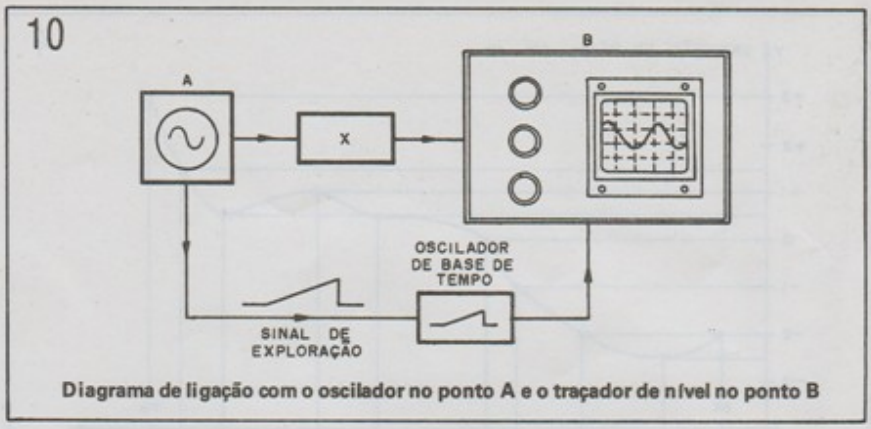
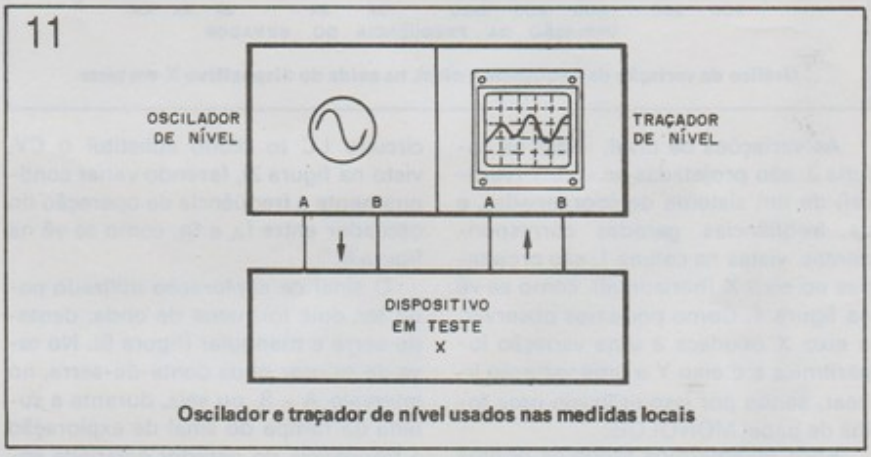


Diagrama de ligação com o oscilador no ponto A e o traçador de nível no ponto B



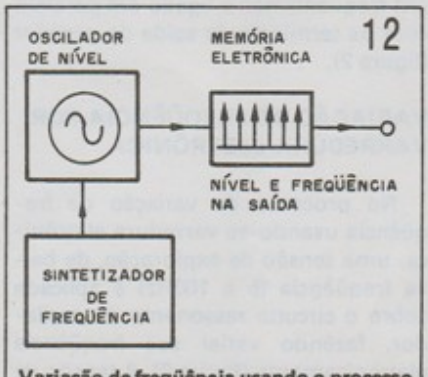
Oscilador e traçador de nível usados nas medidas locais

Quanto menor for a freqüência 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 metódo de variação de freqüência por varredura eletrônica pode ser usado para visualizar-se continuamente na tela do TRC diversas grandezas, assim como:

- resposta em freqüência de um amplificador ou de outro meio qualquer (figura 7)
- atraso de grupo (figura 13)
- resposta de filtros etc.

VARIAÇÃO DE FREQÜÊNCIA SINTETIZADA

Neste processo, a freqüência do oscilador é gerada e controlada por um circuito de processamento, conhecido por SINTETIZADOR DE FREQÜÊNCIA (figura 12). As freqüências 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 a última freqüência a ser transmitida (f_B), todas elas são liberadas ao mesmo tempo, e enviadas para o meio de transmissão. Este método de variação de freqüência é recente, sendo conhecido por FFT-FAST FOURIER TRANSFORMATION (transformação rápida de Fourier).



Variação de freqüência usando o processo FFT (Fast Fourier Transformation)

O circuito sintetizador que substitui a tensão de exploração pode ser programado para gerar um número fixo de freqüências com intervalos pré-fixados de 10 em 10 ou 100 em 100Hz etc. Quanto maior for o número de freqüências posicionadas dentro do intervalo A - B, maior será a precisão da grandeza medida. No processo FFT, devido ao fato das freqüências serem enviadas através do meio em teste ao mesmo tempo, podemos medir o atraso de grupo e outras grandezas no domínio da freqüência, em tempo real.

Como sabemos, cada freqüência tem um tempo de propagação diferente, sendo que, teoricamente, as freqüências posicionadas no extremo inferior da faixa têm um tempo de propagação maior, e as freqüências posicionadas no extremo superior da faixa têm um tempo de propagação menor, comparando-se em valor absoluto. No traçador de nível do lado da recepção, as freqüências são projetadas na tela do TRC com duração de tempo diferente. Nas medidas de atraso de grupo pelo método convencional, a diferença de tempo de propagação das baixas e das altas freqüências é feita em relação a uma freqüência posicionada no centro da faixa; no caso do canal de voz com f_A = 0,3kHz e f_B = 3,4kHz, é escolhida a freqüência de 1,8kHz, posicionada no centro da faixa. Assim, o tempo de propagação de todas as freqüências do canal de voz é tomado em relação a este valor central, adotado como tempo de referência zero. Temos assim uma medida de tempo de propagação comparativa e não absoluta.

13

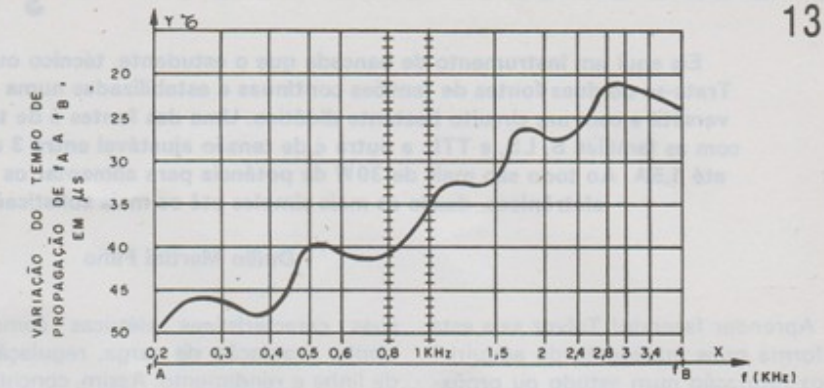


Gráfico do atraso de grupo em tempo real com variação de freqüência FFT

Na figura 13 temos a projeção do atraso de grupo vista na tela do TRC em tempo real, medido sobre uma linha telefônica a ser usada na transmissão de dados. A medida foi realizada usando-se o método da variação de freqüência 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.
- Usa bateria selada de longa duração, que dispensa manutenção, não exala gases e funciona em qualquer posição.
- Protegido contra surtos de tensão e sobrecarga.
- Fácil de instalar e operar.
- Dispõe de modelos com estabilizador.
- Transferência instantânea (<5ms) na falta de energia.

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



AVI-AVEL INFORMÁTICA
Tel.: (011) 241-8200

SÃO PAULO: Rua Gomes de Carvalho, 799
CEP 04547 - SP - Telex: 1154921 HBAI

Fonte de alimentação de 32W

Eis aqui um instrumento de bancada que o estudante, técnico ou hobista não pode prescindir. Trata-se de duas fontes de tensões contínuas e estabilizadas numa única montagem, extremamente versátil e com um circuito bastante didático. Uma das fontes é de tensão fixa (5V x 1A) compatível com as famílias S, LS, e TTL; a outra é de tensão ajustável entre 3 e 18V, com capacidade de drenar 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 Martini Filho

Aprender fazendo! Talvez seja esta a forma mais inteligente de adquirirmos formação num estudo ou profissão. Mas, "fazer entendendo!", é sem dúvida a fórmula mais segura de aquisição do conhecimento.

Nosso projeto não tem a pretensão de enfechar o inesgotável assunto 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 regulação de tensão e corrente, sem contar os circuitos extremamente complexos das fontes chaveadas.

O uso deste ou daquele 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. Este por sua vez pode ser construído com circuitos que levam apenas componentes discretos, como transistores, capacitores, resistores e diodos, ou com os mais modernos chips, como os amplificadores operacionais, os comparadores de tensões e os reguladores de voltagem.

Genericamente 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 assim não apresentam nenhum tipo de estabilização ou regulação e sempre que a elas ligamos uma resistência de carga de baixo valor, passam a apresentar significativas quedas de tensão e alto nível de ondulação. Surge então a necessidade da regulação e estabilização dessa tensão, que vem solucionar as referidas limitações.

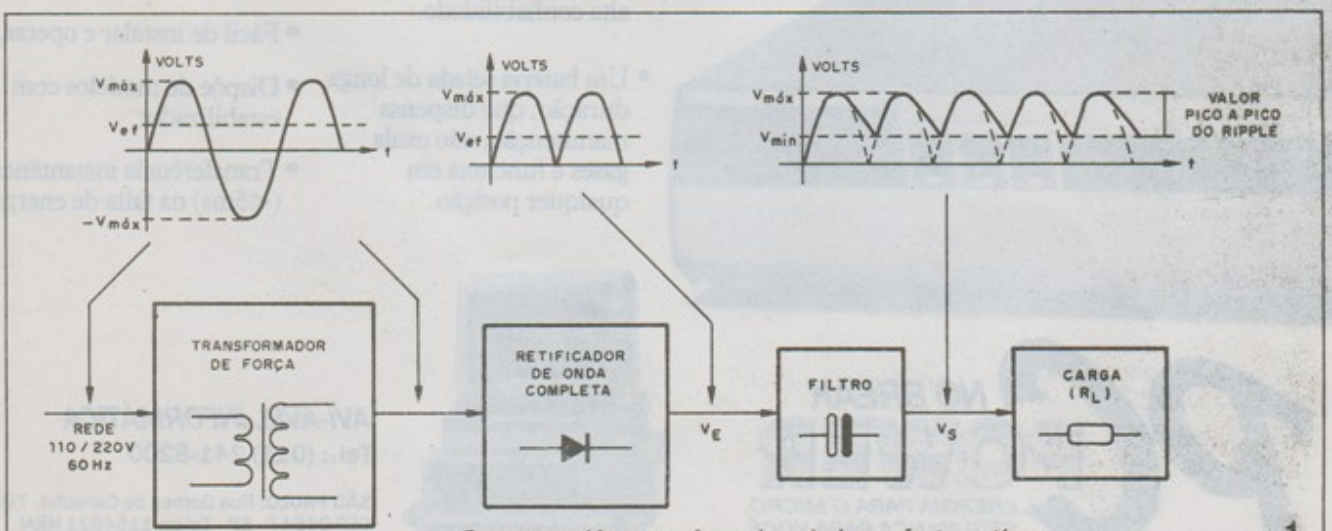
A fonte que propomos apresenta um circuito bastante simples. Fazendo uso de componentes discretos, na sua quase totalidade, apresenta boa qualidade de regulação, como se pode constatar através de suas características.

CARACTERÍSTICAS

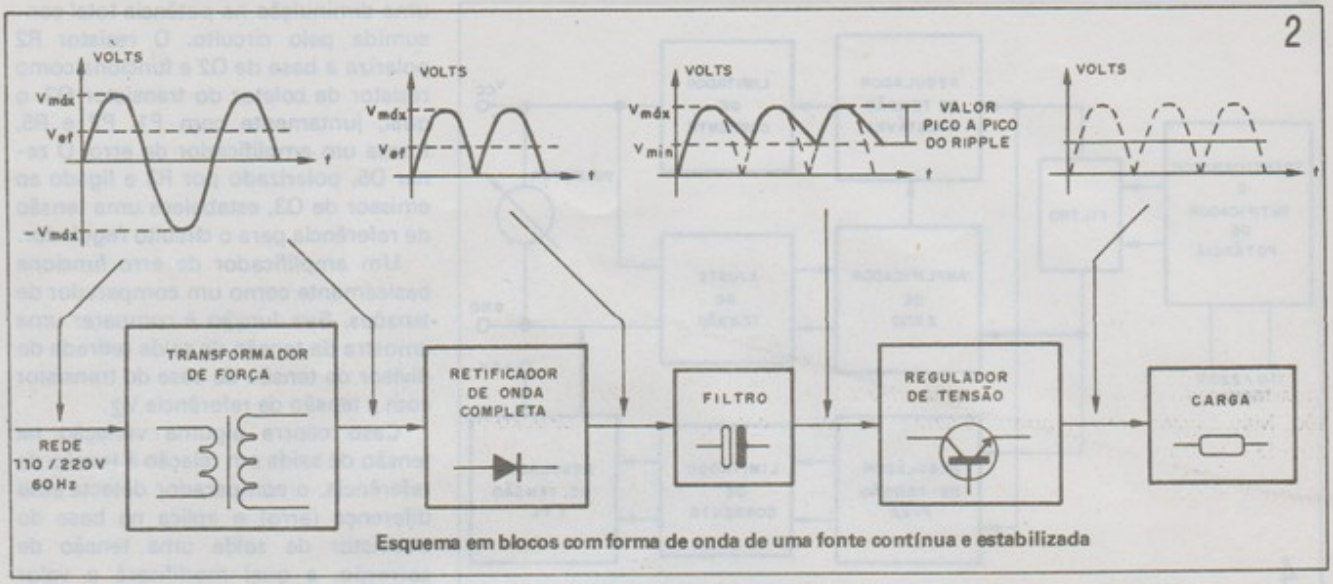
- Tensão de entrada: 110/220V – 60Hz
- Tensão de saída fixa: 5V
- Tensão de saída ajustável: 3 a 18V
- Corrente de saída fixa: 1A
- Corrente de saída ajustável: 1,5A
- Regulação de carga: 500mV
- Regulação de linha: 200mV
- Ripple: menor que 35mVpp
- Potência total: maior que 30W
- Regulação da fonte fixa por circuito integrado: 7805
- Regulação da fonte 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



Esquema em blocos com forma de onda de uma fonte contínua 1



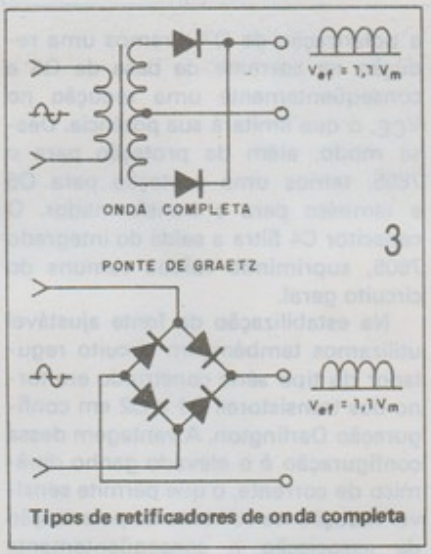
Esquema em blocos com forma de onda de uma fonte contínua e estabilizada

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, implica no seu rendimento e, dessa forma, no restante 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 (center-tap) ou 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 semiciclos 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 essa tensão pulsante em contínua, reduzindo sensivelmente o nível de ondulação a um valor mínimo quase que 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 conseqüente queda da 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.



Tipos de retificadores de onda completa

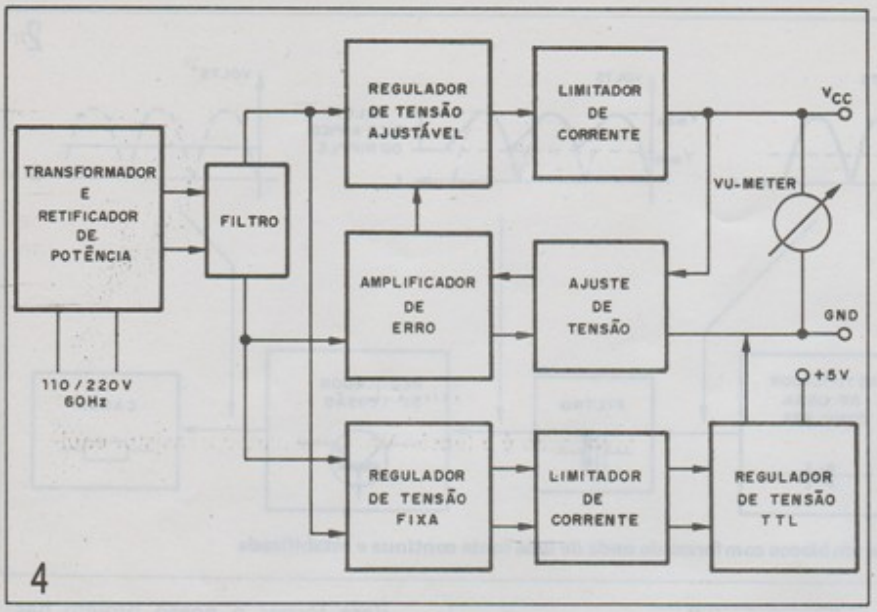
A estabilização fica então a cargo do regulador de tensão, que reduz a níveis aceitáveis a queda de tensão e a ondulação de saída. Esse regulador de tensão pode ser construído basicamente de dois modos: com circuitos integrados reguladores de voltagem, como o LM317, a série 7800, o μA723, o 550 etc, 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 ao mesmo tempo de uma tensão fixa de nível TTL e outra ajustável. A figura 4 mostra o circuito em blocos 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 x 3A. Após esta etapa, a associação de quatro diodos (D1 a 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 (2200μF) com tensão de trabalho de pelo menos 40V, pois a retificação e filtragem eleva a tensão eficaz (V_{ef}) 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 a essa 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



4

de Q6, numa configuração do tipo regulador série, que além de estabilizar a tensão, ainda tem por finalidade especial o abaixamento da tensão inicial para poder alimentar a entrada do integrado 7805, cuja Vi (máx) = 27V. O resistor R6 polariza o zener D6 e a base desse transistor de modo a obtermos em sua saída uma tensão pouco superior a 18V.

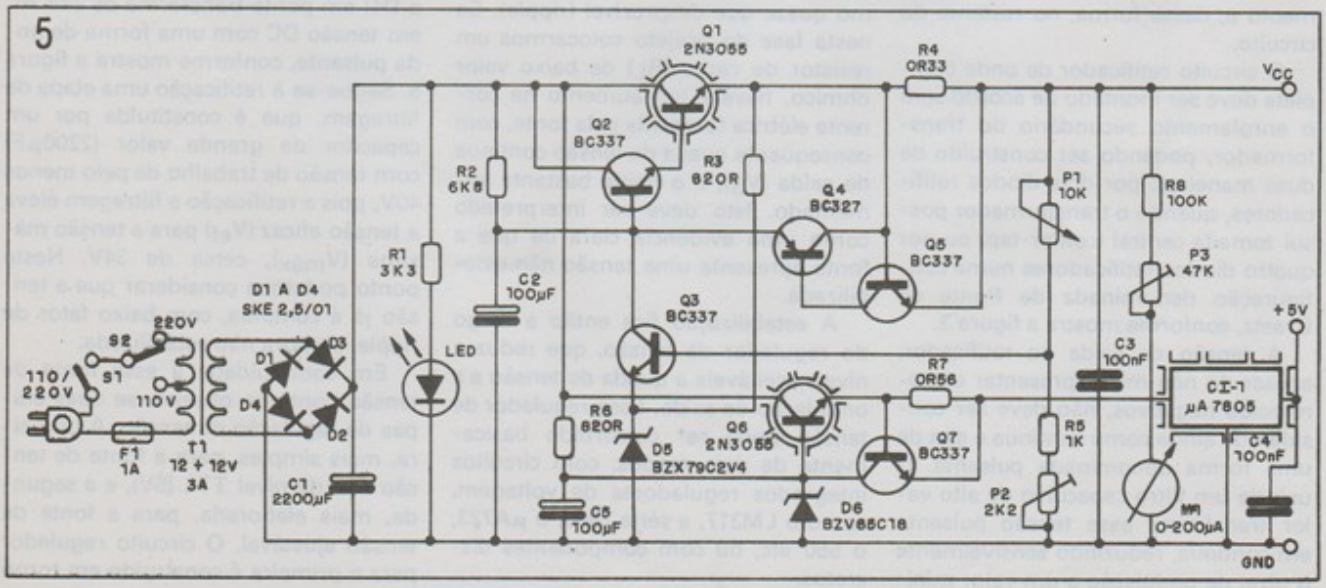
Para proteger o 7805 de sobrecarga, caso ocorra um curto no circuito alimentado ou no transistor de saída, acrescentamos um circuito de proteção constituído pelo resistor R7 e o transistor Q7. Esse resistor funciona como um sensor de corrente e polarizará a base de Q7 caso haja uma demanda de corrente superior a 1A. Com a polarização de Q7 teremos uma redução na corrente de base de Q6 e conseqüentemente uma redução no V_{CE}, o que limitará sua potência. Desse modo, além da proteção para o 7805, temos uma proteção para Q6 e também para o transformador. O capacitor C4 filtra a saída do integrado 7805, suprimindo ruídos comuns do circuito geral.

Na 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 associação 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 Q3, o qual, juntamente com P1, P2 e R5, forma um amplificador de erro. O zener D5, polarizado por R3 e ligado ao emissor de Q3, estabelece uma tensão de referência para o circuito regulador.

Um amplificador de erro funciona basicamente como um comparador de tensões. Sua função é comparar uma amostra da 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_S), 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 dessa associação. Assim, se o valor comparado entre as tensões de saída e referência forem 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_S) permanece constante.

O ajuste da tensão de saída é obtido pela variação da polarização de base do transistor Q3, quando atuamos sobre o potenciômetro P1. A faixa de



5

variação para essa tensão vai de 3V (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 30V, pode-se obter pela regulagem do trim-pot P2, que modifica o valor da tensão de base (V_{BE}) do transistor Q3. Nesse caso parâmetros característicos da fonte ficam demasiadamente prejudicados.

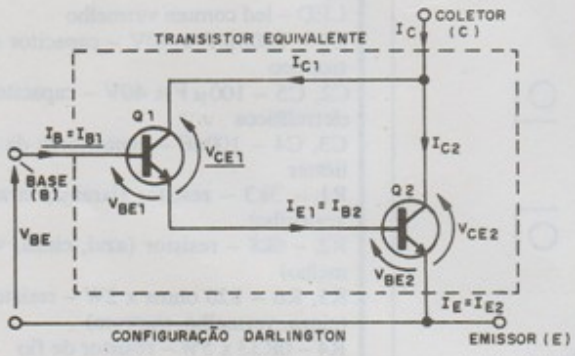
O resistor R4, do mesmo modo que R7, funciona como um sensor de corrente para atuar na polarização de base do transistor Q5, que juntamente com Q4 forma uma configuração do tipo SCR, onde a base de Q5 é o gatilho (gate). Sendo 0,5V a tensão V_{BE} para início de condução do transistor Q5, quando a corrente de saída (I_S) for aproximadamente superior a 1,5A, este conduzirá. Ao conduzir, a corrente de coletor aumenta e sendo igual à corrente de base de C4 este também conduzirá. Sendo a tensão emissor-coletor (V_{EC}) de Q4 igual à soma das tensões base-emissor (V_{BE}) dos tran-

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

TRANSISTORES EM CONFIGURAÇÃO DARLINGTON E DE SCR

DARLINGTON

A configuração Darlington é um dos tipos de ligação ou acoplamento entre transistores, chamado de **acoplamento direto.** Esta associação normalmente se faz entre dois ou no máximo três transistores, sendo NPN os mais freqüentemente usados, conforme mostra a figura. De outro modo existe no comércio vários transistores que exibem esse tipo de configuração em um único invólucro, possuindo os terminais (coletor, base, emissor). Como exemplo citamos: BD331, BD333, BD335, BD337, todos NPN e, BD332, BD334, BD336, BD338, todos PNP.



A grande vantagem dessa associação é o elevado ganho de corrente, e na prática verifica-se que esse ganho é igual ao produto dos ganhos individuais de cada um dos transistores da associação. Assim, se chamarmos de β1 o ganho do transistor Q1, β2 o ganho de Q2 e β o ganho da associação Q, podemos considerar que

$$\beta = \beta 1 \cdot \beta 2$$

Para lembrar, o parâmetro β é uma relação entre a corrente do coletor dividido pela corrente da base, ou seja

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

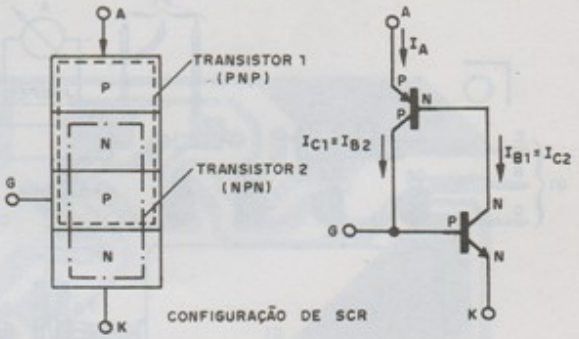
Um outro aspecto que deve ser considerado nessa associação é a tensão V_{BE}, que para o transistor equivalente Q, vale

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

Para transistores de silício, tanto V_{BE1} como V_{BE2} valem 0,6V e portanto $V_{BE} = 1{,}2V$.

SCR

Sob a abreviatura SCR (do inglês Silicon Controlled Rectifier), ou seja, retificador controlável de silício, temos um dispositivo semicondutor composto de quatro camadas 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.

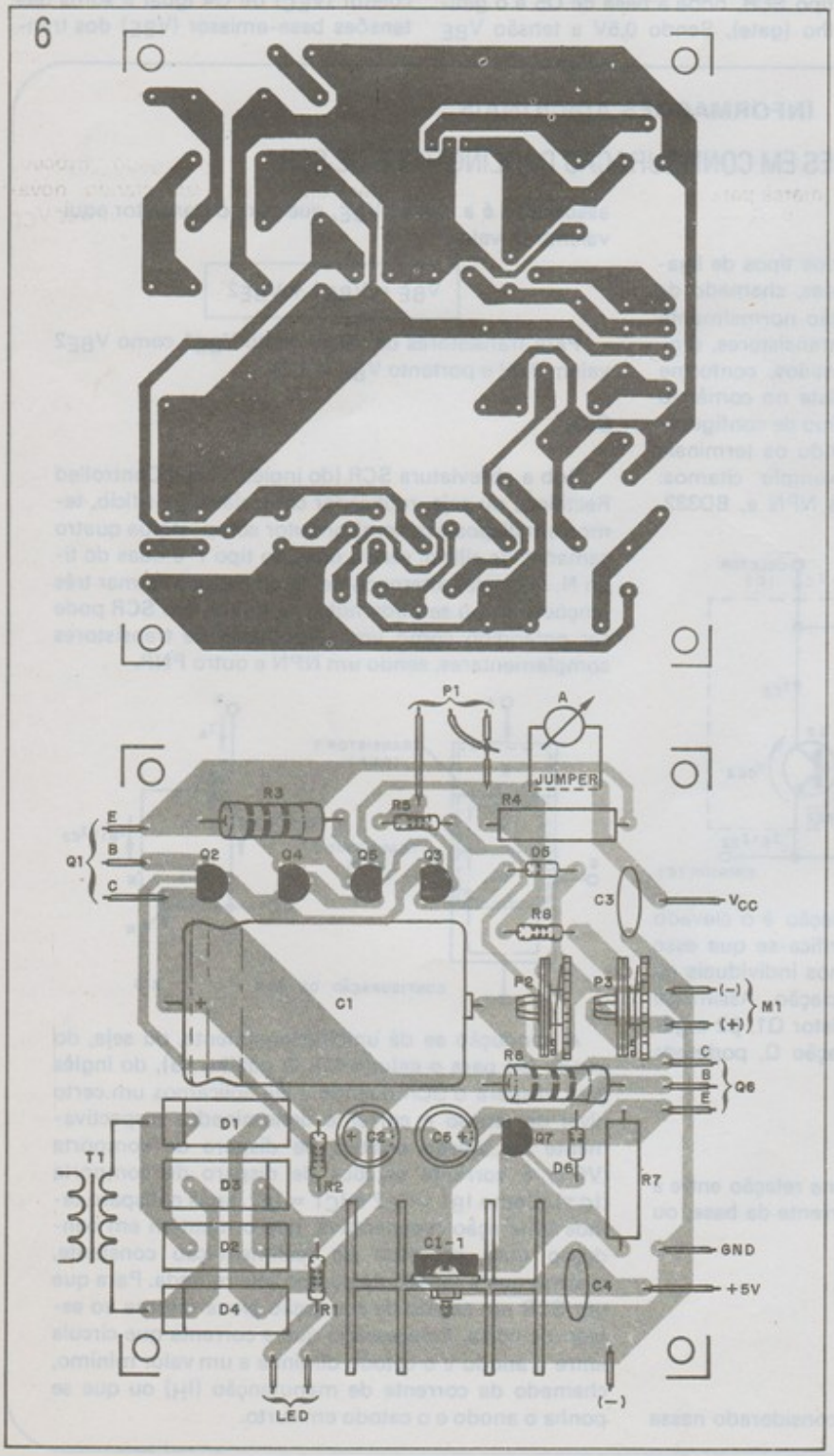


A condução se dá unidirecionalmente, ou seja, do anodo (A) para o catodo (K). O gatilho (G), do inglês gate, dispara o SCR quando a ele aplicamos um certo nível de tensão e corrente denominadas respectivamente de tensão estática de disparo de comporta (VGT) e corrente estática de disparo de comporta (I_{GT}). Como $I_{B1} = I_{C2}$ e $I_{C1} = I_{B2}$, após o disparo temos uma ação regenerativa, que o mantém em condução num processo de realimentação constante, mesmo que a tensão de gatilho 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_H) ou que se ponha o anodo e o catodo em curto.

sistores Q1 e Q2 e a corrente do emissor de Q4 elevada, o Darlington atingirá o estado 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_S) praticamente nula.

O capacitor C3 realiza a filtragem final e ajuda na redução do ripple.

M1 é um miliamperímetro de 200μA que ligado em paralelo com a saída da fonte funciona como voltímetro. O resistor R8 limita a corrente máxima para M1 e o trim-pot P3 serve para ajustar o fundo de escala do instrumento.



MONTAGEM

Para maior clareza descrevemos a montagem em três etapas. A primeira, refere-se à placa de circuito impresso, na qual os componentes devem ser dispostos de acordo com o esquema da figura 6. A placa pode ser confeccionada em fenolite ou fibra de vidro, e após a montagem deverá ser enver-

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – μA7805 – regulador de tensão
Q1, Q6 – 2N3055 – transistores NPN de potência
Q2 , Q3, Q5, Q7 – BC337 – transistores NPN de uso geral
Q4 – BC327 – transistor PNP de uso geral
D1, D2, D3, D4 – SKE 2,5/01 – diodos retificadores de silício
D5 – BZX79C2V4 – diodo zener de 2V4
D6 – BZV85C18 – diodo zener de 18V
LED – led comum vermelho
C1 – 2200μF x 40V – capacitor eletrolítico
C2, C5 – 100μF x 40V – capacitores eletrolíticos
C3, C4 – 100nF – capacitores de poliéster
R1 – 3k3 – resistor (laranja, laranja, vermelho)
R2 – 6k8 – resistor (azul, cinza, vermelho)
R3, R6 – 820 ohms x 2W – resistores (cinza, vermelho, marrom)
R4 – 0R33 x 5W – resistor de fio
R5 – 1k – resistor (marrom, preto, amarelo)
R7 – 0R56 x 5W – resistor de fio
R8 – 100k – resistor (marrom, preto, amarelo)
P1 – 10k – potenciômetro linear
P2 – 2k2 – trim-pot axial
P3 – 47k – trim-pot axial
M1 – VU-meter de 0-200μA
T1 – transformador com primário de 110/220V e secundário de 12+12V x 3A
Diversos: caixa, dissipador para o 7805, dissipador para dois transistores 2N3055 (12x5x8cm), placa de circuito impresso, fio flexível (cabinho 18AWG), rabicho, bornes (preto, vermelho, verde), knob, chave L/D, chave HH110/220V, porta fusível, fusível de 1A, buchas, mica, pasta térmica, parafusos 1/8' x 3/8', borracha passa fio, pés de borracha, solda etc.

nizada em sua face cobreada para evitar oxidação das pistas e ilhas.

A soldagem deve ser feita com solda de boa qualidade. Recomenda-se o uso de ligas contendo 63% de estanho e 37% de chumbo que formam uma combinação eutética com ponto de fusão em 183°C. O baixo ponto de fusão dessas ligas permite que a solda derreta numa temperatura tal que não danifique as junções dos semicondutores, que geralmente é de 150°C. Temperaturas em torno de 200°C são ideais para soldagem destas ligas e os soldadores para esse uso devem ter potência entre 20 e 30W.

A segunda etapa é a montagem dos dissipadores para os 2N3055 e 7805. Recomenda-se o uso de mica como isolante elétrico, pasta térmica entre o transistor e o dissipador para facilitar a propagação do calor e o uso de buchas para isolar os terminais do transistor. Na lista 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 entradas e saídas de acessórios e 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 medindo 5x3cm, 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 miliamperímetro de 0-1mA, lembrando neste caso que R8 deve ter seu valor reduzido para 22k e que estes instrumentos são bem mais caros.

Finalmente recomendamos que todos os componentes sejam testados antes da 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 meio curso antes de ligar a fonte na rede. Com um voltímetro ligado aos bornes V_{CC} 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 prejuízos nos fatores de qualidade. Girando-se agora P1 totalmente para a esquerda, deveremos obter a tensão mínima que é 3V. Se casualmente os valores de fundo de escala não forem obtidos, verifique se o zener D1 não está em curto.

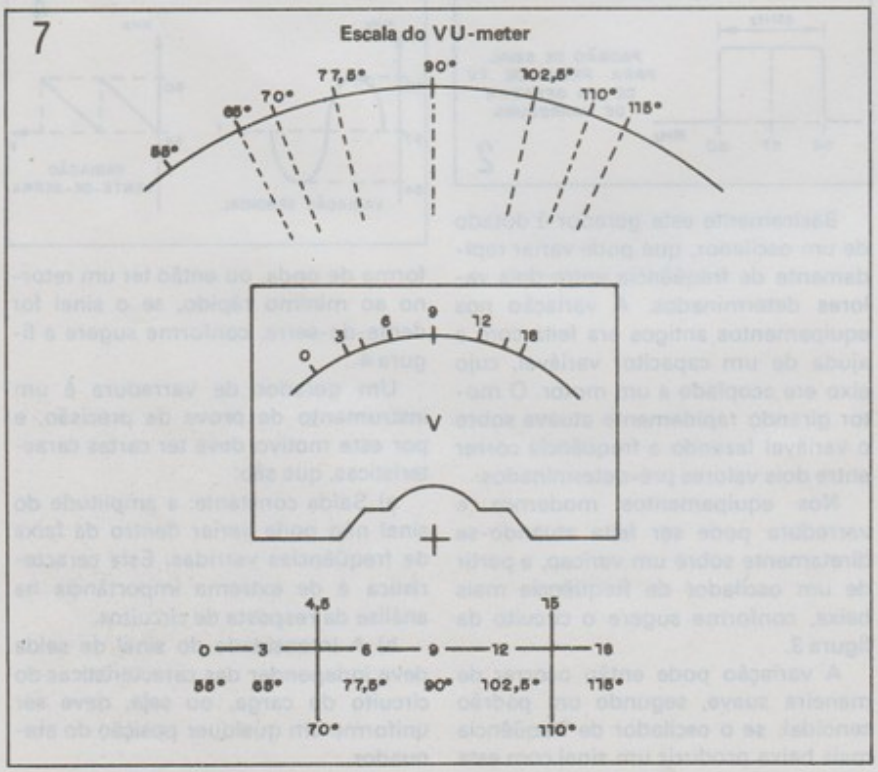
Para ajustar P3, é necessário que o VU-meter já esteja ligado. Proceda então ao ajuste, conectando novamente um voltímetro nos bornes V_{CC} e GND e, atuando sobre P1, regule a fonte para 9V. Atuando sobre P3, deixe que o ponteiro do VU-meter fique no centro (90°) e finalmente confira os dois extremos 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 (5 ou 10A) em série com um resistor de fio de 1R2 x 5W entre os bornes V_{CC} e GND, sob tensão mínima (3V). A leitura não deverá ser muito superior a 1,5A. Caso isso ocorra, verifique se Q4 e Q5 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 Q7 não se encontra em curto. Uma forma mais técnica e precisa para realizar esses testes é usar uma carga resistiva dinâmica como a que projetamos na Revista nº 193.

Por último, se após a montagem não houver tensão entre os bornes de ambas as fontes, verifique os transistores Q1 e Q6, se não se encontram abertos, e ainda se o 7805 está em perfeitas condições de uso.

O uso de uma fonte não tem segredos, mas para maior durabilidade é interessante não curto-circuitá-la por longos períodos ou sob tensões elevadas. ■

7



Análise de circuitos ressonantes

Um tipo muito importante de teste de bancada, que pode ser feito com a ajuda 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.

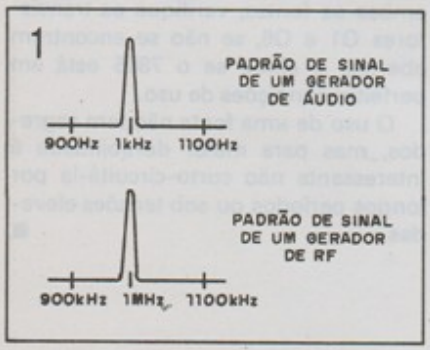
Não são muitos os leitores, mesmo técnicos e engenheiros formados, que conhecem bem o gerador de varredura. O que dizer então de sua utilização conjunta com o osciloscópio?

No entanto, trabalhando em conjunto, estes dois instrumentos consistem 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 freqüência (seletividade) de circuitos ressonantes.

O GERADOR DE VARREDURA

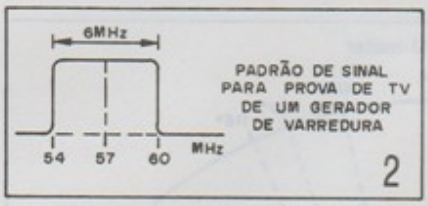
Um gerador de áudio ou então um gerador de RF, quando ajustados para uma determinada freqüência produzem um sinal fixo, da freqüência ajustada, eventualmente modulado com um tom, no caso de RF (figura 1).



Se pensarmos, entretanto, num circuito sintonizado como o de um televisor onde não operamos com uma freqüência fixa, mas sim com uma faixa muito ampla (no caso 6MHz de largura), um aparelho de prova que produza apenas uma freqüência fixa não terá muita utilidade.

Para este caso, e outros também, necessitamos de um aparelho especial que produza uma faixa de freqüências em torno de um valor escolhido e não simplesmente uma freqüência fixa.

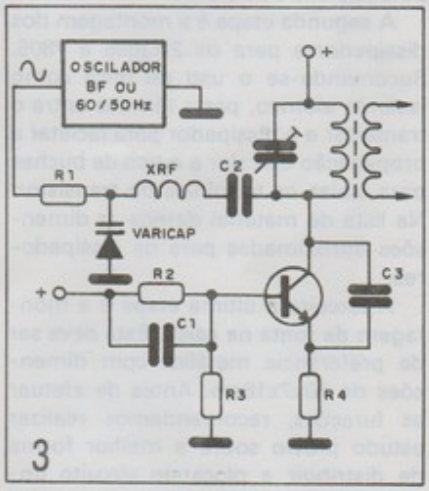
Assim, para trabalhar no ajuste de televisores seria muito interessante possuir um aparelho que, quando fosse ajustado para a freqüência de 57MHz, produzisse sinais que variassem continuamente de valor, entre 54 e 60MHz que corresponde a toda a largura do canal 2, por exemplo (figura 2). Tal aparelho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

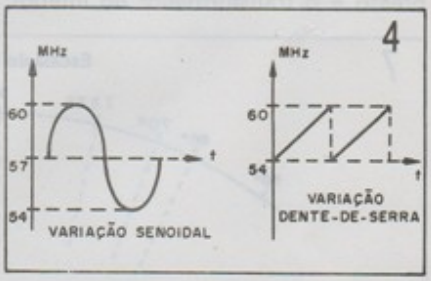


Basicamente este gerador é dotado de um oscilador, que pode variar rapidamente de freqüência entre dois valores determinados. A variação nos equipamentos antigos era feita com a ajuda de um capacitor variável, cujo eixo era acoplado a um motor. O motor girando rapidamente atuava sobre o variável fazendo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

Nos equipamentos modernos a varredura pode ser feita atuando-se diretamente sobre um varicap, a partir de um oscilador de freqüência 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 freqüência 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.

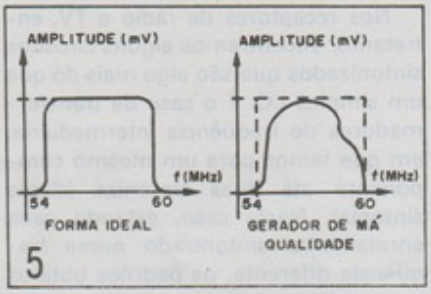




Um gerador de varredura é um instrumento de prova de precisão, e por este motivo deve ter certas características, que são:

a) Saída constante: a amplitude do sinal não pode variar dentro da faixa de freqüências 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 atenuador.



c) A intensidade do sinal de saída deve independer da largura da faixa varrida.

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

ANÁLISE DE CIRCUITOS RESSONANTES

Suponhamos 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 capacitor também não existem resistências a serem consideradas como parasitas, deve haver uma resposta aguda a uma única freqüência, ou seja, sinais de uma única freqüência devem ressoar no circuito, produzindo então uma tensão máxima de saída.

Na prática sabemos que isso não ocorre por diversos motivos, como por exemplo as resistências do fio da bobina, as resistências dos terminais do capacitor etc.

Vemos então que o circuito não responde somente à freqüência para a qual está sintonizado, mas também às freqüências próximas, até um determinado limite. Este limite da faixa que o circuito responde é quem dá o fator de qualidade ou seletividade, chamado "fator Q".

Nos equipamentos eletrônicos a seletividade dos circuitos sintonizados é muito importante. Num receptor de rádio, por exemplo, ela deve ser grande (faixa estreita) para garantir uma boa separação das estações de freqüências próximas, no entanto, num receptor de TV ela deve ser suficientemente larga para deixar passar os 6MHz 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.

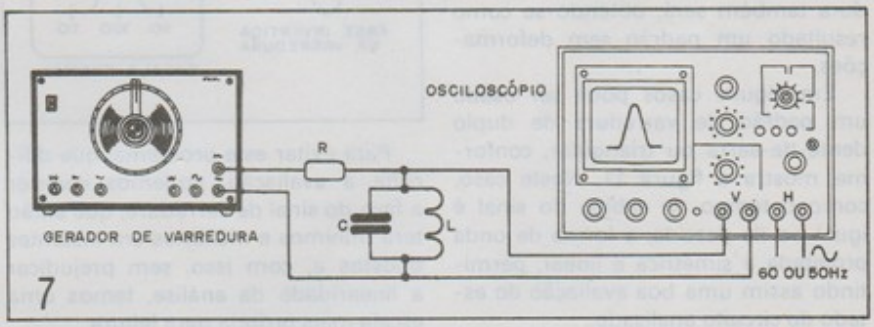
Ajustamos então o tempo de varredura do osciloscópio para que seja o mesmo da varredura do gerador. Com isso, no percurso do traço na tela, no sentido horizontal teremos o mesmo tempo que corresponde à variação da freqüência na faixa desejada.

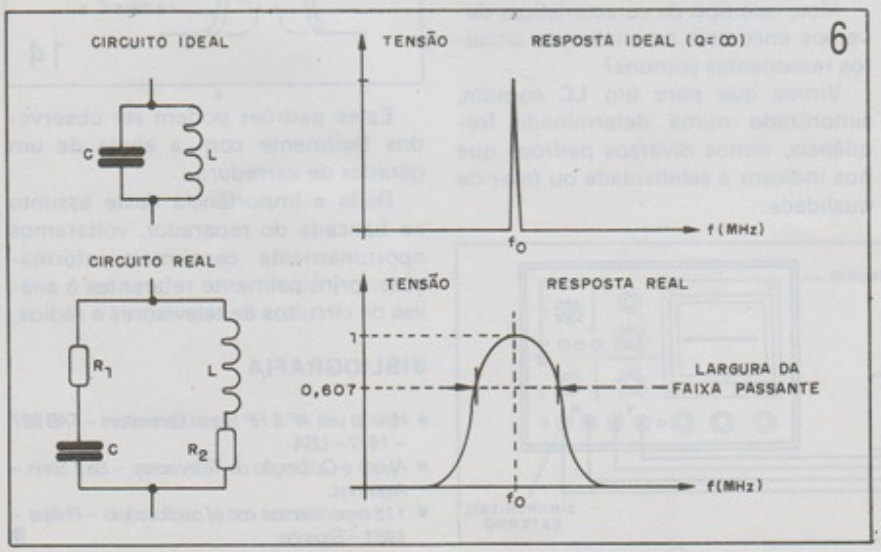
O gerador de varredura deve então ser ajustado para que sua freqüência central corresponda à ressonância do circuito.

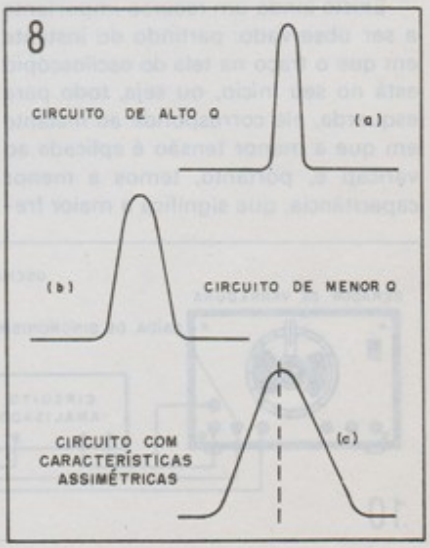
Na figura 8 temos os tipos de respostas observadas para os circuitos ressonantes analisados. Em (a) temos um circuito com grande seletividade e em (b) um circuito com pouca seletividade. Em (c) temos um circuito que apresenta uma seletividade com características assimétricas.

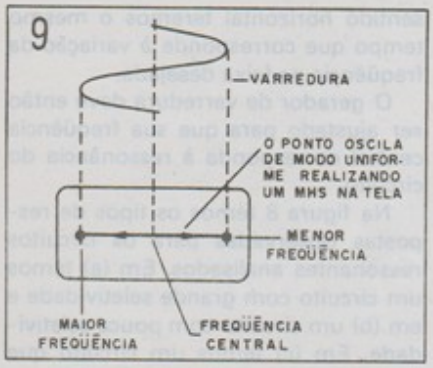
É muito importante, na análise do circuito ressonante, saber que tipo de varredura está sendo usada, pois conforme a sua forma de onda podemos ter deformações na imagem. Assim, temos que levar em consideração o seguinte: se a forma de onda da varredura for senoidal, temos uma oscilação do ponto da imagem,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

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









ca 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.

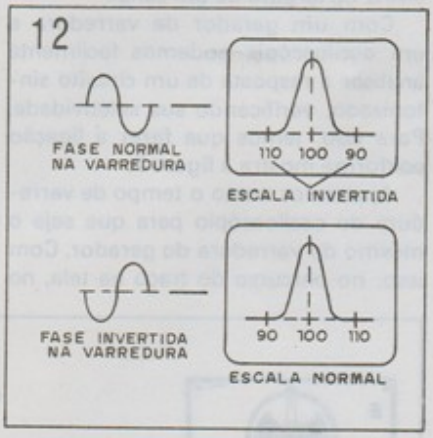
Por este motivo, se a varredura for senoidal, também deve ser senoidal a varredura do osciloscópio, o que é conseguido através de uma conexão externa (varredura externa), aproveitando-se no caso a própria freqüência do gerador de varredura para esta finalidade (figura 10).

Com isso, sendo tanto a varredura do gerador como do osciloscópio dadas 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 de subida do sinal é igual ao de descida, a forma de onda projetada é simétrica e linear, permitindo assim uma boa avaliação do estado do circuito analisado.

Existe ainda um recurso importante a ser observado: partindo do instante em que o traço na tela do osciloscópio está no seu início, ou seja, todo para esquerda, ele corresponde ao instante em que a menor tensão é aplicada ao varicap e, portanto, temos a menor capacitância, que significa a maior freqüência. À medida que a tensão sobe, e o traço se desloca para a direita, a freqüência 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.





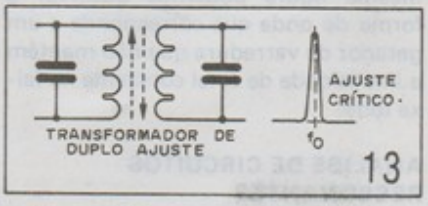
Para evitar este problema, que dificulta a avaliação, podemos inverter a fase do sinal de varredura, que então terá mínimos e máximos em instantes opostos e, com isso, sem prejudicar a linearidade da análise, temos uma escala mais própria para leitura.

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

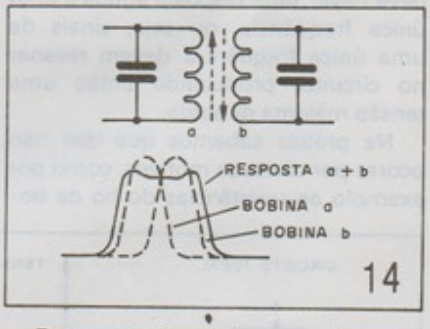
Vimos que para um LC comum, sintonizado numa determinada freqüência, temos diversos padrões que nos indicam a seletividade ou fator de qualidade.

Nos receptores de rádio e TV, entretanto, encontramos alguns circuitos sintonizados que são algo mais do que um simples LC. É o caso de transformadores de freqüência intermediária, em que temos para um mesmo componente até duas sintonias (dupla sintonia). Neste caso, estando cada enrolamento sintonizado numa freqüência 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 freqüência e a seletividade é máxima.

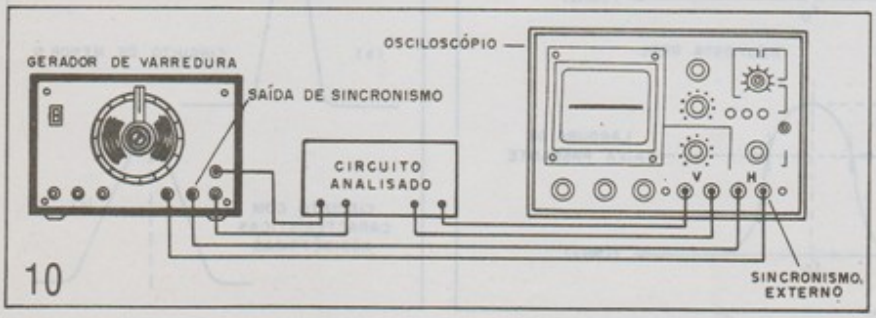


Num rádio em que tenhamos duas etapas de FI, um ajuste deste tipo pode levar a oscilações, devendo uma das bobinas ficar ligeiramente "fora" da freqüência da outra, mas sem impedir a passagem do sinal. Com a sintonia das duas bobinas em freqüências distintas podemos alargar a banda passante, conforme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



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

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



BIBLIOGRAFIA

- *How to use AF & RF Signal Generators – TAB 927 – 1977 – USA.*
- *Ajuste e Calibração de Televisores – Saul Sorin – Argentina.*
- *115 experimentos con el osciloscópio – Philips – 1981 – 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 teóricos 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 teóricos, curiosidades, montagens, Eletrônica Junior, Enciclopédia Eletrônica Total, ondas curtas etc.



CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s):

☐ **SABER ELETRÔNICA:** 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cz$ 25.200,00 (válido até 20/02/89)

☐ **ELETRÔNICA TOTAL:** 12 edições por Cz$ 15.600,00 (válido até 25/02/89)

Estou enviando:

☐ Vale Postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA VILA MARIA – SP do correio.

☐ Cheque Visado nominal à Editora Saber Ltda., nº _____ do banco _____

no valor de Cz$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

Data: ____ /____ /____ Assinatura: _____

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. – Departamento de Assinaturas.

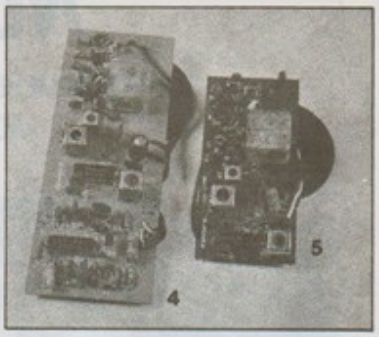
Av. Guilherme Cotching, 608 – 1º andar – Caixa Postal 14.427 – São Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

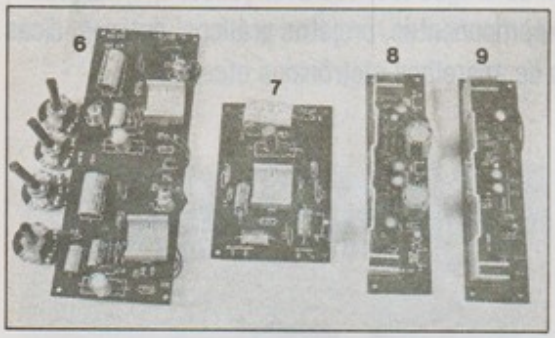
OSTAL SABER • REEMBOLSO POSTAL SABER

novakit
KITS ELETRÔNICOS, DIDÁTICO PARA VOCÊ MONTAR

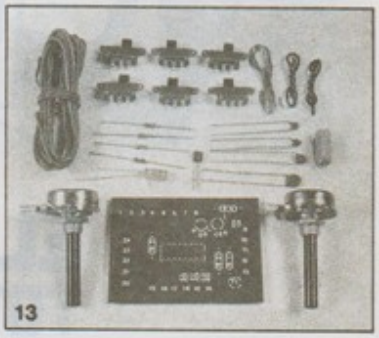
JME – COMÉRCIO E INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

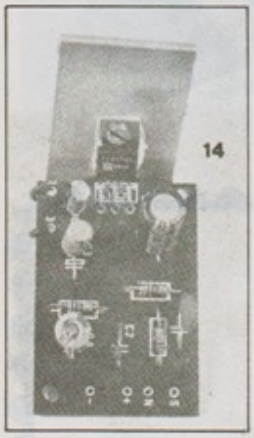


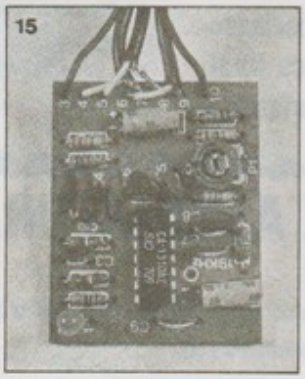








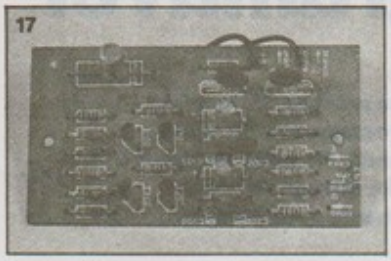


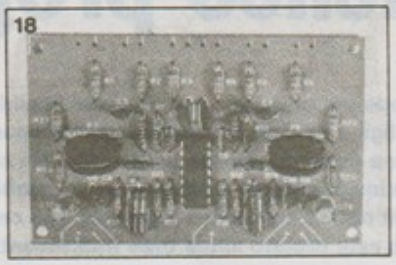




1. Seqüencial de 4 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)
   Montado Cz$ 76.400,00
2. Seqüencial de 6 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)
   Montado Cz$ 95.900,00
3. Seqüencial de 10 canais – 2x1 – Rítmica (1200W por canal)
   Montado Cz$ 150.600,00
4. Receptor de FM (Estéreo) Decodificado – Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz
   Montado Cz$ 26.750,00
   Kit Cz$ 24.750,00
5. Receptor de FM pré-calibrado (Mono) – Alimentação 9 a 12V – Sintonia de 88 a 108MHz
   Montado Cz$ 21.375,00
   Kit Cz$ 18.200,00
6. Amplificador 30W (IHF) Estéreo – com controle de tonalidade
   Montado Cz$ 37.800,00
   Kit Cz$ 34.600,00
7. Amplificador 15W (IHF) Mono
   Montado Cz$ 17 370,00
   Kit Cz$ 15 870,00
8. Amplificador 40W (IHF) Estéreo
   Montado Cz$ 21.450,00
   Kit Cz$ 19.620,00
9. Amplificador 30W (IHF) Mono
   Montado Cz$ 21.120,00
   Kit Cz$ 19.460,00
10. Scorpion – Super microtransmissor FM – ultra-miniaturizado (sem as pilhas)
    Montado Cz$ 12.910,00
11. Condor – O microfone FM sem fio de lapela – Pode ser usado também como espião
    Montado Cz$ 22.750,00
12. Falcon – Microtransmissor FM
    Montado Cz$ 12.910,00
13. Sons Psicodélicos – Os incríveis sons psicodélicos e ruídos espaciais – Alimentação 12V
    Montado Cz$ 16.080,00
14. Amplificador NK9W (Mono)
    Montado Cz$ 10.620,00
    Kit Cz$ 9.810,00
15. Decodificador Estéreo – Transforme seu radinho FM em sintonizador estéreo
    Kit Cz$ 13.320,00
16. Amplificador auxiliar 3W – 6V
    Kit Cz$ 7.550,00

REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLSO P





novokit KITS ELETRÔNICOS, DIDÁTICO PARA VOCÊ MONTAR

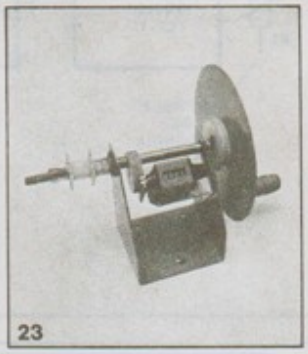
JME – COMÉRCIO E INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

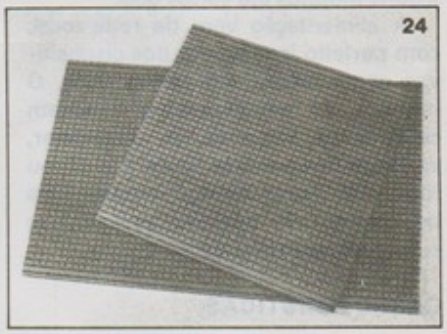












17. Pré-amplificador (M.204) – Para microfones, gravadores etc.
Montado Cz$ 8.770,00
Kit Cz$ 8.030,00
18. Mixer Estéreo (módulo) – 3 entradas por canal – 1 ajuste de tom por canal (o mesmo do artigo da Revista nº 187)
Montado Cz$ 18.000,00
19. Rádio Kit AM – Circuito didático com 8 transistores
Kit Cz$ 31.970,00
20. TV Jogo 4 – Kit parcial – Contém: manual de instruções, transformador, placa de circuito impresso, circuito integrado e 4 bobinas
Kit Cz$ 28.080,00
21. Furadeira Superdrill com fonte (brinde: uma broca)
Cz$ 30.220,00
22. Laboratório para Circuito Impresso – Contém: furadeira Superdrill 12V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz, cortador, régua, duas placas virgens, recipiente para banho e manual
Cz$ 34.750,00
23. Bobijet – Faça fácil enrolamentos de transformadores e bobinas – Contém contador de 4 dígitos
Cz$ 61.700,00
24. Placas universais (trilha perfurada) em mm:

100 x 47	Cz$ 1.340,00	100 x 95	Cz$ 2.710,00
200 x 47	Cz$ 2.710,00	200 x 95	Cz$ 5.060,00
300 x 47	Cz$ 3.970,00	300 x 95	Cz$ 7.610,00
400 x 47	Cz$ 5.060,00	400 x 95	Cz$ 10.120,00

(Solicite informações sobre outras medidas.)

E MAIS

Brocas para minifuradeira – caixa com 6 unidades	Cz$ 21.290,00
Carregador universal de bateria	Cz$ 16.000,00
Cortador de placa	Cz$ 3.480,00
Furadeira Superdrill – 12V	Cz$ 17.060,00
Injetor de RF – Kit	Cz$ 6.450,00
Pasta térmica – 20g	Cz$ 2.550,00
Pasta térmica – 70g	Cz$ 6.940,00
Percloreto – frasco plástico 200g	Cz$ 2.670,00
Percloreto – frasco plástico 500g	Cz$ 4.290,00
Percloreto – frasco plástico 1kg	Cz$ 7.160,00
Verniz	Cz$ 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. Esta 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 ajustável que pode ir de alguns minutos até vários dias.

A alimentação vem da rede local, com perfeito isolamento dos dispositivos controlados, pois utiliza relés. O número de equipamentos a serem controlados depende do montador, variando tipicamente entre 2 e 10 ou mais. Os componentes empregados no projeto são bastante acessíveis e sua montagem não é crítica.

CARACTERÍSTICAS:

- Número de circuitos integrados: 4
- Alimentação: 110/220V CA
- Carga máxima por saída: 4A
- Modo de programação: chave 1 x 10
- Faixa de tempos por saída: 1 minuto a 100 horas
- Controles: 2 (tempo e programa)

O CIRCUITO

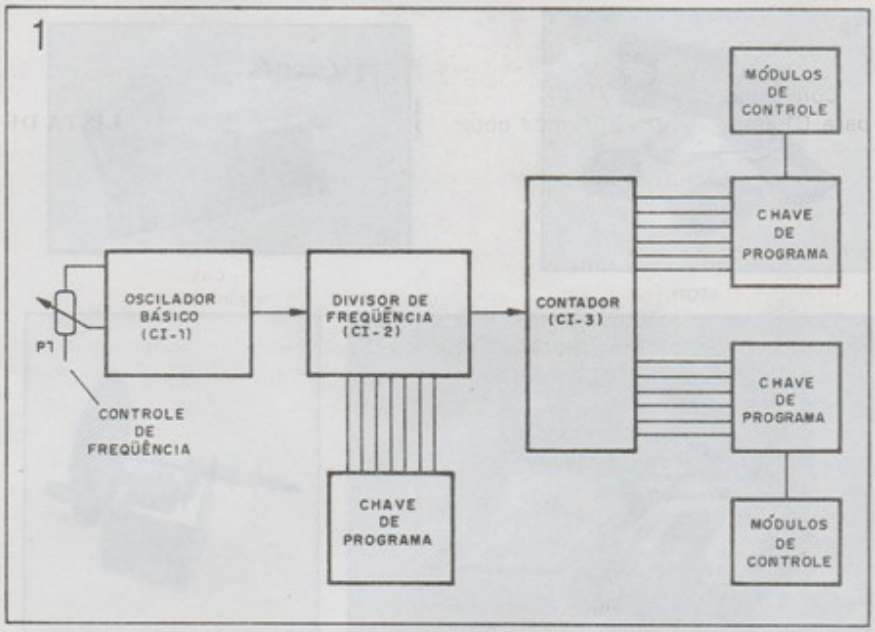
Na figura 1 temos o diagrama de blocos deste aparelho.

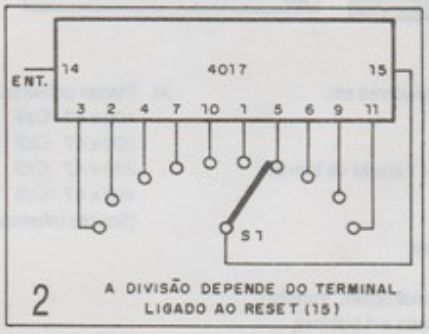
Conforme podemos ver, a primeira etapa é que determina o compasso ou ritmo de funcionamento do aparelho, ou seja, o ciclo de ação de cada saída.

Trata-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 excitar a etapa seguinte, que é de um divisor programado de freqüência com um integrado 4017 (figura 2).

Conforme a posição da chave seletora (divisor de tempo) a freqüência 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 fugas.

Com uma freqüência no 555 que dê um pulso a cada 10 minutos ($1{,}6 \times 10^{-3}$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 comece 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 teremos o nível 1 em seqüência, por tempos que justamente serão dados pela etapa anterior. A tabela a seguir mostra como opera este terceiro integrado.

pulso	saída
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
0	1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
1	0 1 0 0 0 0 0 0 0 0
2	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
3	0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
4	0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
5	0 0 0 0 0 1 0 0 0 0
6	0 0 0 0 0 0 1 0 0 0
7	0 0 0 0 0 0 0 1 0 0
8	0 0 0 0 0 0 0 0 1 0
9	0 0 0 0 0 0 0 0 0 1

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 0 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 usarmos 3 módulos, com 3 destas 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 monoestáveis com o 555 em cada chave, caso em que o tempo de fechamento de cada relé pode ser programado, independentemente, até 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 (com no máximo 5 pontos coincidentes de tempos).

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.

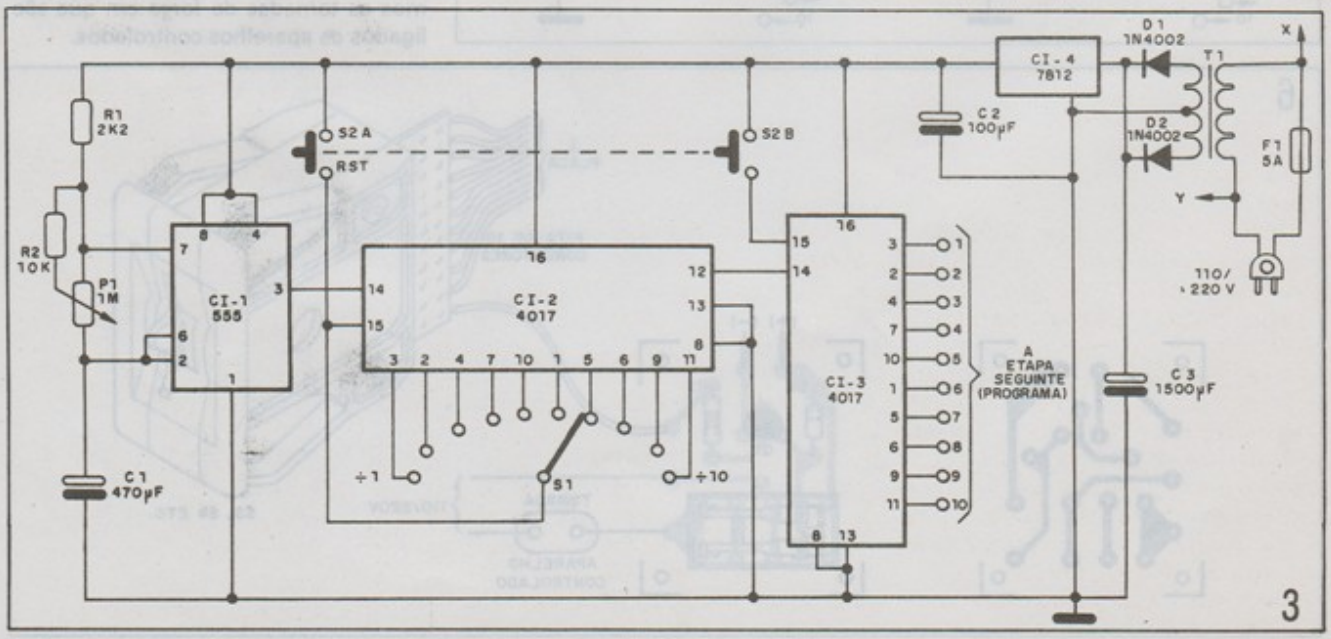
Ao realizar a montagem, devem ser tomados alguns cuidados.

LISTA DE MATERIAL

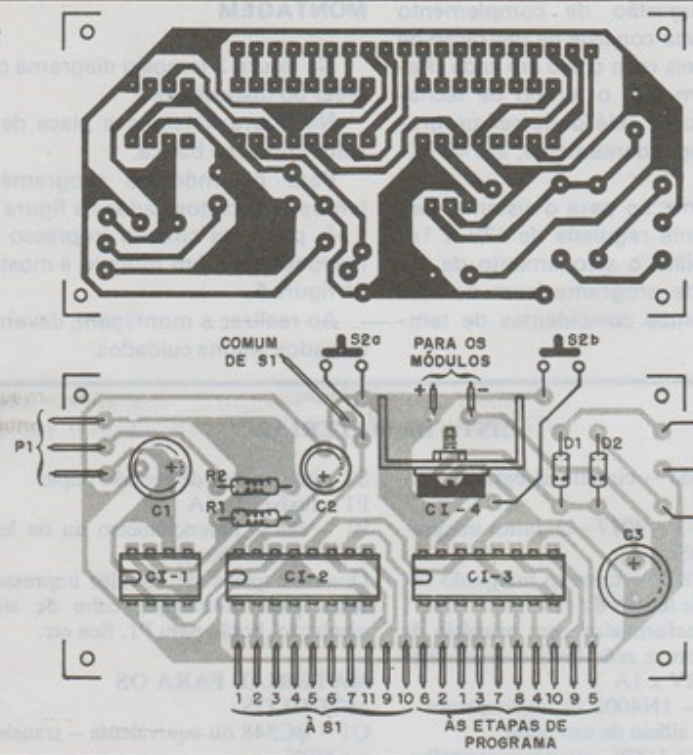
CI-1 – 555 – circuito integrado – timer
CI-2, CI-3 – 4017 – circuitos integrados CMOS
CI-4 – 7812 – circuito integrado regulador de tensão de 12V
T1 – transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12V x 1A
D1, D2 – 1N4002 ou equivalentes – diodos de silício de uso geral
R1 – 2k2 x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R2 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
C1 – 470µF x 16V – capacitor eletrolítico – ver texto
C2 – 100µF x 16V – capacitor eletrolítico
C3 – 1500µF x 16V ou 25V – capacitor eletrolítico
S1 – chave patola de 1 pólo x 10 posições
S2 – interruptor de pressão duplo
F1 – fusível de 5A
P1 – 1M – potenciômetro lin ou log (com ou sem chave)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, botão para P1, fios etc.

MATERIAL PARA OS MÓDULOS

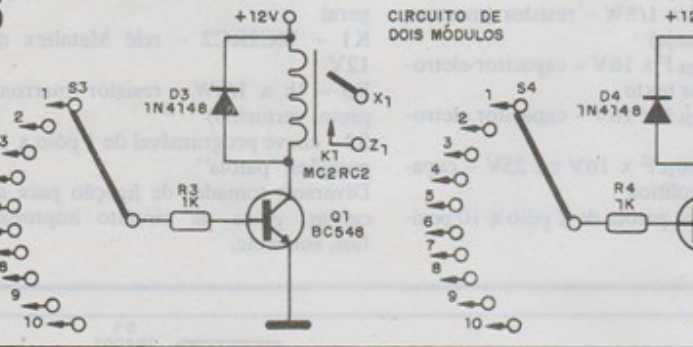
Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN
D3 – 1N4148 – diodo de silício de uso geral
K1 – MC2RC2 – relé Metaltex de 12V
R3 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
S3 – chave programável de 1 pólo x 10 posições "patola"
Diversos: tomadas de ligação para as cargas, placa de circuito impresso, fios, solda etc.



4



5



Observe bem a posição de todos os circuitos integrados e para o CI-4, estabilizador de tensão, use um radiador de calor. Será interessante utilizar soquetes para os integrados, pois isso facilita sua troca e evita o calor no processo de soldagem.

Observe também as posições dos diodos da fonte de alimentação, que tanto podem ser os 1N4002 como os equivalentes de maior tensão. Os diodos em paralelo com os relés não são críticos, podendo ser de qualquer tipo de uso geral de silício.

Os capacitores usados devem ter tensão de trabalho de pelo menos 16 volts.

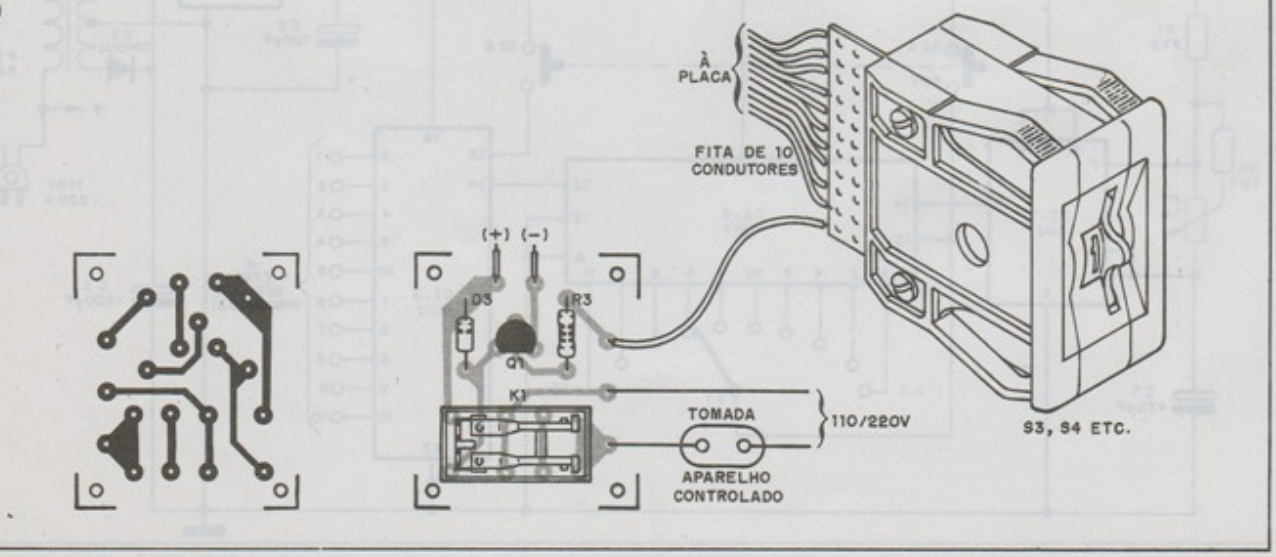
Para o transformador, escolha um que tenha enrolamento primário de acordo com sua rede de alimentação e secundário de 12+12V x 1A. Os relés originalmente usados são do tipo MC2RC2 para 12V (Metaltex), que possuem dois contatos reversíveis de 2A, os quais podem ser associados para controlar até 4A.

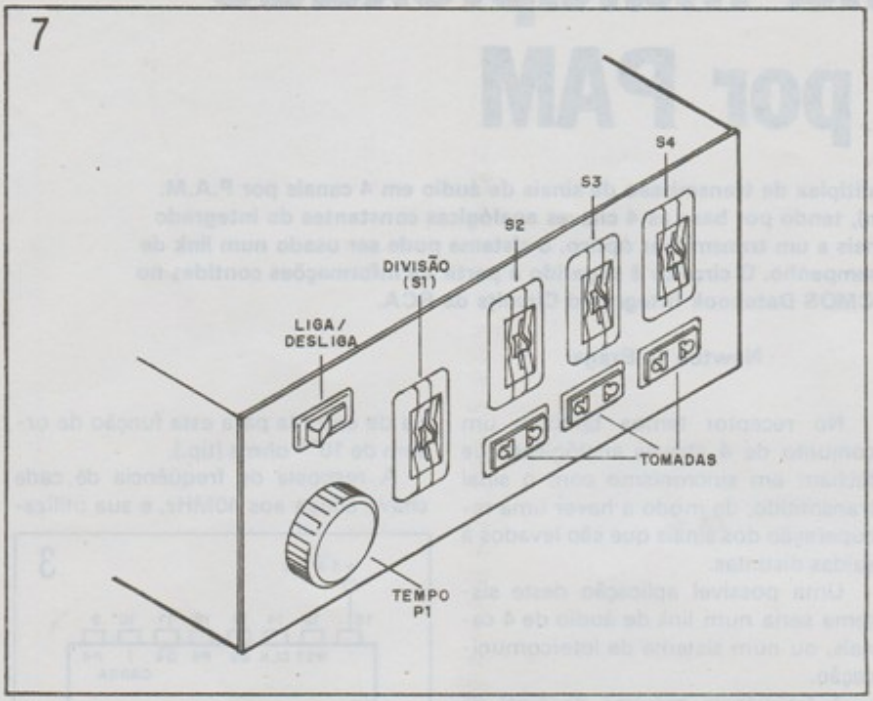
Os resistores são todos de 1/8W ou 1/4W com 10% de tolerância, e o potenciômetro P1 de ajuste de ciclo de tempo pode ter a chave geral incorporada. Para cargas de correntes elevadas sugere-se que sua alimentação não passe pelo interruptor do potenciômetro.

O fusível de proteção, eventualmente, deve ser alterado em função das cargas controladas.

Na figura 7 temos uma sugestão de caixa para montagem, onde destacamos as tomadas de força em que são ligados os aparelhos controlados.

6



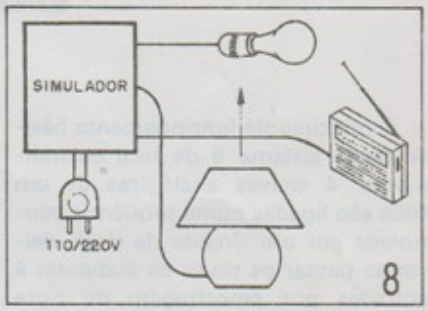


PROVA E USO

Para testar o aparelho use o tempo mais curto, que corresponde ao potenciômetro P1 no mínimo de resistência e S1 do divisor de freqüência na posição "dividido por 1".

Ligue nas tomadas de saída lâmpadas comuns ou eletrodomésticos de consumo dentro da capacidade dos relés (até 2A).

Acionando o aparelho, pela ligação na tomada, e resetando-o em S1 (interruptor duplo de pressão), os aparelhos controlados devem ser ativados em seqüência rápida e depois desligados, conforme as posições das chaves de programas (figura 8).



Ajuste gradualmente o tempo em P1, até verificar que os intervalos estão de acordo com o desejado. Depois é só instalar definitivamente o aparelho.

Numa aplicação recreativa, este sistema pode ser usado como seqüencial de 10 canais. ■

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

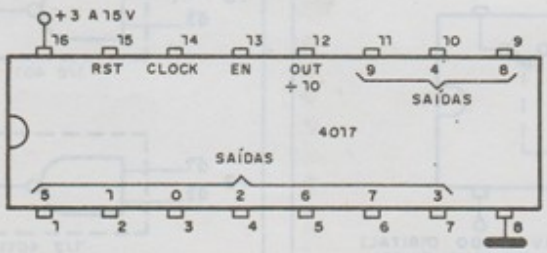
4017

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 pulso de entrada, apenas uma das saídas vai ao nível alto.

Na figura abaixo temos a sua pinagem.

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

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



INSTRUMENTOS

VENDAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

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

OFERTAS ESPECIAIS

Gerador de Barras . . . 27,09 OTN
Analisador e Receptadores de Cinescópios . . . . . 16,09 OTN
Multiteste Digital . . . . . 14,1 OTN
Multiteste Analógico . . . a partir de 6,4 OTN
Teste de Fly-Back . . . . 18,9 OTN

Damos assistência técnica em várias linhas de instrumentos.
Faça uma consulta sem compromisso.

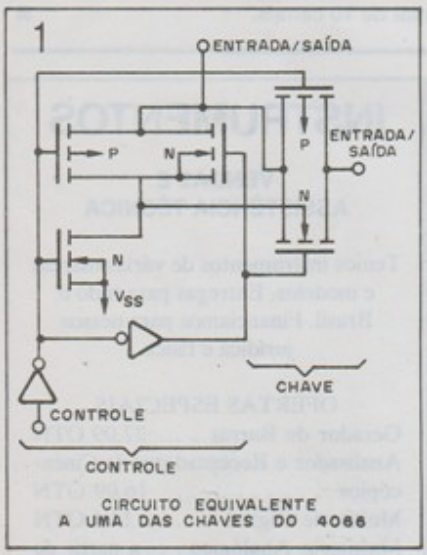
LABTRON
Laboratório Eletrônico Ltda.
Rua Barão de Mesquita, 891
Box 59 – Andaraí – CEP 20540
Rio de Janeiro – RJ
Tel. (021) 278-0097

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 excelente desempenho. 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 de um 4066 são ligadas numa seqüência controlada por um circuito de clock, deixando passar os sinais de áudio das 4 entradas por amostragem de curta 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 (sinal elétrico/luz e luz/sinal elétrico).



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

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

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

O CIRCUITO

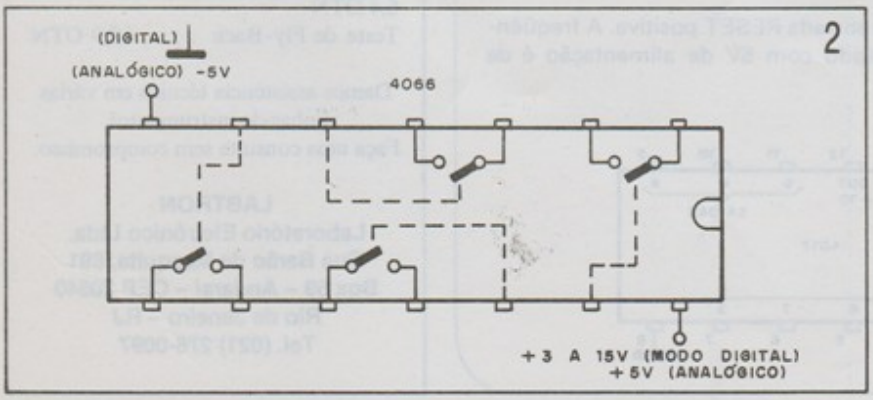
A base deste circuito é o integrado CMOS 4066, que consiste em 4 chaves bilaterais independentes, conforme a estrutura mostrada na figura 1.

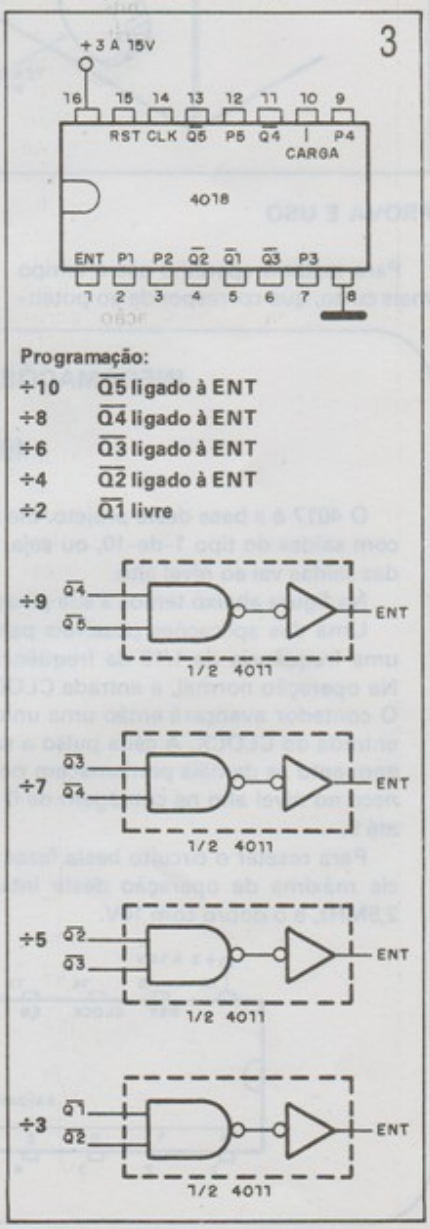
Esta chave pode controlar um sinal digital de até 15V ou então um sinal analógico de 7,5V de pico (7,5 – 0 – 7,5V).

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 comporta de um transistor de efeito de campo, o que resulta numa impedância de entrada para esta função da ordem de 10^{12} ohms (típ.).

A resposta de freqüência de cada chave chega aos 40MHz, e sua utiliza-





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.

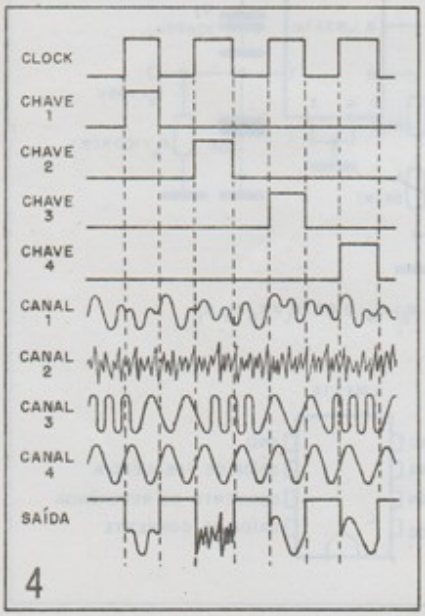
Na figura 2 temos o encapsulamento deste integrado.

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

O 4018 recebe o sinal de clock externo que determinará a velocidade de operação do sistema, ou da comutação 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 seqüência as 4 chaves bilaterais constantes do 4066. Para obtermos uma decodificação apropriada, pois as saídas são em BCD, temos de contar com o auxílio de dois inversores obtidos de um 4049 e, além disso, das 4 portas NOR de um 4001.

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



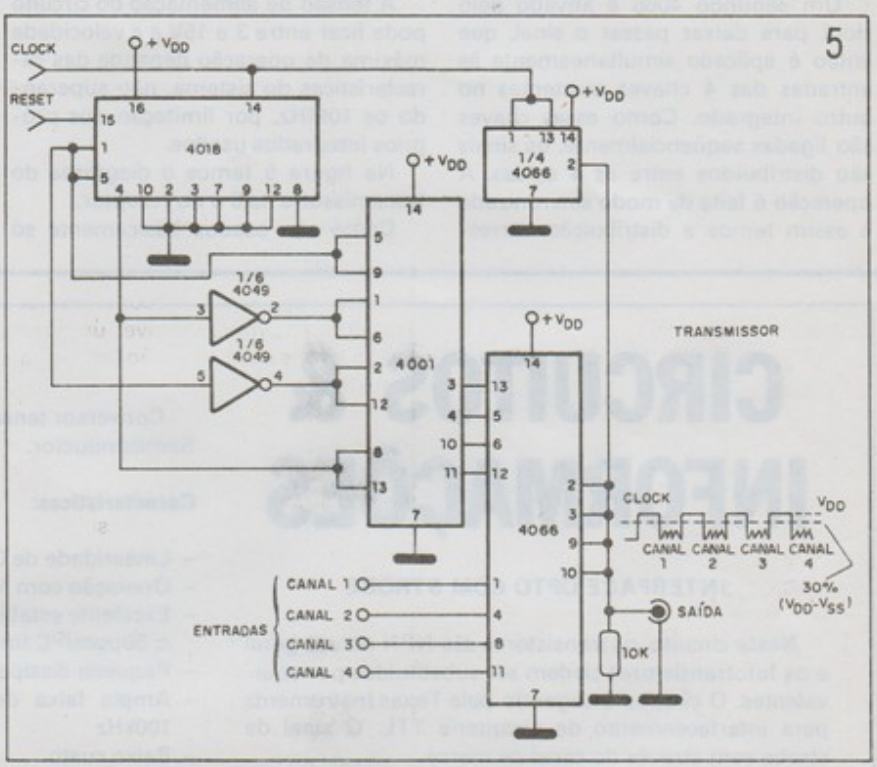
4

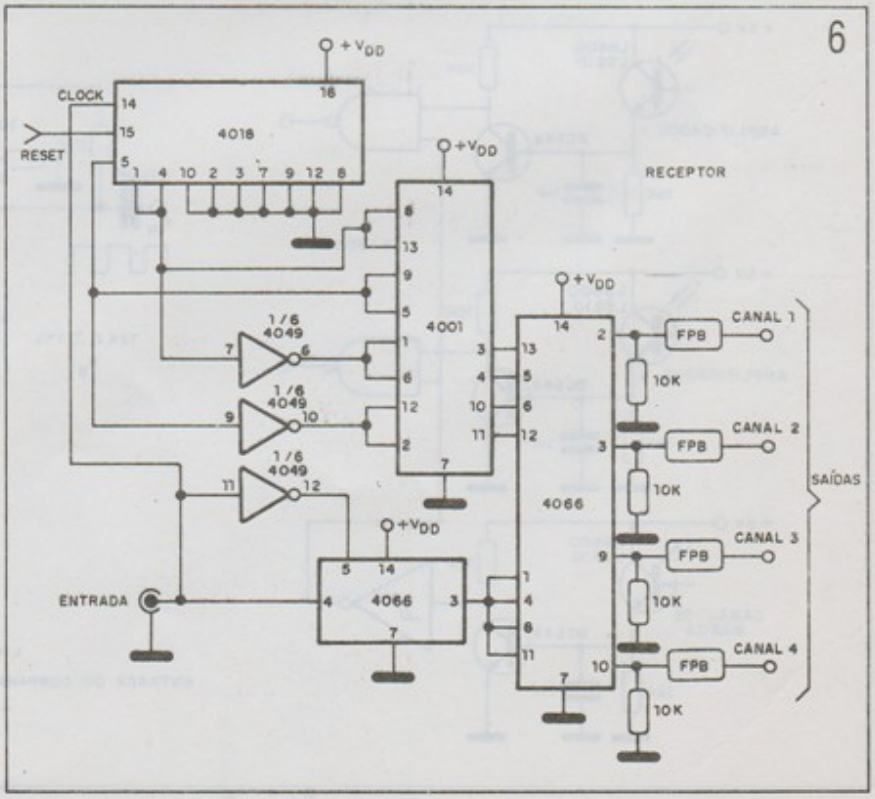
Na figura 4 temos as formas de onda que ilustram o processo.

Observamos ainda a existência 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 servirão para sincronizar o receptor.

O receptor opera praticamente com os mesmos componentes.

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





contador-divisor por 4, formado também por um 4018. Estes pulsos são aplicados a duas portas de um 4049 e também a um 4001, de onde se obtém o acionamento seqüêncial do 4066.

Um segundo 4066 é ativado pelo clock para deixar passar o sinal, que então é aplicado simultaneamente às entradas das 4 chaves existentes no outro integrado. Como essas chaves são ligadas seqüencialmente, os sinais são distribuídos entre as 4 saídas. A operação é feita de modo sincronizado e assim temos a distribuição correspondendo exatamente às amostragens dos canais transmitidos.

Os FPB (Filtros Passa-Baixas) têm por finalidade eliminar a componente de alta freqüência do clock e da comutação rápida das chaves.

A tensão de alimentação do circuito pode ficar entre 3 e 15V e a velocidade máxima de operação depende das características do sistema, não superando os 10MHz, por limitação dos próprios integrados usados.

Na figura 5 temos o diagrama do transmissor e na 6 o do receptor.

Como são usados basicamente só 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.

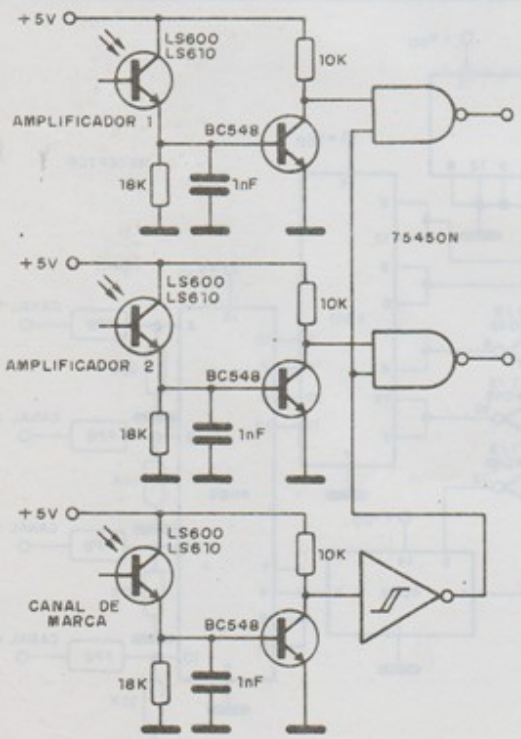
REFERÊNCIAS

- *CMOS Integrated Circuits RCA – 1983.*
- *CMOS Cookbook – Don Lancaster – Howard Sams – 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 circuiteria TTL. O sinal de strobe vem através do canal de marca.

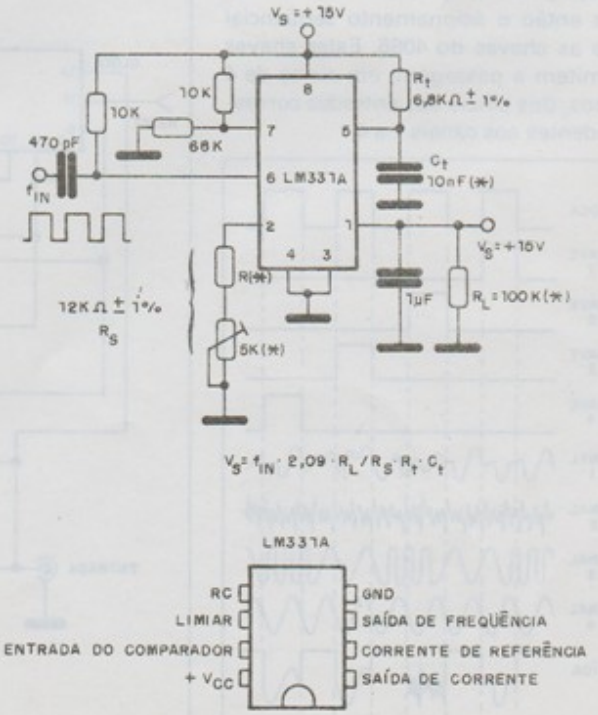


LM331A

Conversor tensão-freqüência de precisão – National Semiconductor.

Características:

- Linearidade de 0,01% (máx.)
- Operação com fonte simples de 5V
- Excelente estabilidade de temperatura: ± 50ppm/°C (máx.)
- Pequena dissipação de potência: 15mW a 5V (típ.)
- Ampla faixa de freqüências de operação: 1Hz a 100kHz
- Baixo custo



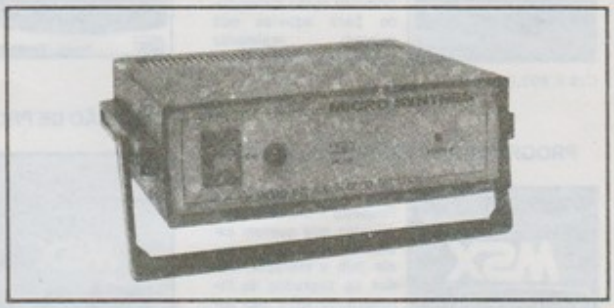
SIMULADOR DE SOM ESTEREOFÔNICO

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 BTMX, o qual acoplado no aparelho de som e na TV, resultará num maravilhoso som simulando o estéreo tanto nos programas do vídeo, como nos programas da própria TV e inclusive nas brincadeiras com o videogame.



PREÇO	Cz$ 43.940,00
DESC. 20%	Cz$ 8.790,00
A PAGAR	Cz$ 35.150,00

PROMOÇÕES

VÁLIDAS ATÉ 20/02/89

MONTE UM

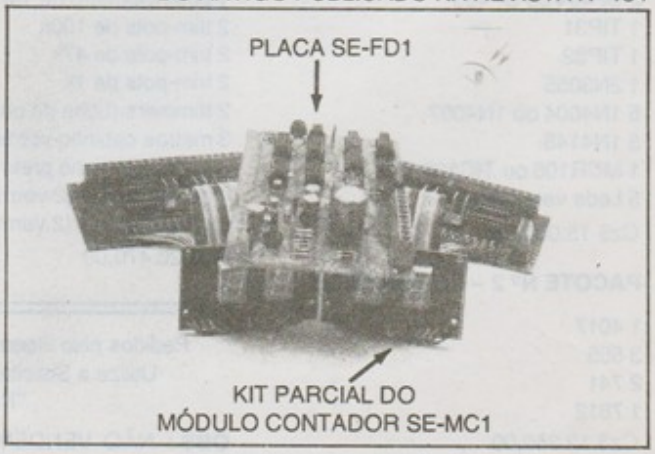
FREQÜENCÍMETRO DIGITAL DE 32MHz

DO ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA Nº 184

Adquira a placa SE-FD1 de circuito impresso dupla face (sem os componentes) por apenas Cz$ 4.810,00

OBS.: Para montar este Freqüencímetro são necessários alguns componentes adquiridos em lojas do ramo, mais:

- Placa base SE-FD1 (acima anunciada)
  Preço: Cz$ 4.810,00 (sem os componentes)
- 2 kits parciais do Módulo Contador SE-MC1 (projeto publicado na Revista nº 182) composto por 2 placas, 2 displays e 40cm de cabo de 18 vias
  Preço: Cz$ 16.500,00 cada
  (sem o restante dos componentes)



OBS.: Nos preços não estão incluídas as despesas postais.
Utilize a "Solicitação de Compra" da última página para adquirir os produtos do Reembolso Saber.

NOVOS LANÇAMENTOS EM MSX

CURSO DE BASIC MSX – VOL. I



Luiz Tarcísio de Carvalho Jr. et al. – Este livro contém abordagem completa dos poderosos recursos do BASIC MSX, repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa linguagem clara e extremamente didática por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.

Cz$ 8.800,00

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX



Figueredo e Rossini – Um livro escrito para introduzir de modo fácil e atrativo os programadores no maravilhoso mundo da Linguagem de Máquina Z-80. Cada aspecto do Assemby Z-80 é explicado e exemplificado. O texto é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.

Cz$ 12.300,00

100 DICAS PARA MSX



Oliveira et al. – Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macêtes sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e didática. Este livro é o resultado de dois anos de experiência da equipe técnica da Editora ALEPH.

Cz$ 12.350,00

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. I

Oliveira et al. – Uma coletânea de programas para o usuário principalmente em MSX. Jogos, músicas, desenhos e aplicativos úteis apresentados de modo simples e didático. Todos os programas têm instruções de digitação e uma análise detalhada, explicando praticamente linha por linha o seu funcionamento. Todos os programas foram testados e funcionam! A maneira mais fácil e divertida de entrar no maravilhoso mundo do micro MSX.

Cz$ 9.250,00

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX



Figueredo, Maldonado e Rossetto - Um livro para aqueles que querem extrair do MSX tudo o que ele tem a oferecer. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados truques e macêtes sobre como usar Linguagem de Máquina do Z-80 são exaustivamente ensinados. Esta é mais uma obra, indispensável na biblioteca e na mente do programador MSX!

Cz$ 11.800,00

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. II



Oliveira et al. – Programas com rotinas em BASIC e Linguagem de Máquina. Jogos de ação e inteligência, programas didáticos, programas profissionais de estatística, matemática financeira e desenho de perspectivas, utilitários para uso da impressora e gravador cassete. E ainda, um capítulo especial mostrando como montar, passo a passo, um jogo da ação, o ISCAI JEGUE, uma paródia bem humorada do famoso SKY JAGAR!

Cz$ 10 200,00

APROFUNDANDO-SE NO MSX

Piazzi, Maldonado, Oliveira et al. – Para quem quer conhecer todos os detalhes da máquina: como usar os 32kb de RAM escondido pela ROM, como redefinir caracteres, como usar o SOUND, como tirar cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. Todos os detalhes da arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentadas e um poderoso disassembler.

Cz$ 11 800,00

Vendas pelo Reembolso Postal Saber. Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Agora temos mais esta solução:
PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 1
SEMICONDUTORES
5 BC547 ou BC548
5 BC557 ou BC558
2 BF494 ou BF495
1 TIP31
1 TIP32
1 2N3055
5 1N4004 ou 1N4007
5 1N4148
1 MCR106 ou TIC106-D
5 Leds vermelhos
Cz$ 15.000,00

PACOTE Nº 2 – INTEGRADOS
1 4017
3 555
2 741
1 7812
Cz$ 12.350,00

PACOTE Nº 3 – DIVERSOS
3 pontes de terminais (20 terminais)
2 potenciômetros de 100k
2 potenciômetros de 10k
1 potenciômetro de 1M
2 trim-pots de 100k
2 trim-pots de 47k
2 trim-pots de 1k
2 trimmers (base de porcelana p/ FM)
3 metros cabinho vermelho
3 metros cabinho preto
4 garras jacaré (2 verm., 2 pretas)
4 plugs banana (2 verm., 2 pretos)
Cz$ 20.470,00

PACOTE Nº 4 – RESISTORES
200 resistores de .1/8W de valores entre 10 ohms e 2M2
Cz$ 8.020,00

PACOTE Nº 5 – CAPACITORES
100 capacitores cerâmicos e de poliéster de valores diversos
Cz$ 12.350,00

PACOTE Nº 6 – CAPACITORES
70 capacitores eletrolíticos de valores diversos
Cz$ 13.375,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última 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 IMPRESSO CK-3

Todo o material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placa (manual), conjunto cortador de placas, caneta, percloreto de ferro em pó, vasilhame para corrosão, placa de fenolite virgem e manual de instrução e uso.
Cz$ 24.180,00



CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-10

Contém o mesmo material do conjunto CK-3 e mais: suporte para placa de circuito impresso e estojo de madeira para você guardar todo o material.
Cz$ 28.600,00



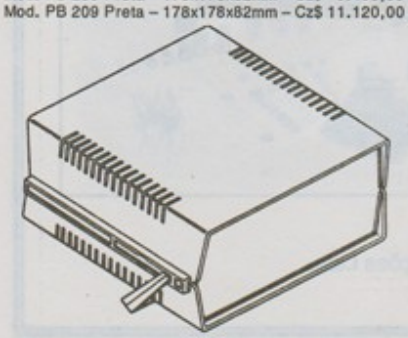
CÉLULA SOLAR
(1,8V x 500mA – sob iluminação direta do sol)

Converta a energia solar em eletricidade, durante 20 anos. Diversas possibilidades de uso para alimentar pequenos aparelhos eletrônicos.
Cz$ 36.400,00



CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB 207 Preta – 140x130x50mm – Cz$ 7.550,00
Mod. PB 209 Preta – 178x178x82mm – Cz$ 9.490,00
Mod. PB 209 Preta – 178x178x82mm – Cz$ 11.120,00



MATRIZ DE CONTATOS

PRONT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas, oficinas de manutenção, laboratórios de projetos e também para hobistas e aficionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo padrão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos. Um modelo para cada necessidade:

PL-551: 550 tie points, 2 barramentos, 2 bornes de alimentação – Cz$ 39.800,00

PL-552: 1100 tie points, 4 barramentos, 3 bornes de alimentação – Cz$ 68.878,00

PL-553: 1650 tie points, 6 barramentos, 4 bornes de alimentação – Cz$ 101.400,00

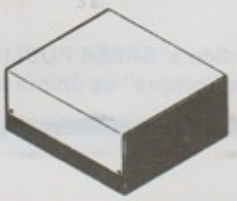
Solicite informações dos outros modelos: PL-554, PL-556 e PL-558.



CAIXAS PLÁSTICAS

Ideais para alojar os tipos mais variados de aparelhos eletrônicos montados por você.

Mod. PB 112 – 123 x 85 x 52mm – Cz$ 3.100,00
Mod. PB 114 – 147 x 97 x 55mm – Cz$ 3.725,00
Mod. PB 201 – 85 x 70 x 40mm – Cz$ 1.680,00
Mod. PB 202 – 97 x 70 x 50mm – Cz$ 2.280,00
Mod. PB 203 – 97 x 86 x 43mm – Cz$ 2.460,00



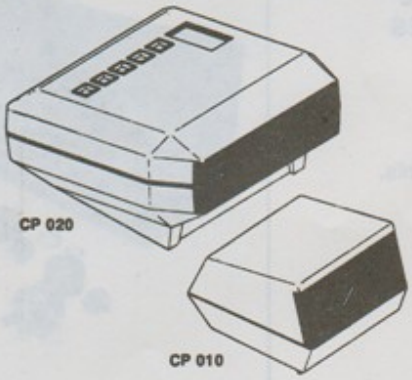
PB 201
PB 202
PB 203



PB 112
PB 114

CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP 010 – 84 x 70 x 55mm – Cz$ 3.050,00
Mod. CP 020 – 120 x 120 x 66mm – Cz$ 4.800,00

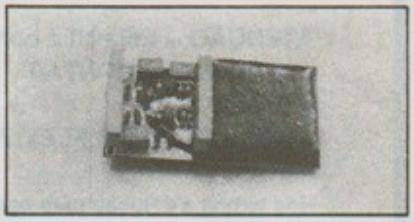


CP 020

CP 010

TRANSCODER AUTOMÁTICO

A transcodificação (NTSC para PAL-M) de videocassetes Panasonic, National e Toshiba agora é moleza! Elimine a chavinha. Não faça mais buracos no videocasséte. Ganhe tempo (com um pouco de prática, instale em 40 minutos). Garanta o serviço ao seu cliente.
Cz$ 16.730,00



BLUSÃO SABER ELETRÔNICA

Tamanhos P, M e G
Cz$ 20.410,00



CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO NIPO-PEN

Desmontável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.
Cz$ 6.500,00



INJETOR DE SINAIS

Útil no reparo de rádios e amplificadores. Fácil de usar. Totalmente transistorizado. Funciona com uma pilha de 1,5V.
Cz$ 11.687,00



PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 8cm – Cz$ 680,00
5 x 10cm – Cz$ 840,00
8 x 12cm – Cz$ 1.575,00
10 x 15cm – Cz$ 2.280,00

CANETA P/ CIRCUITO IMPRESSO – PONTA POROSA

Cz$ 3.835,00

PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contêm 300 gramas (para serem diluídos em 1 litro de água).
Cz$ 4.966,00

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

MÓDULO CONTADOR SE-MC1
KIT PARCIAL

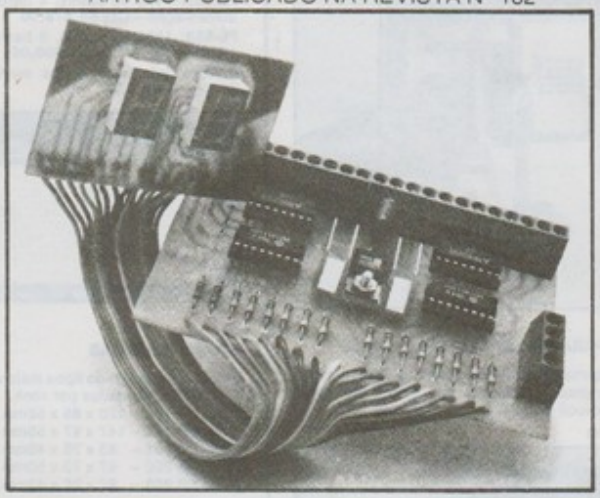
ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA Nº 182

ATENÇÃO – Este kit é composto de:

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

Nós temos a solução para quem quer ter vantagens.
Com este kit parcial falta bem pouco para que você monte um Módulo Contador Digital, para diversas aplicações, como:

- **RELÓGIO DIGITAL**
- **VOLTÍMETRO**
- **CRONÔMETRO**
- **FREQÜENCÍMETRO – ETC.**



Cz$ 16.500,00 + despesas postais

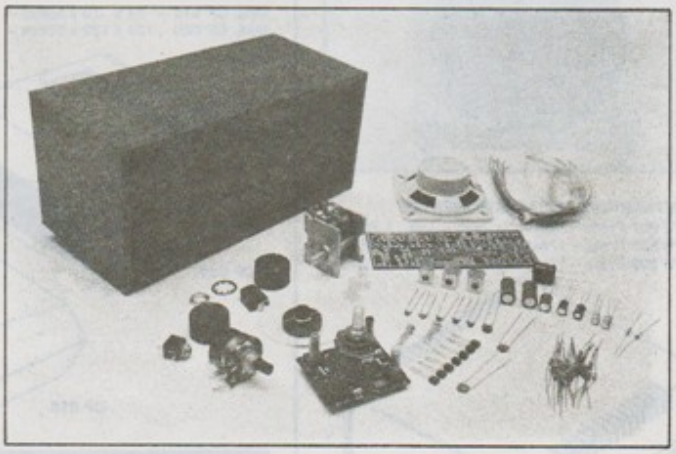
Adquira já por Reembolso Postal fazendo seu pedido à: SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Utilize a "Solicitação de Compra" da última página.

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-ampliadas:
  OM (MW) – 530/1600kHz – 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



Cz$ 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

Absolutamente a prova de fraudes: dispara mesmo que a mão esteja protegida por luvas ou a pessoa esteja calçando sapatos de borracha!

Simples de usar: não precisa de qualquer tipo de instalação; basta pendurar o alarme na maçaneta e ligá-lo.

Baixíssimo consumo: funciona até 3 meses com somente quatro pilhas pequenas.

Cz$ 23.000,00



ANTI-FURTO ELETRÔNICO – AFA 1012

O mais moderno dispositivo de segurança para automóveis.

CARACTERÍSTICAS:

- Fácil instalação.
- Não é percebido pelo praticante do furto.
- Simula defeitos mecânicos temporizados.
- Imobiliza o veículo após 120 segundos.
- Não fica bloqueado por "ligação direta" no sistema de ignição.

Cz$ 39.150,00



PLACA DO MÓDULO DE CONTROLE SE-CL3
(ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA Nº 186)

Monte um prático módulo universal de controle que possibilita a feitura de inúmeros projetos, tais como:

- Alarmes contra roubo.
- Sistemas de avisos de passagem de pessoas ou objetos.
- Termostatos e controles de motores.
- Controles industriais cíclicos programáveis etc.

Somente a placa: Cz$ 3.300,00

LIVROS TÉCNICOS

TELEPROCESSAMENTO
Conceitos, Aplicações e o Protocolo BSC-3
Rubens M. Penna
222 pág. – Cz$ 14.750,00

Atinge profundamente na área de protocolo BSC-3 e no teleprocessamento propriamente dito no setor transmissão, redes, testes e apêndices com códigos para endereçamento de cursor e Buffer de erro, de caracter de controle etc., e tabelas EBCDIC, ASCII e BAUDOT.



TELECOMUNICAÇÕES
Transmissão e recepção
AM/FM – Sistemas Pulsados
Alcides Tadeu Gomes
460 pág. – Cz$ 20.850,00

Modulação em Amplitude de Freqüência – Sistemas Pulsados, PAM, TWM, PPM, PCM – Formulário de Trigonometria, Filtros, Osciladores, Propagação de Ondas, Linha de Transmissão, Antenas, Distribuição do Espectro de Freqüência.



CIRCUITOS & INFORMAÇÕES – VOLUME V
Newton C. Braga
Cz$ 4.900,00

Complete sua coleção, adquirindo essa importante obra de consulta permanente.

Seguindo a mesma filosofia dos anteriores, este quinto volume de CIRCUITOS & INFORMAÇÕES apresenta 150 circuitos básicos, para serem aperfeiçoados e servir de base para outros projetos, e mais de 200 informações, que vão desde fórmulas e características de componentes até radioamadorismo e informática.

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

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



PROJETOS DE FONTES CHAVEADAS
Luiz Fernando Pereira de Mello
296 pág. – Cz$ 16.800,00

Esta é uma obra de referência, destinada a estudantes e profissionais da área de eletrônica, e que pretende suprir uma lacuna, visto que não existem ainda publicações similares em língua portuguesa. O autor procurou fornecer as idéias fundamentais necessárias à execução de um projeto de fontes chaveadas, desde a simples conceituação até o cálculo de componentes, como indutores e transformadores.



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

Hidrosseqüencial

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 Hidrosseqüencial fornece um efeito ornamental bastante bonito dando à sua residência ou loja um toque de classe e requinte!

Terence Irsigler

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 partimos de uma simples fonte de jardim e implementarmos recursos eletrônicos que façam a água jorrar seqüencialmente, ao mesmo tempo que focos de luz a iluminem com efeitos especiais de cores, os resultados finais podem ser espantosos.

O que propomos aqui é justamente isso: um sistema hidrosseqüencial que consiste num circuito eletrônico de fácil montagem e que pode acionar um conjunto de solenóides, do tipo usado em máquinas de lavar roupa, capazes de controlar diretamente o fluxo de água, com boa rapidez 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 desejar sua realização prática. Contudo 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 blocos dado na figura 1.

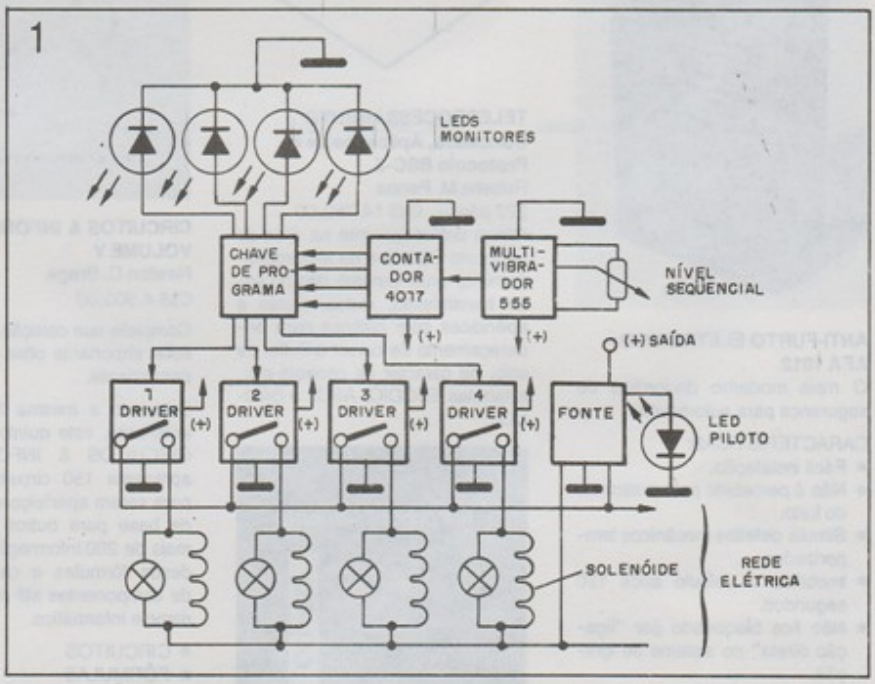
O circuito integrado CI-1 determina a velocidade de seqüenciamento de um contador Johnson (4017). O ajuste de tempo do multivibrador pode ser feito de 1 a 5 segundos. Para a obtenção de tempos maiores, damos uma sugestão: incorporar uma chave de 1 pólo x 2 posições, fazendo a comutação entre dois eletrolíticos, C3 de 47µF e CX, que deve ter seu valor experimentado entre 100 e 1000µF (figura 2).

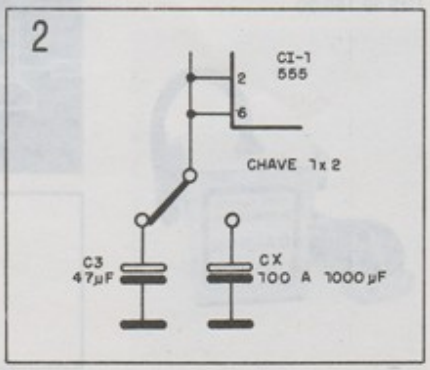
Os pulsos obtidos na saída do multivibrador são aplicados a outro integrado (CI-2 – contador Johnson de 10 saídas), que foi montado para ter somente quatro saídas. Para quem quiser um Hidrosseqüencial com mais de quatro canais, é só aumentar o número de saídas do 4017. Porém isso irá encarecer demasiadamente o projeto, sendo mais viável utilizar somente quatro saídas.

Após o integrado CI-2, temos um jogo de duas chaves (S3 e S4) de 2 pólos x 2 posições, que servem de programa, mudando a seqüência de acionamento dos solenóides, e os leds que servem para monitorar o seqüenciamento do circuito.

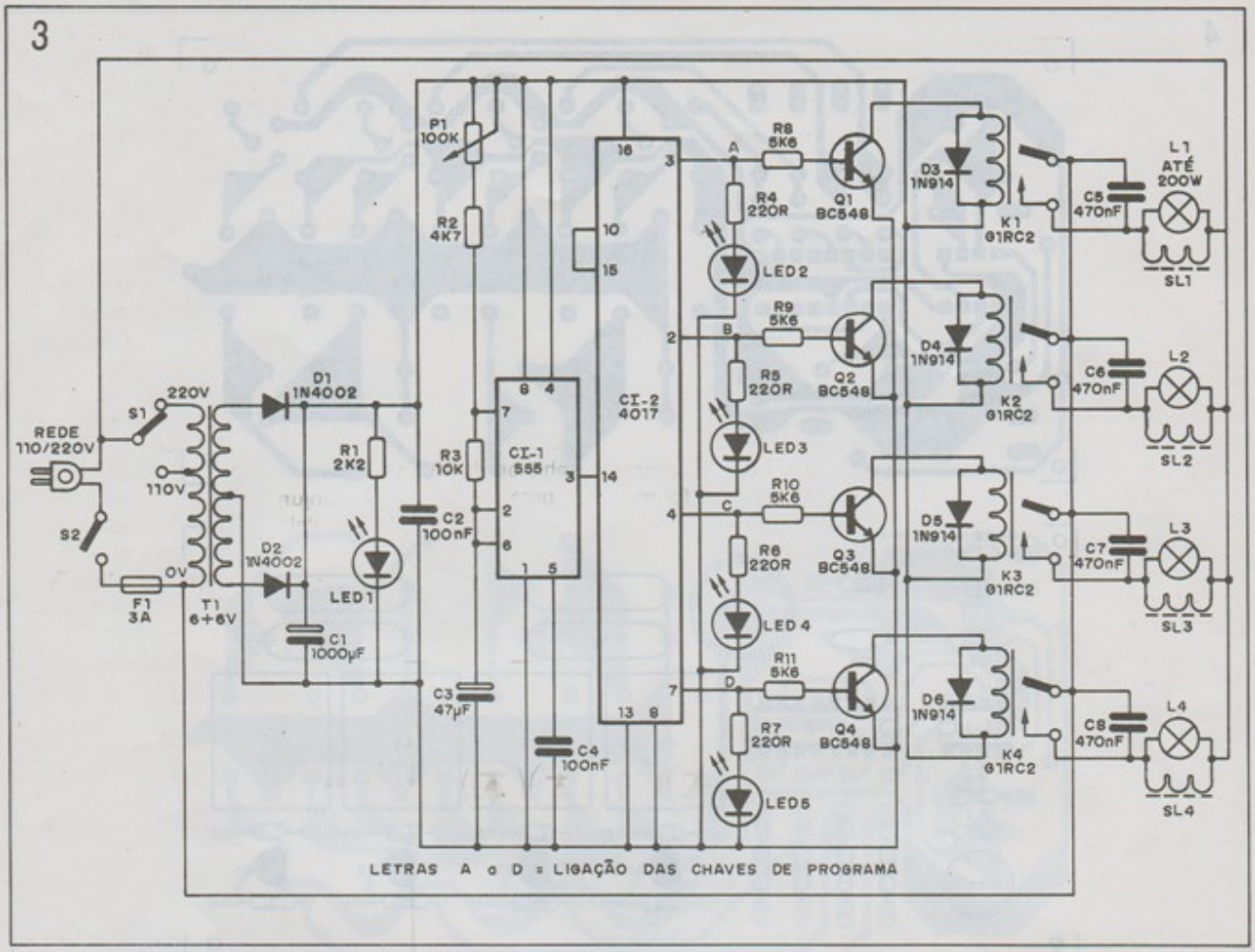
E, para finalizar, temos os estágios de saída (4 drivers) que utilizam como peças principais um transistor e um relé. Nota-se que existe um capacitor entre os contatos do relé, que fornece uma pequena corrente ao solenóide e à lâmpada, quando o relé estiver aberto. Quando o mesmo fechar e em seguida abrir os contatos, o capacitor fará com que não haja centelhas nos contatos do relé, 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 maior interesse por parte das pessoas que o observa.





3



Na figura 3 é 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 HH ou similar de 1 pólo x 2 posições.

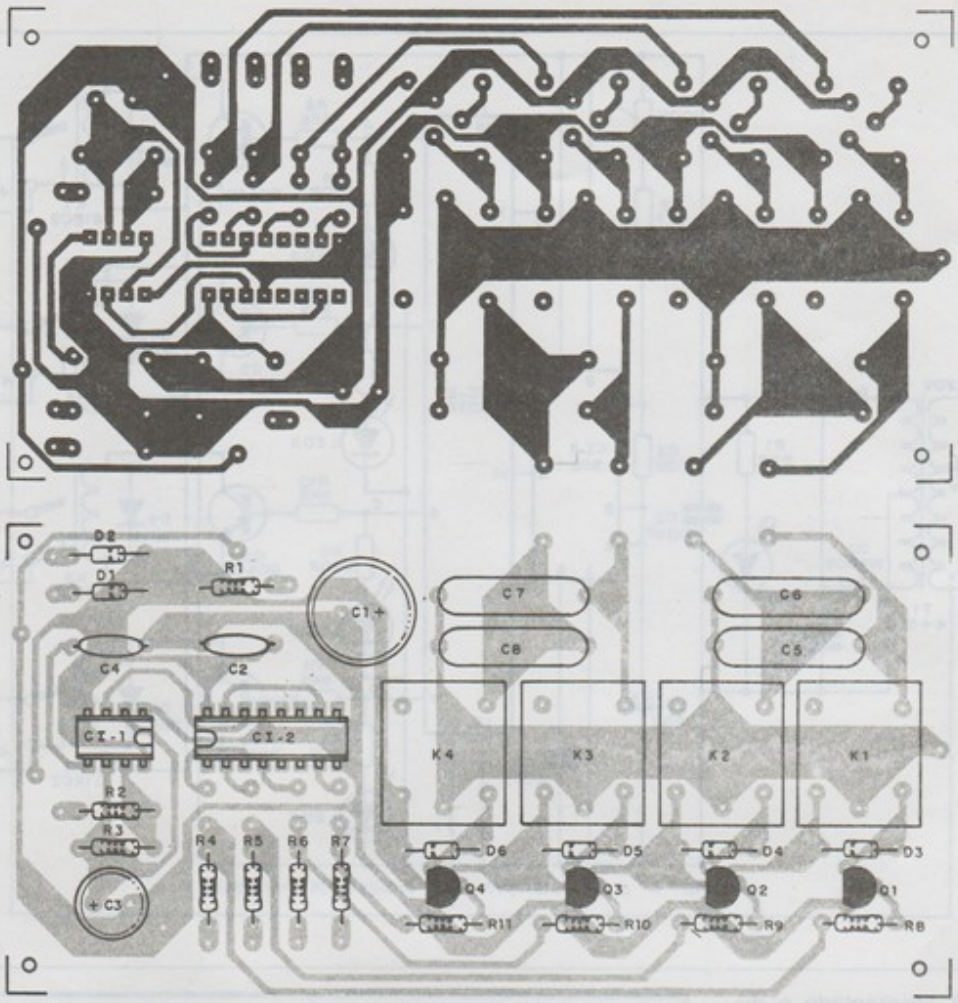
Para os transistores equivalentes como os BC338, BC337, BC237, BC547 etc., servem sem maiores problemas. Já os diodos (D3 a D6) são do tipo 1N914 ou mesmo 1N4148. D1 e D2 são retificadores 1N4002, ou equivalentes de maior tensão.

A tensão de trabalho dos eletrolíticos deverá ser a partir de 16V. Os demais capacitores são todos de poliéster e C5 a C8 devem ter tensão de trabalho de pelo menos 350V, já que irão trabalhar diretamente na rede elétrica.

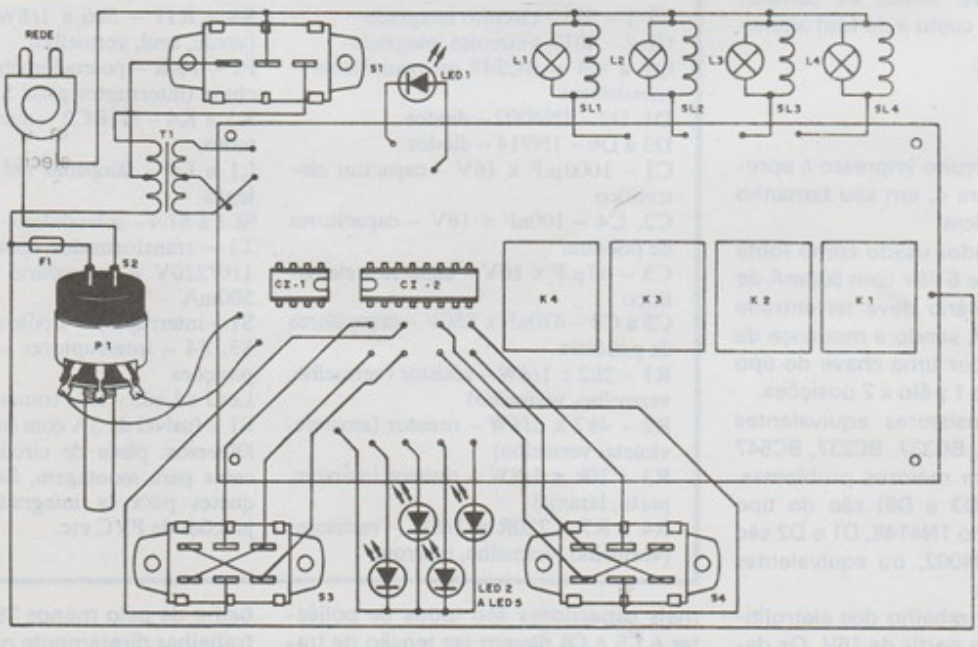
LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 555 – circuito integrado
CI-2 – 4017 – circuito integrado
Q1 a Q4 – BC548 ou equivalente – transistores
D1, D2 – 1N4002 – diodos
D3 a D6 – 1N914 – diodos
C1 – 1000µF x 16V – capacitor eletrolítico
C2, C4 – 100nF x 16V – capacitores de poliéster
C3 – 47µF x 16V – capacitor eletrolítico
C5 a C8 – 470nF x 350V – capacitores de poliéster
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 a R7 – 220R x 1/8W – resistores (vermelho, vermelho, marrom)
R8 a R11 – 5k6 x 1/8W – resistores (verde, azul, vermelho)
P1 – 100k – potenciômetro linear com chave (interruptor geral S2)
K1 a K4 – G1RC2 – microrrelés Metaltex
L1 a L4 – lâmpadas até 200W – ver texto
SL1 a SL4 – solenóides – ver texto
T1 – transformador com primário de 110/220V 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
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda, soquetes para os integrados, canos, e junções de PVC etc.

4


D2
D1
R1
C1+
C7
C6
C8
C5
C4
C2
CI-1
CI-2
K4
K3
K2
K1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
+C3
D6
D5
D4
D3
Q4
Q3
Q2
Q1
R11
R10
R9
R8

5


REDE
S1
LED1
L1
L2
L3
L4
SL1
SL2
SL3
SL4
T1
F1
S2
P1
CI-1
CI-2
K4
K3
K2
K1
S3
S4
LED 2
A LED 5

O potenciômetro P1 é do tipo linear com chave (interruptor geral S2). Sugerimos que os integrados sejam fixados em soquetes apropriados para 8 e 16 pinos.

Os relés são do tipo G1RC2 para 12 volts da Metaltex, os da Sharck 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 queira o montador.

Todos os resistores são de 1/8 ou 1/4W. F1 é de 3A, fixo em soquete de rosca.

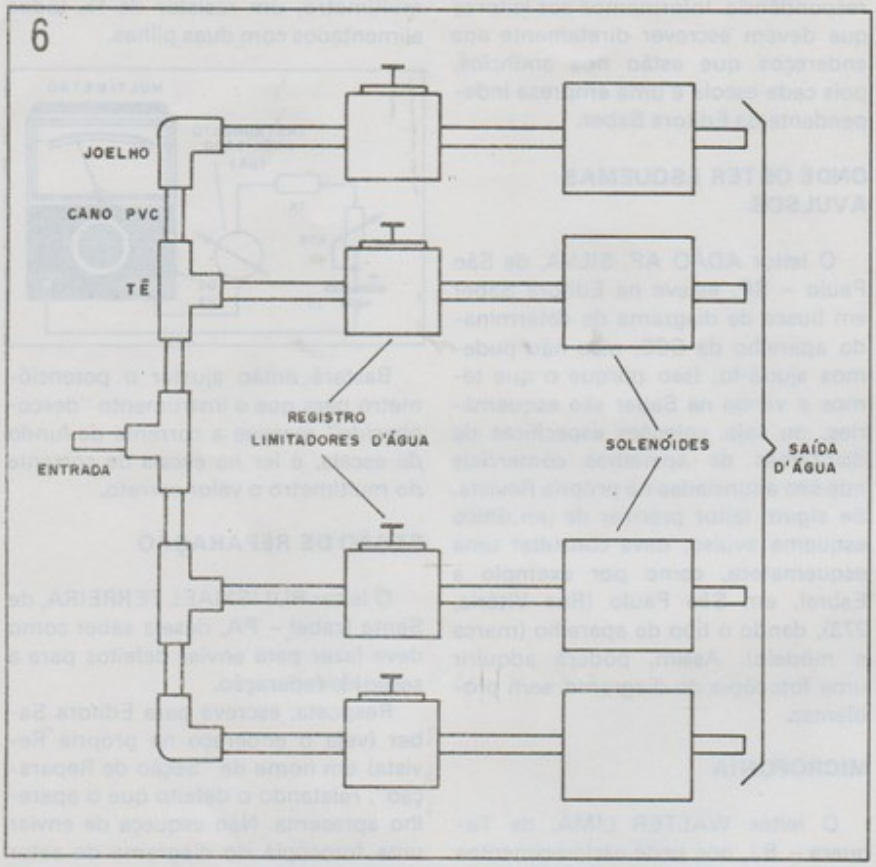
Os solenóides SL1 a SL4 são do tipo comum usados em máquinas de lavar roupa, sendo encontrados em lojas especializadas em venda de peças para máquinas de lavar.

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

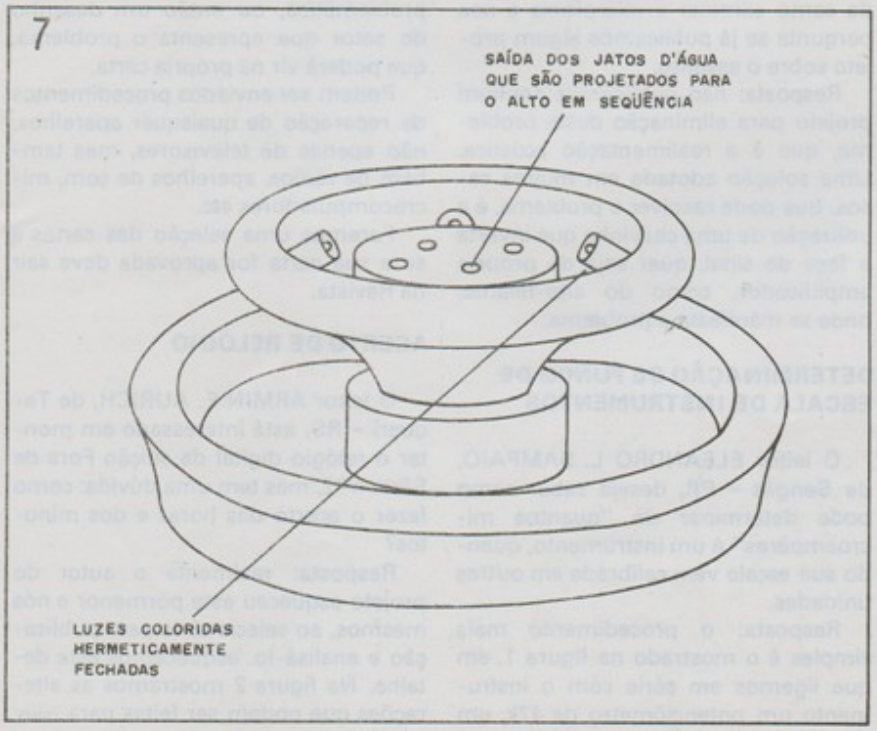
Quem tiver um pouco de prática em encanação, terá maior facilidade em adquirir canos, junções e demais peças necessárias à montagem da parte responsável pela distribuição d'água.

O circuito eletrônico em si ficaria alojado em uma caixa plástica PB119. Outra alternativa, seria montar o circuito e os solenóides em uma só caixa, onde ficariam também os controles do aparelho, quatro tomadas para as lâmpadas e uma entrada d'água. A água é distribuída por quatro registros limitadores, indo cada um ao seu respectivo solenóide e saindo para a fonte (figura 6). Esta última alternativa, é aconselhada somente a quem tenha alguma prática e também ferramentas apropriadas para montar a parte hidráulica.

6



7



PROVA E USO

Inicialmente gire P1 em sentido horário, o led1 emitirá luz e os demais começarão a seqüenciar, juntamente com as lâmpadas e os solenóides. O ajuste de velocidade é feito no próprio potenciômetro P1.

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

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

Na figura 7 propomos um chafariz eletrônico ideal para shopping centers, praças, clubes e outros.

Existem esguichos que podem proporcionar efeitos bastante interessantes quando ligados ao hidrosseqüencial.

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 controles 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 séria 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 alcance não haverá mais controle algum e tudo será perdido.

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

Também devemos observar que a montagem de tais equipamentos é bastante crítica, exigindo muita experiência do motador, o que não ocorre com versões menos complexas usadas em barcos, carrinhos e robôs.

AQUECIMENTO DE INTEGRADO

O leitor ENIO FRANCISCO DRESH, de Cruzeiro do Sul – RS, pede informações sobre o Relógio Digital da Revista nº 184, já que usou displays diferentes dos recomendados e o integrado 5402 está aquecendo demais.

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

CATÁLOGOS DE CURSOS

Continuam chegando à Editora pedidos de catálogos de cursos por correspondência. Informamos aos leitores que devem escrever diretamente aos endereços que estão nos anúncios, pois cada escola é uma empresa independente da Editora Saber.

ONDE OBTER ESQUEMAS AVULSOS

O leitor ADÃO AP. SILVA, de São Paulo – SP, esteve na Editora Saber em busca de diagrama de determinado aparelho da CCE, mas não pudemos ajudá-lo. Isso porque o que temos a venda na Saber são esquemários, ou seja, coleções específicas de diagramas de aparelhos comerciais que são anunciadas na própria Revista. Se algum leitor precisar de um único esquema avulso, deve consultar uma esquemateca, como por exemplo a Esbrel, em São Paulo (Rua Vitória, 273), dando o tipo de aparelho (marca e modelo). Assim, poderá adquirir uma fotocópia do diagrama, sem problemas.

MICROFONIA

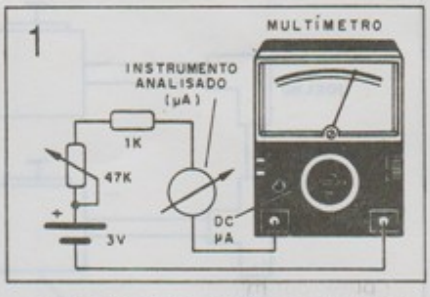
O leitor WALTER LIMA, de Taquara – RJ, nos pede esclarecimentos de como eliminar a microfonia e nos pergunta se já publicamos algum projeto sobre o assunto.

Resposta: não publicamos nenhum projeto para eliminação deste problema, que é a realimentação acústica. Uma solução adotada em muitos casos, que pode resolver o problema, é a utilização de uma chavinha que inverta 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 ELEANDRO L. SAMPAIO, de Sengés – PR, deseja saber como pode determinar de "quantos 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 ler na escala de corrente do multímetro o valor correto.

SEÇÃO DE REPARAÇÃO

O leitor RUI ISMAEL FERREIRA, de Santa Izabel – PA, deseja saber como deve fazer para enviar defeitos para a seção de reparação.

Resposta: escreva para Editora Saber (veja o endereço na própria Revista) em nome de "Seção de Reparação", relatando o defeito que o aparelho apresenta. Não esqueça de enviar uma fotocópia do diagrama do setor problemático, ou então um desenho do setor que apresenta o problema, que poderá vir na própria carta.

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

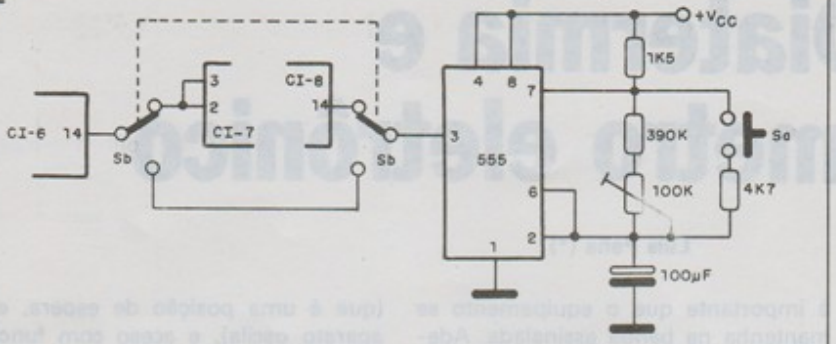
Faremos uma seleção das cartas e se a sua carta for aprovada deve sair na Revista.

ACERTO DE RELÓGIO

O leitor ARMIN E. AURICH, de Taquari – RS, está interessado em montar o relógio digital da edição Fora de Série nº 2, mas tem uma dúvida: como fazer o acerto das horas e dos minutos?

Resposta: realmente o autor do projeto esqueceu este pormenor e nós mesmos, ao selecioná-lo para publicação e analisá-lo, esquecemos este detalhe. Na figura 2 mostramos as alterações que podem ser feitas para isso.

2



lembrando ainda que o ajuste de P1 não é para 1Hz, mas sim para 1/60Hz ou 1 pulso por minuto.

Na alteração da figura 2, pressionamos a chave Sa para acerto rápido e selecionamos horas/minutos na chave Sb.

LM324

O leitor FLÁVIO 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 quádruplo amplificador operacional com ganho 100 000 e alimentação entre 3 e 30V.

O LM305 é um integrado regulador de tensão equivalente ao 723 ou LM100.

POTENTE TRANSMISSOR VALVULADO

O leitor ADALBERTO ROSÁRIO, de Évora – Portugal, não está encontrando o varicap BB119 e nos pergunta se há algum substituto.

Resposta: diversos são os diodos varicaps que podem ser usados no lugar do BB119 para o projeto citado. Dentre eles citamos os seguintes: BA102, BB204, BB304.

SUPEREFEITO DE LUZ

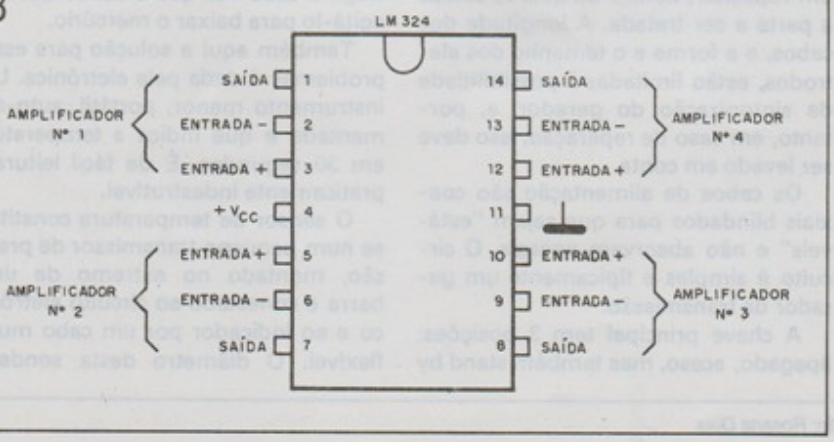
O leitor LUIS GONZAGA DE MELO, de Brasília – DF, montou o superefeito de luz, publicado na Saber Eletrônica nº 188 e informa que os leds 1 e 6 ficaram apagados e que algumas lâmpadas piscaram fracas e outras nem acenderam, e nos pergunta qual seria o problema.

Resposta: o fato de alguns leds não acenderem indica que não existe o nível lógico correspondente na saída do 4051. Sem este nível lógico, realmente os triacs correspondentes não dispararão e as lâmpadas não piscarão. Para testar o sistema, procurando pelos componentes que possam ter defeito, proceda da seguinte forma:

a) Desligue todos os resistores de base dos transistores Q1 a Q8 do integrado CI-3 e, um a um, aplique a tensão positiva da fonte. Deve ocorrer o disparo do triac com acendimento da lâmpada. Aquele que não responder a este teste está ou com o triac, ou o transistor, com problema.

b) 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 integrado se encontra com problemas. Veja também se os dois leds que não acendem estão com problemas.

3

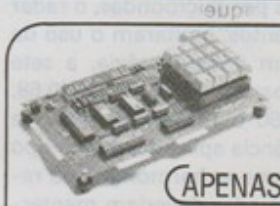


AO LEITOR JOSÉ MARCELO LINS

Pedimos que nos escreva fornecendo o seu CEP correto, pois toda correspondência que temos lhe enviado tem sido devolvida, porque na sua cidade existem duas ruas com o mesmo nome.

PEQUENOS ANÚNCIOS

- Vendo, ou troco por um multímetro SK-20, um curso completo de Rádio e Televisão, incluindo um kit de Rádio OM para montar. – IRAN CARVALHO LIMA – Rua César Brandão, 694 – CEP 65400 – Codó – MA.
- Gostaria de trocar correspondência com leitores da revista Saber Eletrônica. – JUAREZ G. DE MENEZES – Av. Egídio F. Rodrigues, 135 – CEP 76840 – Pires do Rio – GO.
- Compro revistas e esquemas sobre tudo que se refere a detector de metais. – GILDO ANTONIO BATISTA DE FREITAS – Rua Cel. Elpídio Nogueira, 49 – CEP 44255 – Irará – BA.
- Desejo entrar em contato com sr. Robert Tuner, em Baiset, Inglaterra. – ALAIR ASSUNÇÃO DE MORAES – Rua Direita, 396 – CEP 65000 – São Luiz – MA. ■



APENAS 35 OTNS!

CHAME A DIGIPLAN

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

DIGIPLAN

Av. Lineu de Moura, 2050 – Caixa Postal: 224
Tels. (0123) 23-3290 e 23-4318
CEP 12243 – São José dos Campos – SP

Diatermia e termômetro eletrônico

Luis Peña (*)

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, ou no campo magnético de uma grande bobina.

O aumento da temperatura produzida nos tecidos é conseqüência da energia que as células absorvem.

Embora o aquecimento seja considerado como agente de cura de muitas enfermidades, devemos admitir que existem outros efeitos, fora o calor, que favoreceu a cura. A diatermia é uma técnica optativa, embora não infalível, para o tratamento de numerosas enfermidades.

ESPECTRO RADIOATIVO

Nos primeiros tempos se utilizou a diatermia, ondas largas e ondas curtas. A regulamentação de 1950 assinalava para a diatermia freqüências compreendidas entre 100kHz e 300 000MHz. Logo, o crescimento da televisão, as comunicações por microondas, o radar e outros adventos, limitaram o uso da diatermia, sem licença prévia, a sete unidades de banda: 13,56; 27,12; 40,68; 915; 2450; 5850 e 18 000MHz. Não se limitou a potência aplicada, nem o tipo de radiação, mas as harmônicas ou radiações indesejadas deveriam manter-se a um nível de 25 microvolts a uns 300 metros do equipamento.

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

Dado que a eficácia da diatermia depende da potência "posta em jogo", é importante que o equipamento se mantenha na banda assinalada. Ademais, como os eletrodos dificultam uma sintonia correta permanentemente, se faz necessário o controle à cristal. Esses equipamentos também são fabricados 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 úlceras.

Sabe-se também que a energia é absolvida 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 atualmente em uso nos hospitais operam em 27,12MHz.

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

Os eletrodos unidos ao aparato por dois cabos de alta freqüência formam um capacitor, dentro do qual se coloca a parte a ser tratada. A longitude dos cabos, e a forma e o tamanho dos eletrodos, estão limitadas à possibilidade de sintonização do gerador, e, portanto, em caso de reparação, isso deve ser levado em conta.

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

A chave principal tem 3 posições: apagado, aceso, mas também stand by (que é uma posição de espera, e o aparato oscila), e aceso com funcionamento, ou seja, se for aplicado alta tensão aos circuitos osciladores. Quando 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, digamos uns 5000 volts, deve-se ter cuidado de não trabalhar com o equipamento descoberto e conectado à rede.

APLICAÇÕES

À parte do aquecimento dos tecidos e aproveitando o poder ionizante da radiofreqüência, pode-se utilizar a diatermia para excitar tubos geradores de radiações ultravioleta.

Também pode-se utilizar o arco da radiofreqüência como bisturi elétrico e como cauterizador.

2. TERMÔMETRO ELETRÔNICO

O popular termômetro clínico de coluna mercurial, encontrado em qualquer residência, tem algumas desvantagens. Sua leitura não é fácil, é frágil e cada vez que é usado deve-se agitá-lo para baixar 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 constitui-se num pequeno transmissor de precisão, montado no extremo de uma barra e conectado ao circuito eletrônico e ao indicador por um cabo muito flexível. O diâmetro desta sonda é

(*) Faculdade de Medicina de Montevidéu. – Tradução: Rosana Dias.

consideravelmente menor que o de um termômetro convencional, o que traz menos incômodo 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°C, comprovado em um período de 12 anos.

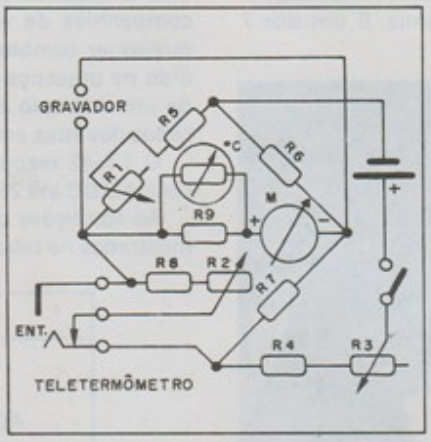
A exatidão de seu valor resistivo é da ordem de 1%, o que permite um intercâmbio de sondas colocadas em diversas partes do corpo do paciente.

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

Por essa razão, o circuito que se utiliza é em essência uma ponte de Wheatstone alimentada geralmente com uma pilha. Os valores de resistência dos ramos da ponte têm sido selecionados a fim de produzir uma saída linear, com a amplitude desejada, de acordo com as temperaturas que se deseja conhecer. Para evitar as variações ocasionadas pelo desgaste da pilha, existe um controle semifixo (R3) que deve ser verificado antes de cada leitura.

Um outro controle (R2) permite ajustar a agulha do instrumento por meio de uma temperatura conhecida. Também R1 é usado para ajustar a zero o indicador.

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



Pode-se observar que se dispõe de bornes de saída para um gravador, no caso de se querer seguir graficamente a variação da temperatura, durante algum processo experimental por exemplo. Usa instrumento de 50μA.

Recordem-se que o termistor constitui o ramo variável da ponte e ao pegá-lo na mão poderemos observar suas variações. Dado que o termistor está colocado na extremidade do cateter-sonda, evita-se golpeá-lo ou apertá-lo (comprimi-lo), pois é muito frágil. Em alguns modelos se encontrará um botão que, ao ser pressionado, substitui a sonda por uma resistência conhecida que dará uma leitura também conhecida. Às vezes, em lugar de colocar e tirar várias sondas, se usa uma chave comutadora, para examinar distintos pacientes por exemplo. Terminada uma reparação é bom controlar o termômetro com um recipiente de água quente dentro do qual haja um termômetro de mercúrio padrão, e ao esfriar a água, observa-se nas variações de ambos termômetros sons (ruídos) coincidentes. ■

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 instalações e consertos de televisores a cores e branco e preto, no sistema PAL-M, 525 linhas, 60Hz, e no sistema PAL-N, 625 linhas, 50Hz.



8 IMAGENS:
1- Cores - 8 cores. Na ordem: Branco, Amarelo, Ciânico, Verde, Magenta, Vermelho, Azul e Preto, com referência de branco, na parte inferior, que pode ser desligada através da chave no painel.
2- Fase - 4 barras divididas em duas partes (superior e inferior), a superior é codificada PAL e a inferior somente a crominância, sendo a luminância em linhas alternadas (cada 2ª linha).
3- Vermelho - Modulação Saturada (pureza).
4- Branco - Modulação de 100%, com salva da subportadora.
5- Degraus - Escala de meios tons, em oito degraus.
6- Pontos - Correspondem à interseção das barras cruzadas, formando 176 pontos.
7- Quadrícula - Barras cruzadas, 11 horizontais e 16 verticais.
8- Xadrez - com relação 3 x 4 (6 quadras por 8).

equitron

EQUITRON INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Rua Cuiabá, 1200 – Tel. 292-7430 – CEP 05183 – 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 ELETRODOMÉSTICOS

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:

1) A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 26 anos já formou milhares de técnicos nos mais diversos campos da Eletrônica;
2) Orientação técnica, ensino objetivo, cursos rápidos e acessíveis;
3) Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, é não só motivo de orgulho para você, como também a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade;
4) Estágio gratuito em nossa escola nos cursos de Rádio, TV pb e TVC, feito em fins de semana (sábados ou domingos). Não é obrigatório mas é garantido ao aluno em qualquer tempo.

MANTEMOS CURSOS POR FREQÜÊNCIA

TUDO A SEU FAVOR!
Seja qual for a sua idade, seja qual for o seu nível cultural, o Curso Aladim fará de você um técnico!

Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 – CEP 01029 – S. Paulo – SP
solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicados(s):

☐ Rádio
☐ TV a cores
☐ Eletrônica Industrial
☐ TV preto e branco
☐ Técnicas de Eletrônica Digital
☐ Técnico em Manutenção de Eletrodomésticos

Nome .....
Endereço .....
Cidade ..... CEP ..... Estado .....

Informativo industrial

Para maiores informações sobre os produtos apresentados nesta seção, escreva para a Saber Eletrônica mencionando 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 espúreas. Mais robustez no seu novo gabinete injetado em plástico, com paredes 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, é um instrumento portátil e robusto para medidas de tempo ocorrido entre dois eventos. É projetado para atender os requisitos das companhias de eletricidade. O intervalo de tempo entre quaisquer combinações de sinais de entrada pode ser medido na presença de ruídos elétricos e arcos. O ET-42 mede um intervalo entre a troca dos estados dos sinais aplicados nas suas entradas independentes Partida – Parada.

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

As condições dos estados dos sinais de entradas 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 registrador de eventos na verificação de simultaneidade de disjuntores trifásicos.

Características:

- Alimentação de 115 ou 230V (10%), 47 a 63Hz
- Tensão AC/DC até 250V
- Isolação de entrada (máx.) 500V DC
- Faixa de tempos: 0 a 9999 segundos em 4 escalas
- Precisão 0,0055 segundos

RELÉ MINIATURA DE POTÊNCIA FINDER – RF 693

Relé de potência em dimensões reduzidas.

Características:

- Comutação de tensões e correntes elevadas (máximo de 8A resistivo)
- Distância entre contato e bobina maior que 8mm (alta rigidez dielétrica)
- Aplicação direta em circuito impresso
- Homologação em várias normas internacionais
- Potência máxima de comutação: 300W – 2000VA
- Material de contato: AgCdo
- Vida mecânica: 30.000.000 operações (mínimo)
- Rigidez dielétrica: 3000V RMS
- Resistência de isolação: 10.000MΩ a 500V CC
- Resistência de contato: inicial menor que 100mΩ após vida útil 200mΩ ■

Dimmer de baixa tensão

Com este circuito podemos controlar o brilho de pequenas lâmpadas de 12V, a velocidade de pequenos motores de CA ou ainda a temperatura de elementos de aquecimento alimentado por corrente alternada. O circuito tem inúmeras aplicações práticas e é bastante simples.

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

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

Na figura 2 temos 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.

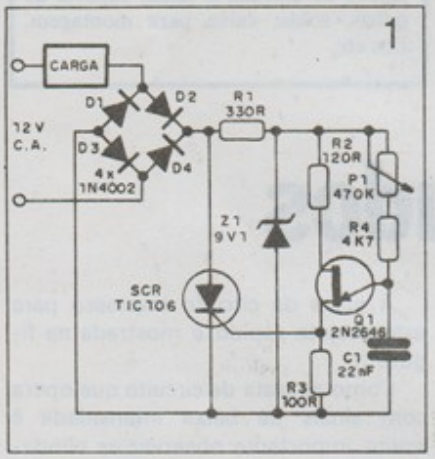
Os diodos usados são de 1A, sendo esta a corrente máxima sugerida para o controle. Observe que o SCR deve ser dotado de um radiador de calor.

O potenciômetro P1 de 470k pode tanto ser linear, como log, dependendo da variação desejada. Alterações de C1 podem ser feitas experimentalmente no sentido de modificar a faixa de atuação do controle.

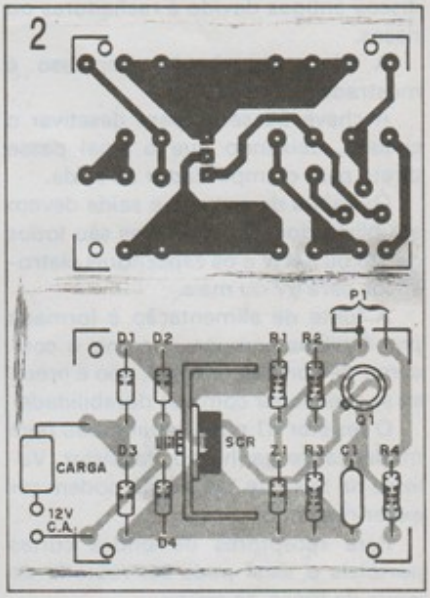
O resistor R1 deve ser de 1/2W, enquanto que os demais podem ser de 1/8 ou 1/4W. Para tensões maiores de operação devem ser feitas alterações de R1, além da utilização de um SCR com tensão máxima compatível.

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

1



2



LISTA DE MATERIAL

SCR – TIC106 ou equivalente para 50V
D1 a D4 – 1N4002 – diodos retificadores de silício
Q1 – 2N2646 – transistor unijunção
P1 – 470k – potenciômetro
Z1 – 9V1 – diodo zener de 400mW
R1 – 330 ohms x 1/2W - resistor (laranja, laranja, marrom)
R2 – 120 ohms x 1/8W – resistor (marrom, vermelho, marrom)
R3 – 100 ohms x 1/8W – resistor (marrom, preto, marrom)
R4 – 4k7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, botão para P1, fios, solda, radiador de calor para o SCR etc.

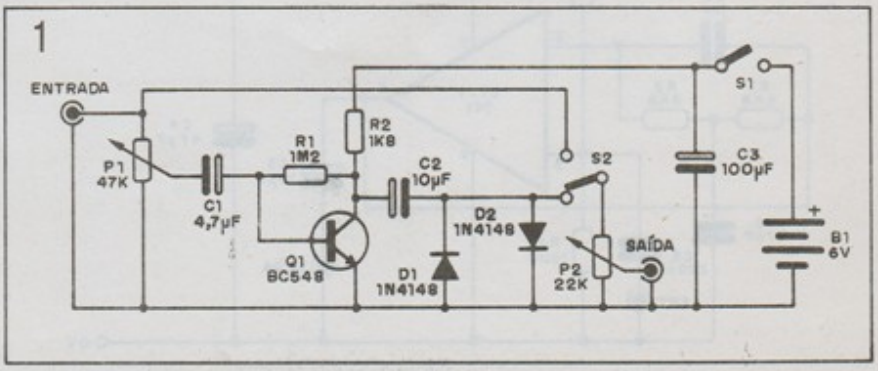
Limitador de ruído

Este circuito em conjunto com receptores de comunicação pode ser usado para ajudar na recepção de sinais fracos ou então 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 corte nos picos de ruído.

Na figura 1 temos o diagrama do aparelho.

1



Conforme podemos observar, os diodos D1 e D2 fazem a "clipagem" do sinal, cortando os picos desagradáveis de ruído que ocorrem na recepção de rádio, devido à estática, e no caso de discos antigos devido à rachaduras ou riscos.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

A chave S2 serve para desativar o circuito, deixando que o sinal passe direto para o amplificador de saída.

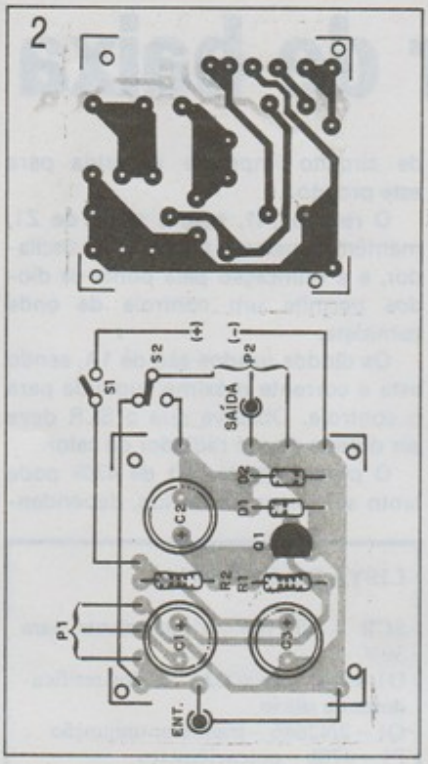
Os cabos de entrada e saída devem ser blindados. Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W e os capacitores eletrolíticos para 6V ou mais.

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

O resistor R1 pode ser alterado para mudança de ganho do transistor. Valores na faixa de 1M a 3M3 podem ser experimentados.

Para receptores de ondas curtas portáteis o sinal pode ser retirado do jaque de fones, se existir.

2



LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN de uso geral
D1, D2 – 1N4148 – diodos de uso geral
P1 – 47k – potenciômetro simples linear
P2 – 22k – potenciômetro simples linear
S1 – interruptor simples
S2 – chave de 1 pólo x 2 posições
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas
C1 – 4,7µF x 6V – capacitor eletrolítico
C2 – 10µF x 6V – capacitor eletrolítico
C3 – 100µF x 6V – capacitor eletrolítico
R1 – 1M2 – resistor (marrom, vermelho, verde)
R2 – 1k8 – resistor (marrom, cinza, vermelho)
Diversos: placa de circuito impresso, jaques de entrada e saída, suporte de pilhas, solda, caixa para montagem, fios etc.

Booster de agudos

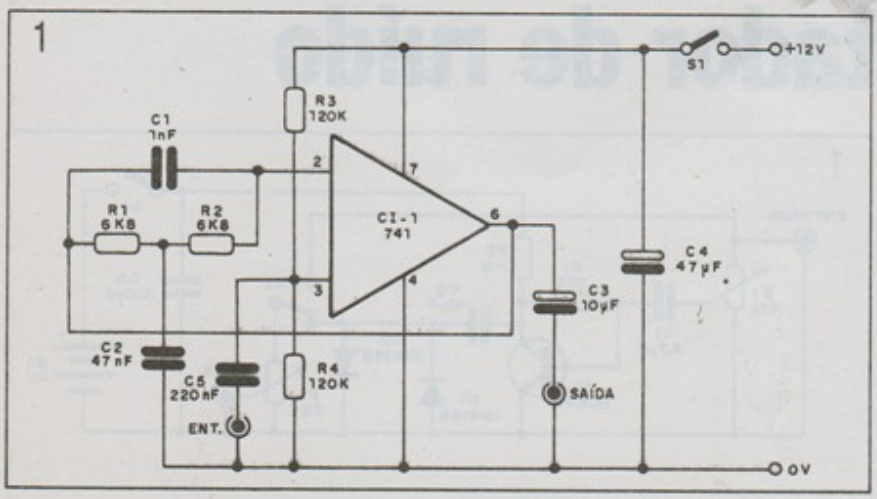
Um considerável reforço dos sons agudos, centralizados em 5kHz, pode ser obtido com este circuito. Com ele você pode usar um amplificador exclusivamente para alimentar um conjunto de tweeters, com resposta exclusiva na faixa de agudos e um total aproveitamento da potência.

Conforme podemos ver pelo circuito da figura 1, o coração do projeto é um amplificador operacional 741 (mas equivalentes podem ser experimentados), que possui uma rede de realimentação seletiva, que está sintonizado para uma freqüência de aproximadamente 5kHz.

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

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

1



LISTA DE MATERIAL

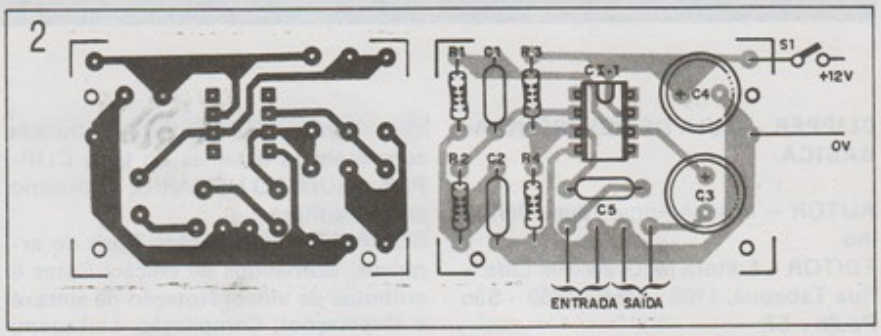
CI-1 – 741 – circuito integrado
S1 – interruptor simples
C1 – 1nF – capacitor cerâmico
C2 – 4nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
C3 – 10µF – capacitor eletrolítico
C4 – 47µF – capacitor eletrolítico
C5 – 220nF – capacitor cerâmico ou de poliéster
R1, R2 – 6k8 – resistores (azul, cinza, vermelho)
R3, R4 – 120k – resistores (marrom, vermelho, amarelo)
Diversos: placa de circuito impresso, fios blindados, jaques de entrada e saída, caixa para montagem etc.

A alimentação de 12V deve ser feita com fonte bem filtrada, ou aproveitada do próprio amplificador que este circuito deve excitar.

A sensibilidade do circuito é da 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 eletrolíticos para 12V ou mais. Os demais capacitores podem ser de poliéster ou cerâmica.

Uma aplicação bastante interessante para este projeto se dá em conjuntos musicais, realçando as guitarras, cujos sons agudos "passam" com facilidade, bloqueando os graves que não obtêm o reforço. ■





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

NA EDIÇÃO Nº 6:

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

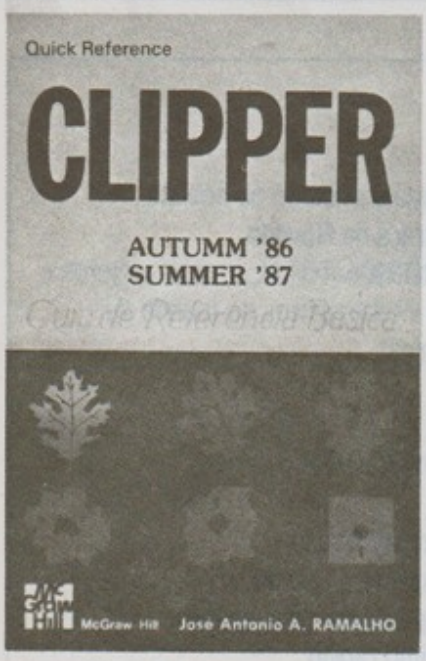
JÁ NAS BANCAS!

Publicações técnicas

Fábio Serra Flosi

CLIPPER – GUIA DE REFERÊNCIA BÁSICA

AUTOR – José Antonio Alves Ramalho
EDITOR – Editora McGraw-Hill Ltda. – Rua Tabapuã, 1105 – CEP 04533 – São Paulo – SP
EDIÇÃO – 1988
IDIOMA – Português
FORMATO – 13,5 x 20,5cm
NÚMERO DE PÁGINAS – 186



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

A sintaxe dos seus comandos e das suas funções 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.

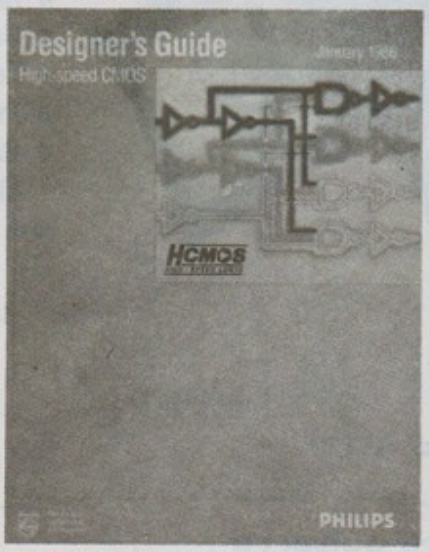
O livro está baseado na versão AUTUMM'86, a mais utilizada entre nós até a data do seu lançamento.

Sob a forma de apêndice é estudada a versão SUMMER'87, onde são analisados os novos comandos, funções e características operacionais.

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; Cores e atributos de vídeo; Notação de sintaxe e abreviações; Compilação; Linkagem; Inclusão de bibliotecas e utilitários; O sistema estendido; Comandos 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 tomar 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 Divison, International Business Relations. P.O.BOX 218 – 5600 – MD Eindhoven – The Netherlands
EDIÇÃO – janeiro de 1986
IDIOMA – Inglês
FORMATO – 18 x 23cm
NÚMERO DE PÁGINAS – 303
ILUSTRAÇÕES – gráficos, tabelas, esquemas elétricos etc.



CONTEÚDO – Este GUIA DO PROJETISTA apresenta todas as informações utilizadas no projeto de sistemas digitais que empregam circuitos integrados CMOS de alta velocidade, da família 74 HC/HCT/HCU, fabricados pela Philips.

Exemplos de projetos, considerações sobre interfaceamento, manuseio, desacoplamento da fonte de alimentação, proteção etc., são algumas das inúmeras informações apresentadas neste guia.
SUMÁRIO – HCMOS family characteristics; User guide; Apllication 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 Jarinu, 594 – CEP 03306 – São Paulo – SP
EDIÇÃO – 1988
IDIOMA – Português
FORMATO – 16 x 22,5cm
NÚMERO DE PÁGINAS – 224
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 132



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

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

Sob a forma de apêndice, são apresentadas várias tabelas de grande utilidade: código Baudot, código ASCII, códiogo EBCDIC etc.

SUMÁRIO – Fundamentos de sistemas digitais, transmissão de dados; Redes de teleprocessamento; Protocolo BSC; Testes em canais de comunicação. APÊNDICES: Tabela Baudot; Tabela ASCII; Tabela EBCDIC; Códigos de caráter de controle; Códigos para endereços de Device; Control Unit e Select; Códigos de caráter de controle; Códigos utilizados para endereçamento de cursor e buffer; Tabela de códigos de erro.

INTRODUCTION A L'AUDIO-NUMERIQUE

AUTOR – Jean-Pierre Picot
EDITOR – Editions Fréquences – 43, rue de Dunkerque – 75480 – Paris – France – Cedex 10
EDIÇÃO – 1984
IDIOMA – Francês
FORMATO – 16,5 x 24cm
NÚMERO DE PÁGINAS – 160
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 166

CONTEÚDO – Os conceitos 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, códigos detetores e corretores de erro etc.

SUMÁRIO – PREMIÈRE PARTIE: La conversion analogique – numérique; Etude de la conversion analogique – numérique; Filtrage; Principe de la quantification; Architecture des convertisseurs A/N et N/A; Vue genérale, sur les defférents types de convertisseurs A/N et N/A; Codes de conversion. DEUXIÈME PARTIE: Méthodes et formats d'enregistrement; Etude détaillée de nouveaux codes d'enregistrement HDM et EFM dévelopée 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; Quelques codes de la classe I: uniquement détecteurs d'erreurs; Détecteurs et correcteurs; Les codes de la classe II: les codes continus; Entrelacement et desentrelacement; Code croisé por entrelacement (CIC); Méthodes de compensation d'erreurs; Comparaison entre les caractéristiques de différents codes correcteurs d'erreurs. QUATRIÈME PARTIE: Formats d'enregistrement.



SISTEMAS DE TELEVISÃO E VÍDEO

AUTOR – Uvermar Sidney Nince
EDITOR – Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda. – Rua Vieira Bueno, 21 – CEP 20920 – Rio de Janeiro – RJ
EDIÇÃO – 1988
IDIOMA – Português
FORMATO 15,5 x 23cm
NÚMERO DE PÁGINAS – 257
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES – 207



CONTEÚDO – As modernas técnicas utilizadas na geração, transmissão, recepção e gravação de sinais de vídeo são analisadas nesse livro.

A abordagem não é feita a nível de circuitos eletrônicos, mas sim a nível de sistemas (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-teipes são apresentados os sistemas de gravação QUADRUPLEX, U-MATIC, BETAMAX e VHS.

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

ASSINE A SABER ELETRÔNICA

livros técnicos

POR REEMBOLSO POSTAL

AMPLIFICADOR OPERACIONAL
Engº Roberto A. Lando e Engº Serg Rio Alves
272 pág. – Cz$ 15.500,00
Ideal e Real, em componentes discretos, Realimentação, Compensação, Buffer, Somadores, Detetor e Picos, Integrador, Gerador de Sinais, Amplificadores de Áudio, Modulador, Sample-Hold etc. Possui cálculos e projetos de circuitos e salienta cuidados especiais.



ELETRÔNICA INDUSTRIAL
Circuitos e Aplicações
Gianfranco Figini
338 pág. – Cz$ 15.200,00
Relés eletrônicos – Alimentadores estáticos para circuitos de corrente contínua – Amplificadores operacionais e seu emprego – Amplificadores a controle de fase – Conversores a tiristores – Dispositivos com tiristores de apagamento forçado – Circuitos lógicos estáticos.



LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA
Francisco Gabriel Capuano e Maria Aparecida Mendes Marino
320 pág. – Cz$ 17.400,00
Este livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos nos campos de eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes dos cursos técnicos profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.



LINGUAGEM C
Teoria e Programas
Thelmo João Martins Mesquita
134 pág. – Cz$ 11.650,00
O livro é muito sutil na maneira de tratar sobre a linguagem. Estuda seus elementos básicos, funções, variáveis do tipo Pointer e Register, Arrays, Controle do Programa, Pré-processador, estruturas, uniões, arquivos, biblioteca padrão e uma série de exemplos.



AUTOCAD
Engº Alexandre L. C. Censi
332 pág. – Cz$ 20.124,00
Esta obra oferece ao engenheiro, projetista e desenhista, uma explanação completa sobre como implantar e operar o Autocad.
O Autocad é um software que trabalha em microcomputadores da linha IBM-PC e compatíveis, sendo aceito mundialmente. Um software gráfico é uma ferramenta para auxílio a projetos e desenhos.



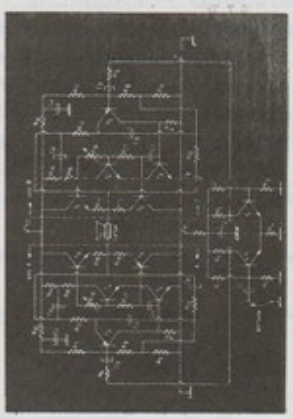
ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL
Francisco G. Capuano e Ivan V. Idoeta
512 pág. – Cz$ 20.870,00
Iniciação à Eletrônica Digital, Álgebra de Boole, Minimização de Funções Booleanas, Circuitos Contadores, Decodificadores, Multiplex, Demultiplex, Display, Registradores de Deslocamento, Desenvolvimento de Circuitos Lógicos, Circuitos Somadores/Subtratores e outros.



PERIFÉRICOS MAGNÉTICOS PARA COMPUTADORES
Raimondo Cuocolo
196 pág. – Cz$ 18.800,00
Hardware de um micro compatível com o IBM-PC – Firmware (pequenos programas aplicativos) – Software básico e aplicativo – Noções sobre interfaces e barramentos – Conceitos de codificação e gravação – Discos flexíveis e seus controladores no PC – Discos Winchester e seus controladores.



TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS
Engº Antonio M. V. Cipelli e Engº Waldir J. Sandrini
580 pág. – Cz$ 20.870,00
Diodos, Transistores de Junção, FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em Projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores, Osciladores de Relaxação e outras.



Vendas pelo Reembolso Postal Saber. Utilize a Solicitação de Compra da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

livros técnicos

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

L. W. Turner
462 pg. – Cz$ 14.220,00
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e fotoeletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.



MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner
430 pg. – Cz$ 14.820,00
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.



ELETRÔNICA APLICADA

L. W. Turner
664 pg. – Cz$ 17.200,00
Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.
Destacamos alguns: telecomunicações – eletrônica na indústria e no comércio – gravação de som e vídeo – música eletrônica – sistemas de radar etc.



TUDO SOBRE RELÉS

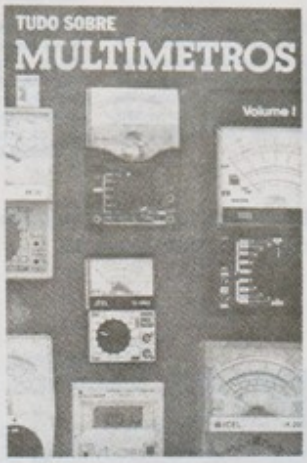
Newton C. Braga
Cz$ 1.890,00
64 páginas com diversas aplicações e informações sobre relés
- Como funcionam os relés
- Os relés na prática
- As características elétricas dos relés
- Como usar um relé
- Circuitos práticos:
  Drivers
  Relés em circuitos lógicos
  Relés em optoeletrônica
  Aplicações industriais

Um livro indicado a ESTUDANTES, TÉCNICOS, ENGENHEIROS e HOBISTAS que queiram aprimorar seus conhecimentos no assunto.



TUDO SOBRE MULTÍMETROS

Newton C. Braga
Cz$ 7.760,00
O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas suas possíveis aplicações.
Tipos de multímetros
Como escolher
Como usar
Aplicações no lar e no carro
Reparação
Testes de componentes
Centenas de usos para o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazem deste livro o mais completo do gênero!
Totalmente baseado nos Multímetros que você encontra em nosso mercado!



COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES – VOL. I, II, III E IV

Newton C. Braga
Cz$ 4.900,00 cada volume
Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.
Circuitos básicos – características de componentes – pinagens – fórmulas – tabelas e informações úteis.
OBRA COMPLETA: 600 Circuitos e 800 Informações



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

LIVROS TÉCNICOS

POR REEMBOLSO POSTAL

INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL
Harold E. Soisson
687 pg. – Cz$ 18.800,00
Sistemas e técnicas de medição e controle operacional.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA – Inglês/Português
Giacomo Gardini – Norberto de Paula Lima
480 pg. – Cz$ 14.200,00
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE
Don Inman – Kurt Inman
300 pg. – Cz$ 9.490,00
A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento da linguagem BASIC, na programação em linguagem de máquina. A transição é feita a partir do BASIC, em pequenos passos. São usados, desde o início, sons, gráficos e cores para tornar mais interessantes os programas de demonstração. Cada nova instrução é detalhada e os programas de demonstração são discutidos passo a passo em seções por função.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS
Francisco Ruiz Vassallo
224 pg. – Cz$ 6.650,00
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo o técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de freqüências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

ENERGIA SOLAR – Utilização e empregos práticos
Emílio Cometta
136 pg. – Cz$ 4.810,00
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

MANUAL COMPLETO DE VIDEOCASSETE (Manutenção e Funcionamento)
John D. Lenk
358 pg. – Cz$ 12.160,00
O autor dá um sistema prático e simplificado de manutenção e operação de uma amostra significativa dos gravadores de videocassetes, tanto no sistema Beta como VHS. Com quase 300 ilustrações, concentra-se num método básico padronizado de manutenção e diagnóstico, descrevendo os fundamentos da gravação de TV e de fita, aplicados aos aparelhos de videocassete. As descrições incluem muitos exemplos das ferramentas especiais e acessórios necessários aos vários modelos de VCR.

TRANSCODER
Eng. David Marco Risnik
88 pg. –
Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMAS. Videocassetes, microcomputadores e videogames do sistema NTSC (americano) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PAL-M (brasileiro). Um livro elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobistas de eletrônica, composto de uma parte teórica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção em aparelhos similares.

DICIONÁRIO TÉCNICO INGLÊS-PORTUGUÊS
Ronan Elias Frutuoso
128 pg. –
Manuais, publicações técnicas e livros em inglês podem ser muito melhor entendidos com a ajuda deste dicionário. Abrangendo termos da eletrônica, telecomunicações, telefonia, informática, eletrotécnica e computação, é uma publicação indispensável a todo técnico, estudante ou engenheiro.

301 CIRCUITOS
Diversos Autores
375 pg. –
Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originariamente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos: Som, Vídeo, Fotografia, Microinformática, Teste e Medição etc. Para cada circuito é fornecido um resumo da aplicação e do princípio de funcionamento, a lista de material, as instruções para ajuste e calibração (quando necessárias) etc. Cinqüenta e dois deles são acompanhados de um "lay-out" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapeado para orientar o montador. No final, existem apêndices com características elétricas dos transistores utilizados nas montagens, pinagens e diagramas em blocos internos dos CIs, além de um índice temático (classificação por grupos de aplicações).

ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias)
Sergio Garue
298 pg. – Cz$ 10.270,00
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retomar os elementos fundamentais da eletrônica digital, enfatizando a análise de circuitos e tecnologia das estruturas integradas mais comuns.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA
Victor F. Veley – John J. Dulin
502 pg. – Cz$ 13.500,00
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam um formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO
Gino Del Monaco – Vittorio Re
511 pg. – Cz$ 12.800,00
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplos aplicativos, inúmeras tabelas, normas UNI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com as da ABNT. Um livro indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo)
Gianfranco Figini
202 pg. – Cz$ 7.900,00
A teoria de regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL
Dave Westgate
120 pg. –
Um livro prático, em linguagem simples que permite a realização de reparos nos sistemas elétricos de automóveis. O livro ensina a realizar também pequenos reparos de emergência no sistema elétrico, sem a necessidade de conhecimentos prévios sobre o assunto.

MANUTENÇÃO E REPARO DE TV EM CORES
Werner W. Diefenbach
120 pg. –
A partir das características do sinal de imagem e de som, o autor ensina como chegar ao defeito e como repará-lo. Tomando por base que o possuidor de um aparelho de TV pode apenas dar informações sobre a imagem e o som, e que os técnicos incialmentes não possuem elementos para análise mais profunda de um televisor, esta é, sem dúvida, uma obra de grande importância para os estudantes e técnicos que desejam um aprofundamento de seus conhecimentos na técnica de reparação de TV em cores.

FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA
Francisco Ruiz Vassallo
186 pg. – Cz$ 6.030,00
Eis aqui um livro que não pode faltar ao estudante, projetista ou mesmo curioso da eletrônica. As principais fórmulas necessárias aos projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem sua rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 117 fórmulas com exemplos práticos e também gráficos, servindo como um verdadeiro manual de consulta.

GUIA DO PROGRAMADOR
James Shen
170 pg. – Cz$ 7.630,00
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

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



Intercomunicador integrado

Descreveremos 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 Madeira

O coração deste simples intercomunicador é um circuito integrado TBA800. Esse integrado consiste num amplificador de áudio completo de boa potência que, inclusive, possui duas aletas metálicas para fixação a um radiador de calor, ou mesmo para ajudar na dissipação direta, quando ocorra 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 todo intercomunicador por fios, o coração da montagem é um amplificador de áudio. Das características deste amplificador vai depender 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.

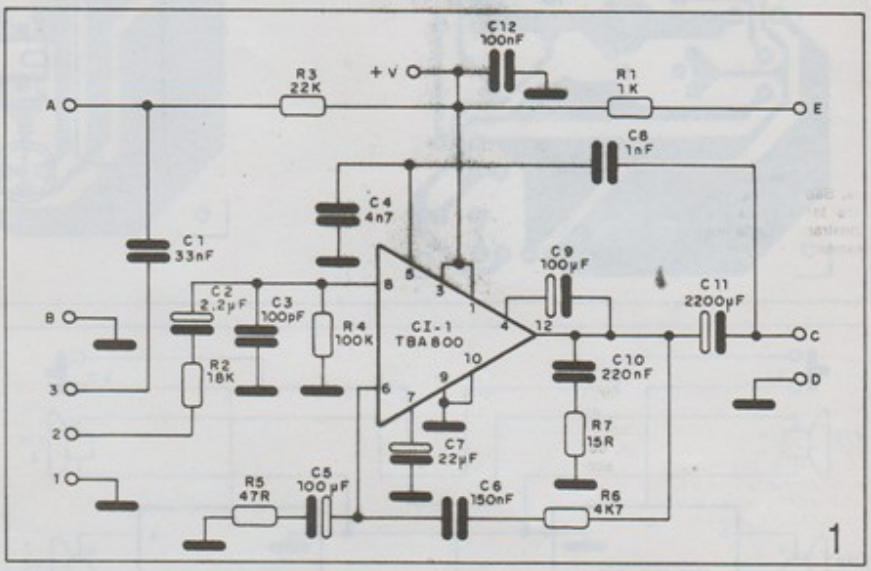
C8 determina a resposta de agudos, podendo ser alterado, enquanto C11 faz o acoplamento de sinal ao alto-falante. C10 forma o "bootstrap" que mantém a impedância de saída constante em toda a faixa de áudio.

O resistor R4 polariza a entrada e C3 serve como um controle de tom eliminando os agudos que, no caso de um intercomunicador, tornariam o som muito estridente, principalmente se usados alto-falantes leves.

MONTAGEM

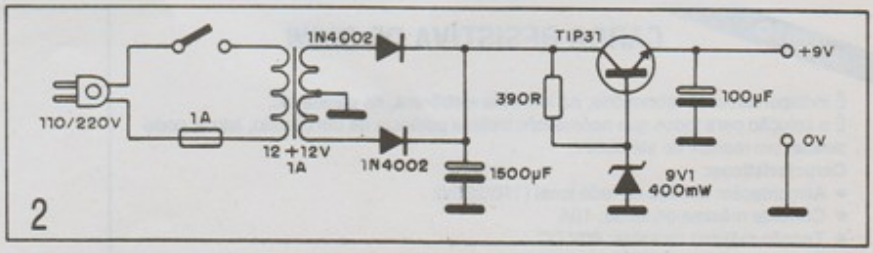
Na figura 1 temos o diagrama completo do setor principal do intercomunicador que pode ser considerado um módulo.

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

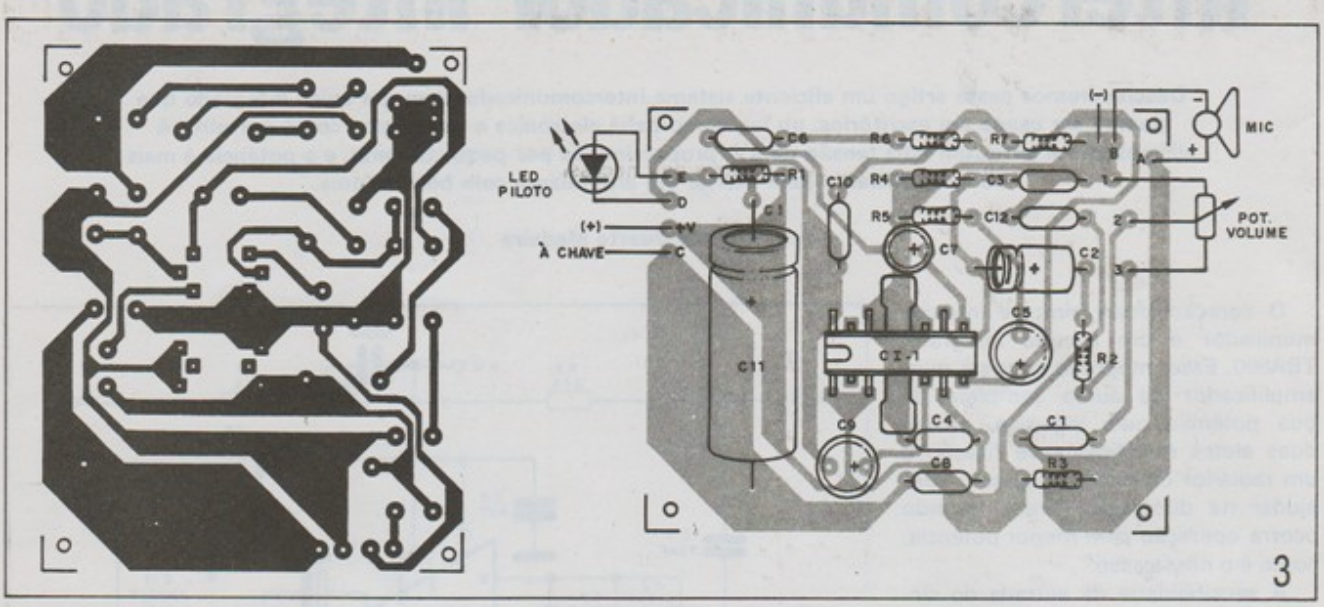
CI-1 – TBA800 – circuito integrado
R1 – 1k – resistor (marrom, preto, vermelho)
R2 – 18k – resistor (marrom, cinza, laranja)
R3 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R4 – 100k – resistor (marrom, preto, amarelo)
R5 – 47R – resistor (amarelo, violeta, preto)
R6 – 4k7 – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R7 – 15R – resistor (marrom, verde, preto)
C1 – 33nF – capacitor de poliéster
C2 – 2,2µF – capacitor eletrolítico
C3 – 100pF – capacitor cerâmico
C4 – 4n7 – capacitor de poliéster
C5, C9 – 100µF – capacitores eletrolíticos
C6 – 150nF – capacitor de poliéster
C7 – 22µF – capacitor eletrolítico
C8 – 1nF – capacitor de poliéster
C10 – 220nF – capacitor de poliéster
C11 – 2200µF – capacitor eletrolítico
Diversos: microfone de eletreto, fios, placa de circuito impresso, led, material para a fonte, potenciômetro de 47k etc.



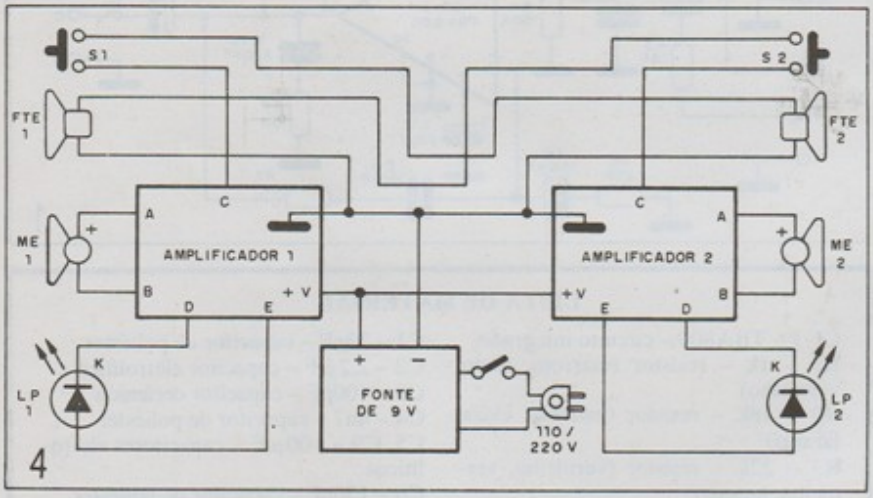
A placa de circuito impresso é sugerida na figura 3.

No desenho da 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



3



4

ter tensão de trabalho a partir de 12V e os demais são de poliéster. Já os resistores são de 1/8 ou 1/4W.

Para um sistema intercomunicador completo são usados dois amplificadores ou dois módulos, conforme mostra a figura 4.

Cada módulo consome aproximadamente 300mA, o que quer dizer que o dimensionamento da fonte, prevendo 600mA de corrente, já é para o caso de dois canais.

Para mais vias, a fonte deve ser redimensionada e para cada canal um novo módulo deve ser acrescentado. Um sistema de chave permitirá a comutação dos canais.

Como o sinal para a estação remota é a saída de baixa impedância do amplificador, não há necessidade de se usar fio blindado, no entanto o fio não deve ter mais de 20 metros de comprimento, para que sua resistência não cause uma perda de potência.

PROVA E USO

Para testar o aparelho basta conectar a fonte de alimentação e apertar o botão para "falar". Falando perto do microfone deve ser ouvida a reprodução do som no alto-falante remoto de maneira clara.

Se ocorrerem roncos no alto-falante deve ser verificada a conexão do microfone e também a filtragem da fonte de alimentação.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho. ■

INÉDITO

CARGA RESISTIVA DE 600W

É indispensável no laboratório, na indústria eletrônica, na oficina etc.
É a solução para todos que necessitam testar a potência de um circuito, isto é, pode simular um resistor de até 600W.

Características:

- Alimentação: através da rede local (110/220V)
- Corrente máxima de saída: 10A
- Tensão máxima na saída: 60V DC
- Potência máxima dissipada: 600W
- Proteção contra sobrecarga (OVERLOAD)

ATENÇÃO: À venda na Saber Publicidade e Promoções Ltda. somente por encomenda. Envie-nos um cheque no valor correspondente à **25 OTNs** e receberá pelo correio sem mais despesas.



Controle remoto infravermelho

Com este simples controle remoto monocanal 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 de TV, mas com um único canal, para termos maior simplicidade de realização, sem a utilização de componentes especiais.

Temos então um circuito de comando que consiste num emissor que, ao ser ativado, emite raios infravermelhos (invisíveis), que são captados por um sensor que fica 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. Depois de decorrido o intervalo planejado, o aparelho desliga-se automaticamente.

Uma aplicação interessante consiste na abertura de portas de garagem ou no acionamento de luzes de varanda. Basta dar um toque 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 excita um led em série com um resistor limitador, uma bateria de 9V e um capacitor eletrolítico. Todos esses componentes cabem facilmente numa caixinha plástica menor 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 monoestável. Nessa configuração o tempo de ativação do relé é dado pelo resistor R8, e pelo capacitor C4, que podem ser alterados numa ampla faixa de valores. Assim, C4 pode ter valores entre 1nF e 470µF, caso em que teremos tempos de atuação desde alguns segundos até mais de meia hora.

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

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

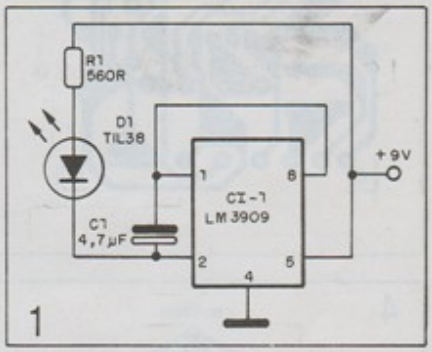
MONTAGEM

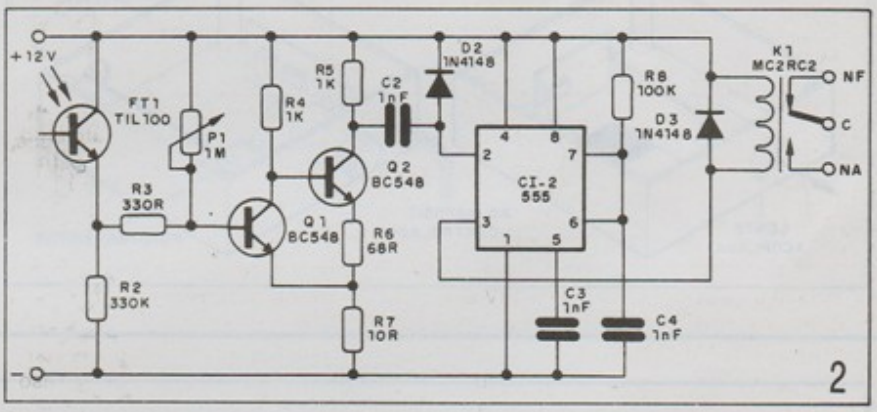
Na figura 1 temos o diagrama do transmissor e na figura 2 o diagrama do receptor.

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 RU101012, se bem que eletricamente ambos sejam equivalentes.

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

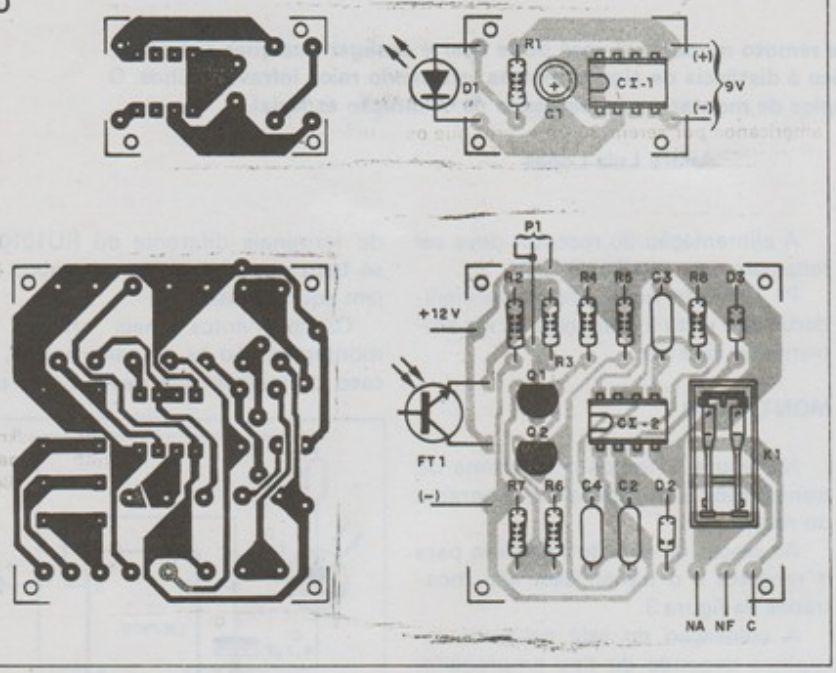




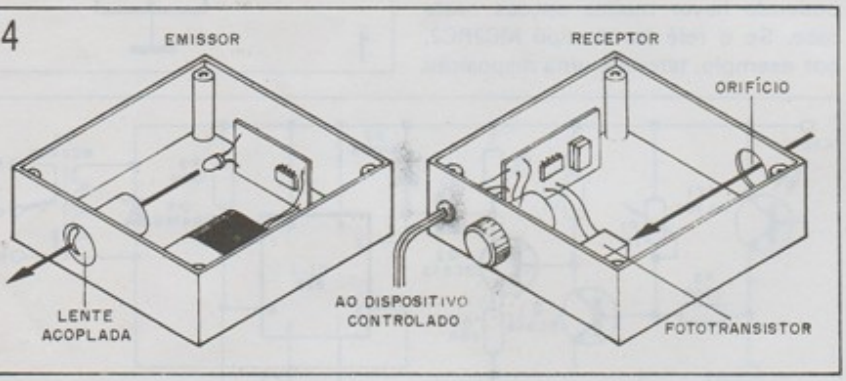
LISTA DE MATERIAL

CI-1 – LM3909 – circuito integrado
CI-2 – 555 – timer
FT1 – 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 – 1nF – capacitores de poliéster ou cerâmica
R1 – 550 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 – 100k – resistor (marrom, preto, amarelo)
P1 – 1M – potenciômetro
K1 – MC2RC2 – relé de 12V ou equivalente
Diversos: caixa para montagem, placas de circuito impresso, suporte e conectores para pilhas ou baterias, fios, solda, tomada para o aparelho controlado, soquetes para os integrados etc.

3



4



TIL31 ou equivalente, e o receptor que deve ser do tipo TIL100 ou equivalente.

Na figura 4 temos a sugestão de disposição dentro da caixa, observando-se que, no emissor, a colocação no fundo da mesma permite uma maior diretividade, assim como no caso do receptor.

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

Lembramos também que a capacidade de controle de carga do relé MC2RC2 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 200mA de corrente.

PROVA E USO

Antes de usar o aparelho teste-o ligando o receptor e ajustando P1 para que fique prestes a disparar. Depois é só apontar o transmissor para o receptor e apertar o interruptor de pressão ligado em série com a bateria de sua alimentação. Deve ocorrer o disparo do relé, por um tempo determinado pelos componentes R8 e C4.

Comprovado o funcionamento basta fazer a ligação da carga 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 : Cz$ 3.700,00

Notícias & Lançamentos

PHILIPS COMEMORA 25 MILHÕES DE CINESCÓPIOS PRODUZIDOS

Comemorando a produção do décimo milionésimo cinescópio a cores, além de 15 milhões de cinescópios monocromáticos, a Philips Components de São José dos Campos (São Paulo) convidou dezenas de jornalistas especializados para uma visita ao seu complexo industrial, que completa 15 anos de existência e é hoje o único em todo o Hemisfério Sul equipado para processar todas as fases de produção de cinescópios de forma totalmente integrada, resultando na garantia da qualidade de seus produtos, além de índices de nacionalização em torno de 90%.

O décimo milionésimo cinescópio colorido fabricado pela empresa foi um revolucionário modelo Flat Square Tube (FST) de 21 polegadas, de tela mais plana e cantos quadrados, mundialmente a última palavra em tecnologia de tubos de imagem para televisores.

Os cinescópios Philips, de 14, 16, 20 e 21 polegadas a cores e de 12, 14, 15 e 17 polegadas monocromáticos abastecem todo o mercado brasileiro de televisores, poupando obviamente pesadas importações, além de gerar milhares de empregos direta e indiretamente.

MOTORES SINGER PARA A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

A Singer do Brasil prepara para este ano sua entrada no mercado automobilístico, através de sua Divisão de Produtos Elétricos, com fábrica em Itú (São Paulo), que produz desde motores para máquinas de costura, minimotores para eletrodomésticos e até micromotores de alta tecnologia, entre eles os motores de passo (muito utilizados na indústria da informática em periféricos de computadores, calculadoras, impressoras, máquinas de escrever eletrônicas e máquinas copiadoras), substituindo integralmente os similares que eram antes importados, gerando assim uma economia de divisas para o Brasil da ordem de 3 milhões de dólares.

A empresa pretende lançar, já em maio, o primeiro modelo de uma família de dez micromotores de última geração para a indústria automobilística. Esta série de motores de ímã permanente, denominada **PM500**, é voltada para a utilização em acionadores de vidros de automóveis, travas automáticas das portas, capô e portamalas, limpadores de pára-brisas, teto solar automático, acionadores dos espelhos retrovisores externos, cintos de segurança automáticos, ventiladores internos entre outras aplicações.

Os novos micromotores, que permaneceram durante dois anos em fase de pesquisa na fábrica de Itú, já estão sendo utilizados nos Estados Unidos e, a partir deste ano, deverão substituir os modelos norte-americanos por serem 30% menores que os concorrentes, além de apresentarem melhor eficiência em termos de torque, potência e durabilidade, aliados aos preços mais competitivos.

Vale ressaltar que a Singer está entre os 10 maiores fabricantes de motores do mundo, exportando para 80 países, entre eles os Estados Unidos e a Tailândia, e sua Divisão de Produtos Elétricos em Itú conta com 780 funcionários e uma capacidade produtiva de 3,5 milhões de motores por ano, além de setores como o Departamento de Engenharia de Produtos Elétricos, que desenvolve projetos específicos e onde são construídos equipamentos para medições eletroeletrônicas criados principalmente pela falta de mecanismos semelhantes no mercado nacional, ou ainda o Laboratório de Suporte ao Usuário, onde o próprio cliente pode avaliar a performance de motores desenvolvidos de acordo com suas especificações.

CINESCÓPIOS GIGANTES

A Mitsubishi Electric do Japão é a única empresa a produzir cinescópios de 35 polegadas. Em sua fábrica, localizada em Kyoto, a empresa fabrica os tubos gigantes em larga escala, distribuindo-os para todas as partes do mundo. Construídos com vidro especial, numa indústria quase que completamente automatizada, os tubos de imagem chegam a ter menos da metade do peso que teriam se fossem empregados processos e matérias-primas utilizadas nos modelos menores.

A Mitsubishi Electric esperava encerrar o ano de 1988 com uma produção de 130 mil unidades, sendo 100 mil utilizadas nos televisores que levam sua marca e o restante destinado a outros fabricantes como Zenith, JVC e Sharp.

Apesar da expansão da produção de cinescópios a cores em todo o mundo, nenhum concorrente até agora parece interessado em produzir tubos de imagem como o de 35 polegadas da Mitsubishi, apesar da demanda ser muito maior que a disponibilidade, motivo pelo qual a empresa pretende ampliar sua produção no próximo ano.

8mm AINDA MENOR

No final de 1988, a Sony japonesa lançou nos Estados Unidos seu videocassete de bolso, o **Vídeo Walkman**, um gravador e reprodutor de vídeo no formato 8mm, acoplado a uma tela de cristal líquido colorida de 3 polegadas, resultando num aparelho do tamanho aproximado ao de um livro e pesando apenas 1,3kg.

No Japão, onde o Vídeo Walkman foi lançado com sucesso em agosto/88, a Sony vem conquistando muitos admiradores do formato 8mm, acirrando ainda mais a disputa com sua maior concorrente, o grupo Matsushita (Panasonic entre outros), que defende o formato VHS-C, cuja fita, muito mais compacta, mantém total compatibilidade com o VHS convencional através de um cartucho adaptador.

Apesar de todos os avanços já alcançados, a Sony do Japão parece ainda não estar satisfeita. A empresa acaba de desenvolver um novo mecanismo de transporte da fita de 8mm que ocupa apenas um terço do volume das versões atuais. O grande segredo foi diminuir o diâmetro do cilindro, que contém as cabeças de vídeo, de 40mm para 26,7mm. Se você já estava surpreso com o tamanho do Vídeo Walkman, ainda não viu nada... Imagine o tamanho das próximas gerações de vídeos 8mm, equipados com o novo mecanismo, muito menor, 50% mais leve e acrescido de outras melhorias, já anunciadas pela Sony, como o aumento do ângulo, segundo o qual a fita envolve o cilindro, de 190° para 292° e a utilização de quatro cabeças ao invés de duas.

Deste modo, a tecnologia do vídeo 8mm pretende vencer o VHS-C, que já estava reduzido ao seu mínimo em termos de miniaturização. Resta saber que trunfos reservariam ainda os laboratórios de pesquisas dos fabricantes concorrentes, já que as batalhas pelo mercado consumidor parecem nunca terminar...

VELHO MANUAL DE ONDAS CURTAS

Se você é um freqüentador da Valvolândia (Rua Santa Ifigênia, em São Paulo) e gosta de ondas curtas, certamente vai ficar apaixonado: um livro que conta como nossos avós (quem sabe bisavós) construíam seus receptores de rádio. O **"Short Wave Radio Manual"** (editado nos E.U.A.) é uma compilação das montagens práticas publicadas na revista "Short Wave Craft", nas décadas de 20 e 30, incluindo os diagramas de circuitos, listas de componentes, layout dos chassis, detalhes construtivos, especificações das bobinas, dicas de funcionamento e muito mais!

O livro mostra ainda os detalhes de construção, segredos e fotografias de todos os receptores de ondas curtas fabricados em 1934 como os famosos SW-3, SW-5 "Thrill Box", deForest KR-1 e Hammurland "Comet Pro".

A obra inclui ainda um novo capítulo mostrando como substituir algumas válvulas difíceis de serem encontradas por transistores modernos, além de relatos históricos curiosos, como por exemplo o pedido de ajuda do capitão de um navio que foi ouvido a 1500 milhas de distância por um pequeno receptor regenerativo, construído experimentalmente a partir de peças de sucata, um ferro de alisar cabelos, fios e garras jacaré!

O manual, que tem 260 páginas e custa por volta de 15 dólares, é editado por Lindsay Publications – Box 12-WA1 – Bradley IL 60915. ■

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 da 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 comporta. Esses transistores são especialmente projetados para a amplificação de sinais de altas freqüências 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 dreno e fonte de 18V. Este 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 da ordem de 2,5MHz, o que significa que devemos sintonizá-lo previamente para a faixa que deve ser amplificada e, no caso de TV, deve ser verificada a possibilidade de uma ampliação dessa faixa para que não ocorram perdas e, com isso, um funcionamento deficiente.

Como se trata de projeto que opera com freqüências 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 freqüências elevadíssimas até perto de 1GHz.

No nosso projeto temos um amplificador com entrada sintonizada em L1, que forma um circuito ressonante na freqüência que se deseja amplificar. O ajuste desta freqüência é feito em CV1. A tomada na bobina L1 permite casar melhor as características de entrada do transistor com a entrada de sinal.

L2 forma o tanque de saída, também possuindo uma tomada que permite casar a saída de sinal com as características do transistor. A sintonia deste circuito é feita em CV2.

O sinal é aplicado na porta G1, enquanto que G2 é polarizada num ponto fixo pelos resistores R2 e R1. C1 desacopla o 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

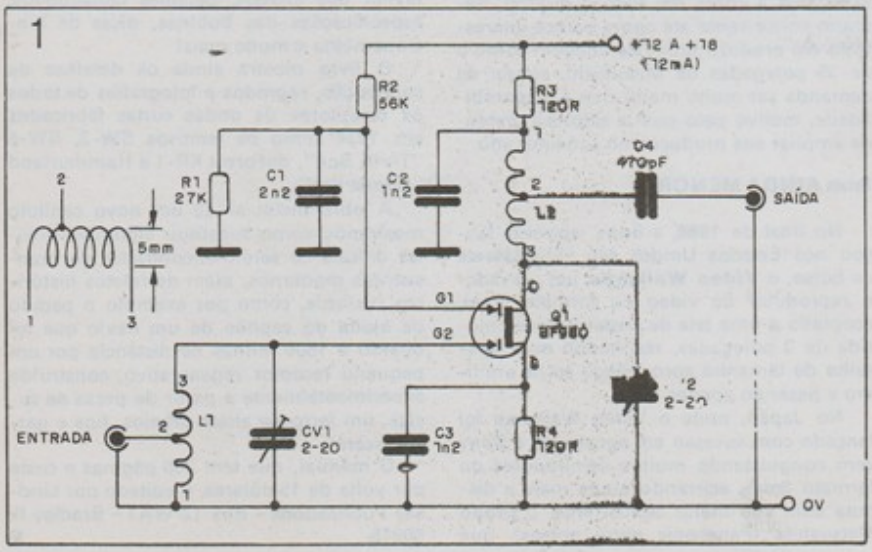
Na figura 1 damos o diagrama completo do pré-amplificador, exceto a fonte de alimentação.

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

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

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

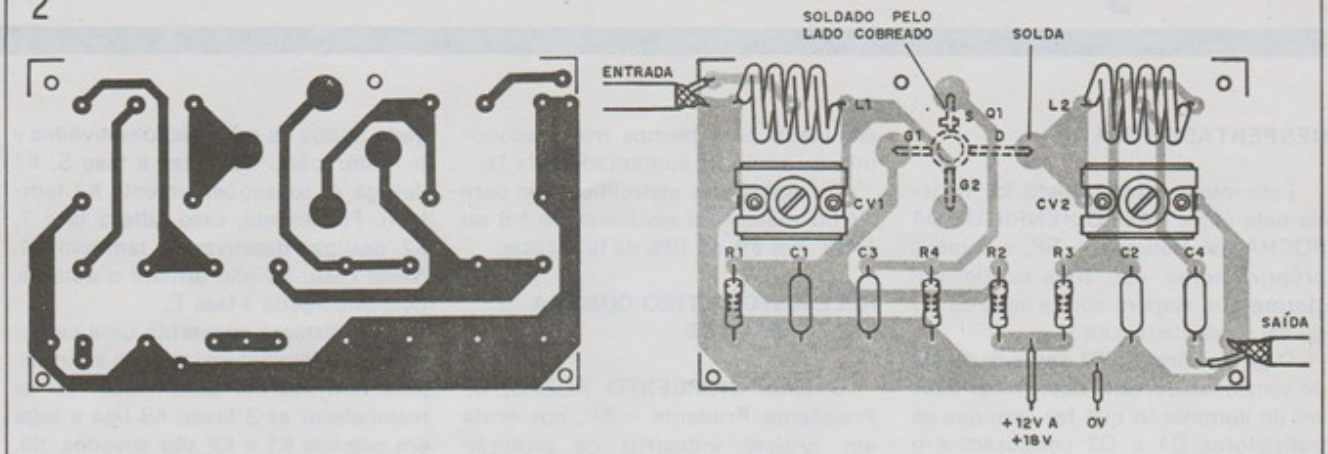
1



LISTA DE MATERIAL

Q1 – BF980 – transistor de efeito MOS de dupla porta – Philips
CV1, CV2 – 2-20pF – trimers comuns
L1, L2 – bobinas – ver texto
C1 – 2n2 – 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.

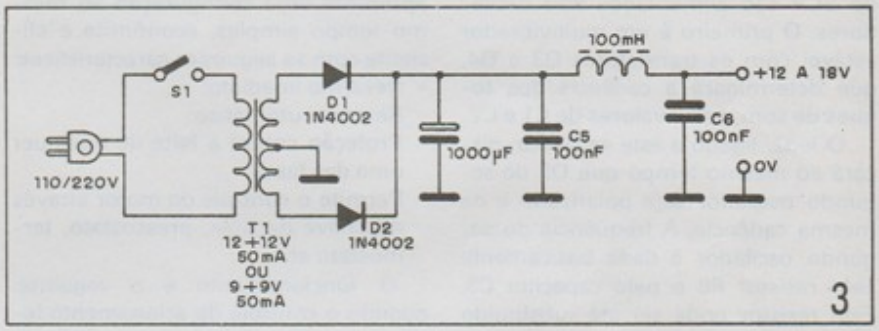
2



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

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

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



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 28AWG num bastão de ferrite de 0,5cm de diâmetro por 1cm de comprimento.

Os capacitores C5 e C6 da fonte devem ser cerâmicos e o eletrolítico 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 (Nºs ATRASADOS) ETC.

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

ESTAMOS À SUA ESPERA

Projetos dos leitores

DESPERTADOR SOLAR

Este interessante projeto foi enviado pelo leitor PAULO HENRIQUE DA ROCHA, de Botucatu – SP, e como o próprio nome diz, trata-se de um alarme que dispara com a ação da luz do sol nascente (figura 1).

O potenciômetro P1 serve de ajuste de sensibilidade, para determinar o nível de iluminação que faz com que os transistores Q1 e Q2 conduzam e o SCR, TIC106, dispare. Com o disparo do SCR são alimentados 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 seja polarizado e na mesma cadência. A freqüência 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 redondo 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 eliminado para termos maior economia, 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 envia 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;
- Rearme automático;
- Proteção contra a falta de qualquer uma das fases;
- Permite o controle do motor através de chave de bóia, pressostato, termostato etc.

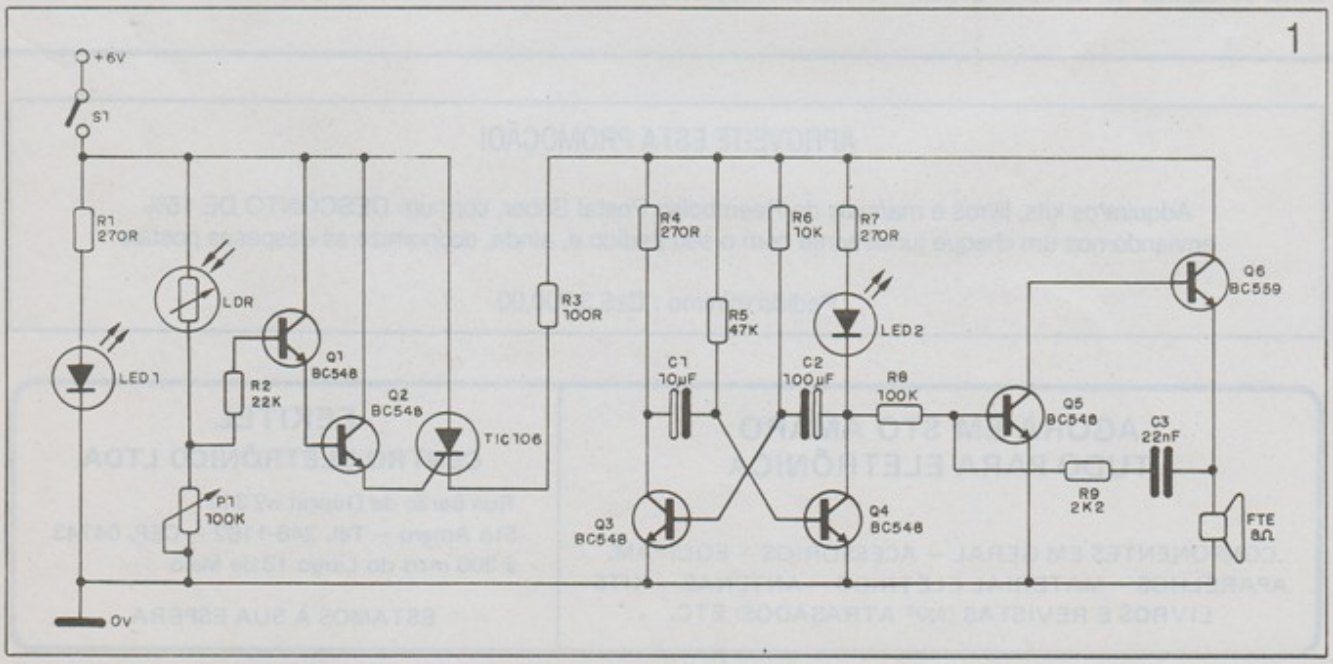
O funcionamento é o seguinte: quando o controle de acionamento fecha, o relé K3 fecha seus contatos e energiza o relé K1 que, além de acionar o motor, ativa o relé K2. Quando K2 é acionado, seu contato desliga K3, porém mantém K1 ativado e, conseqüentemente, o motor em funcionamento. Sempre que faltar a fase R ou o controle de acionamento for desligado, todos os relés são desativados e o motor pára. Se faltar a fase S, K1 desliga e, conseqüentemente K2 também. Finalmente, caso falte a fase T, K2 desliga, desativando também K1. Neste caso, K3 não armará o sistema, pois está ligado à fase T.

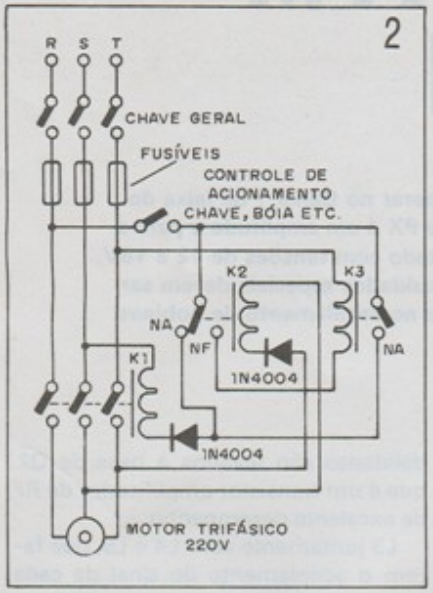
Este sistema apresenta uma característica vantajosa em relação a outros, pois tem rearme automático: ao se restabelecer as 3 fases, K3 liga e logo em seguida K1 e K2 são ativados. K3, que é um relé de acionamento, desliga-se. Na verdade, K3 só é acionado para armar todo o sistema.

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 ampères, e K3, que pode ser qualquer relé com bobina para 220V e pelo menos um contato para 10 ampères. K2 e K3 podem ser do tipo Schrack RL 105220.

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 iniciantes que ainda não possuam equipamentos





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

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

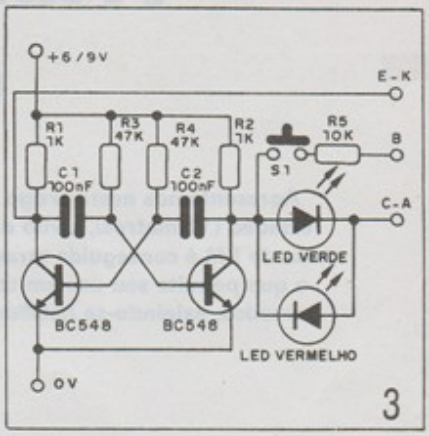
O uso do aparelho é simples:

Teste de leds e diodos:

- Led verde aceso: indica led ou diodo bom;
- Led vermelho aceso: indica que o diodo ou led está bom mas a polaridade invertida;
- Nenhum led aceso: diodo ou led em prova ruins (abertos);
- Os dois leds acesos: 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 estará 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.

Start-sp

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 a 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 dos montadores, inclusive no enrolamento de bobinas.

Francisco Fambrini

Neste transmissor, um cristal de 26,965MHz (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 2N3866, que possui excepcionais 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 freqüência do oscilador a cristal, dentro da pequena margem que é possível, através de um Varicap.

O trim-pot de 47k permite o ajuste da profundidade da modulação e, neste caso, também entra em ação o circuito ressonante no coletor de Q1, que está sintonizado em 107,860MHz, ou seja, no quarto harmônico do cristal. É importante frisar que a freqüência do cristal deve ser exatamente esta e que este cristal é bem mais fácil de ser obtido que o de 49,860MHz que recomendamos no projeto "Potente Transmissor de FM", da Revista Saber Eletrônica nº 173.

Quando chaveado para a faixa de PX, o circuito do coletor de Q1 é curto-circuitado, ficando então como única freqüência passante a fundamental, do canal 1.

Os reatores (choques de RF) que utilizamos no protótipo foram os Sontag, fácil 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 sensível ajuste do ponto de oscilação. 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 BB119 desviando, dentro de certos limites, a freqüência 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 da faixa de FM.

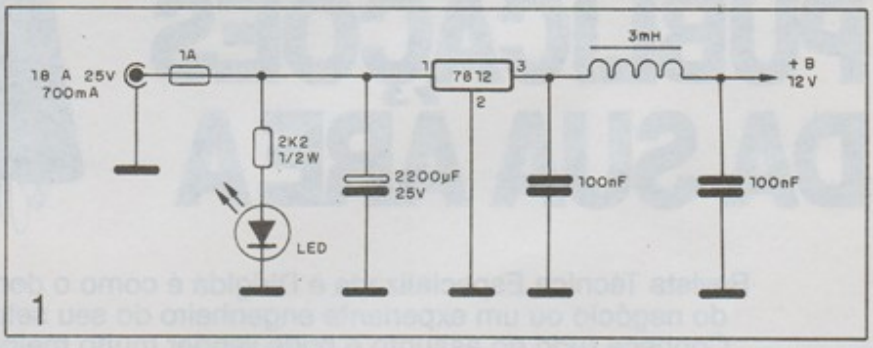
Os sinais produzidos nas duas modalidades são levados à base de Q2, que é um transistor amplificador de RF de excelente desempenho.

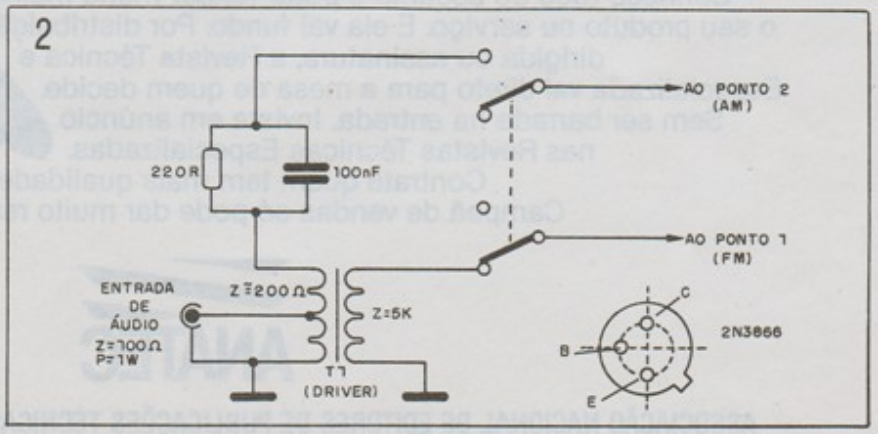
L3 juntamente com L4 e L5, que fazem o acoplamento do sinal de cada faixa à antena, formam o tanque final. O ajuste que permite um perfeito casamento de impedância do aparelho com a antena é obtido em CT1 e CT2.

A alimentação deve vir de uma fonte que tenha tensões de 12 a 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 temos o processo correto de se fazer a





modulação, utilizando-se para esta finalidade um transformador driver com primário de aproximadamente 5k e 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 planejada, com as ligações da chave S1 sendo bem curtas.

As bobinas são enroladas da seguinte forma:

L1 – 7 espiras de fio 22AWG em fôrma de 0,5cm de diâmetro, com núcleo ajustável de ferrite.

L2 – 5,5 espiras de fio 20AWG com diâmetro interno de 5mm, comprimento de 1,5cm, sem núcleo e com tomada na segunda espira, a partir do lado do coletor de Q1.

L3 – 12 espiras unidas de fio 22AWG em fôrma de 6,5mm de diâmetro, sem núcleo.

L4 – 0,14μH ou 5 espiras de fio 16AWG com 8mm de diâmetro, sem núcleo.

L5 – 15 espiras de fio 16AWG em fôrma de 8mm de diâmetro, sem núcleo.

L6 – 6 espiras de fio 20AWG com 0,5cm de diâmetro, sem núcleo e espaçamento de 1 espira entre uma volta e outra.

CT1 é um trimer de 3-30pF e CT2 um trimer de capacitância máxima de 50pF.

Os resistores são de 1/8W, exceto o de 10 ohms no coletor de Q2 que deve ser de 1W.

Os capacitores cerâmicos devem ser de boa qualidade e os eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 25V ou mais.

O transistor Q2 deve ser dotado de radiador de calor e a saída de sinal deve ser feita por um conector coaxial de antena.

PROVA E USO

Antes de usar o aparelho deve-se proceder aos seguintes ajustes:

– Oscilador: com a chave na posição PX e com auxílio de um equipamento que opere nesta faixa, ajusta-se o trimer de 3-30pF em série com o cristal até que o circuito entre em oscilação. A portadora deve ser limpa e forte.

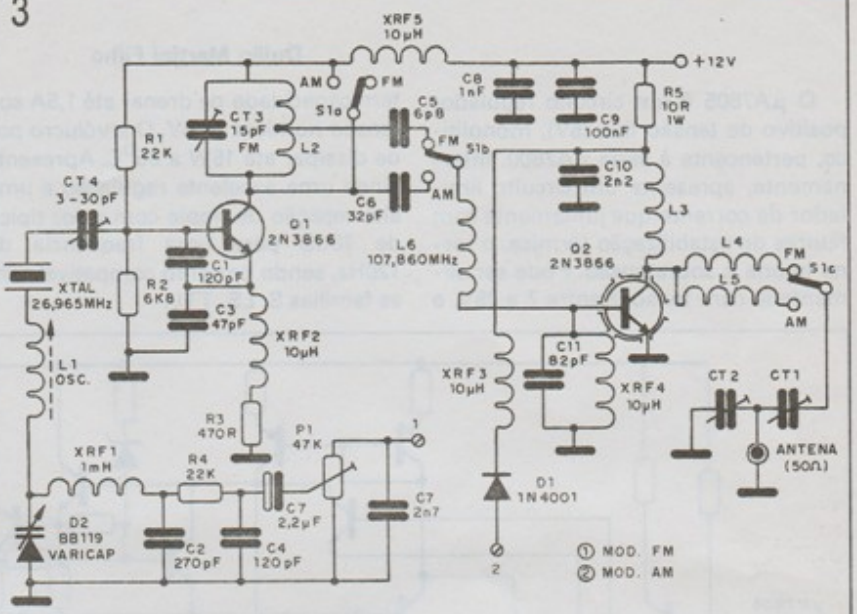
– Circuito tanque de Q1: com o auxílio de um bom receptor de FM (de preferência um Receiver), sintonizado em 108MHz, ajusta-se o trimer em paralelo com L2 para a portadora de 107,860MHz, a mais forte e limpa possível. A chave deve estar na posição FM.

– Saída de antena: conecte uma antena para PX na saída, por meio de cabo coaxial apropriado (a mesma antena da faixa do cidadão pode ser usada para transmissão em FM com rendimento um pouco menor), e ajuste os trimers CT1 e CT2 para máxima intensidade de sinal, testando a chave nas duas posições.

– Modulação: injete um sinal de áudio na entrada do modulador, com 1W de potência e 100 ohms de impedância (ou intensidade equivalente e impedância mais baixa) e ajuste a modulação em FM no trimer de 47k.

Verificado o funcionamento é só utilizar o aparelho. ■

3



LISTA DE MATERIAL

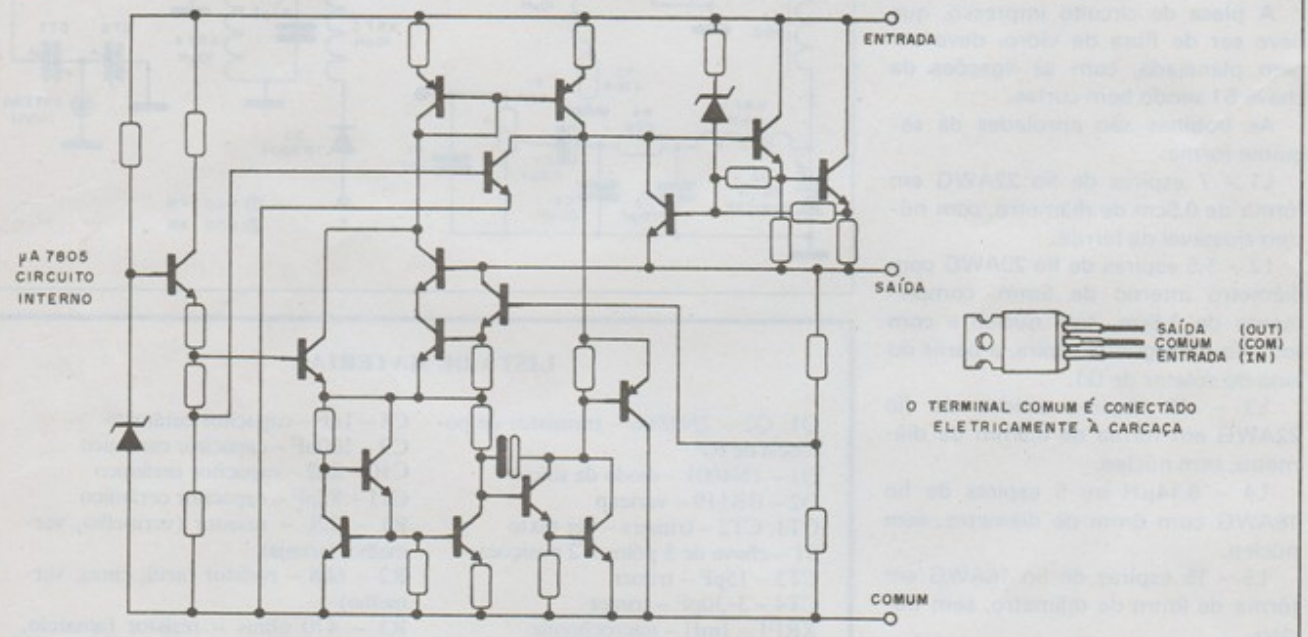
Q1, Q2 – 2N3866 – transistor de potência de RF
D1 – 1N4001 – diodo de silício
D2 – BB119 – varicap
CT1, CT2 – trimers – ver texto
S1 – chave de 5 pólos x 2 posições
CT3 – 15pF – trimer
CT4 – 3-30pF – trimer
XRF1 – 1mH – microchoque
XRF2, XRF3, XRF4, XRF5 – 10μH – microchoques
XTAL – cristal de 26,965MHz (canal 1 – PX)
C1, C4 – 120pF – capacitores cerâmicos
C2 – 270pF – capacitor cerâmico
C3 – 47pF – capacitor cerâmico
C5 – 6p8 – capacitor cerâmico
C6 – 32pF – capacitor cerâmico
C7 – 2n7 – capacitor cerâmico ou de poliéster
C8 – 1nF – capacitor cerâmico
C9 – 100nF – capacitor cerâmico
C10 – 2n2 – capacitor cerâmico
C11 – 82pF – capacitor cerâmico
R1 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R2 – 6k8 – resistor (azul, cinza, vermelho)
R3 – 470 ohms – resistor (amarelo, violeta, marrom)
R4 – 22k – resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R5 – 10 ohms x 1W – resistor (marrom, preto, preto)
L1 a L5 – bobinas – ver texto
Diversos: núcleos para bobinas, fios esmaltados, placa de circuito impresso de fibra de vidro, caixa para montagem, fios, radiador para o transistor, solda etc.

Regulador de tensão µA7805

Duilio Martini Filho

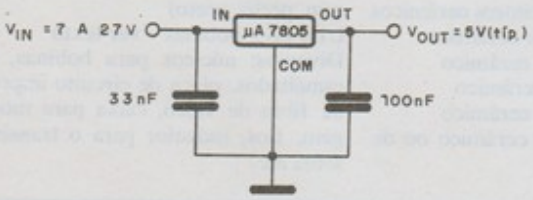
O µA7805 é um circuito regulador positivo de tensão fixa (5V), monolítico, pertencente à série µA7800. Internamente, apresenta um circuito limitador de corrente que juntamente com fatores de estabilização térmica, o torna imune a sobretensão. Pode ser alimentado com tensões entre 7 e 25V, e tem capacidade de drenar até 1,5A sob tensão nominal de 5V. O invólucro pode dissipar até 15W a 25°C. Apresenta ainda uma excelente regulação e uma alta rejeição de ripple com valor típico de 78dB para uma freqüência de 120Hz, sendo portanto compatível com as famílias S, LS, TTL.

Como regulador de tensão fixa, dispensa o uso de qualquer outro componente, mas associando-se externamente alguns poucos componentes pode funcionar como excelente regulador de saída ajustável, porém com tensão de saída mínima, no máximo igual ao seu valor nominal.

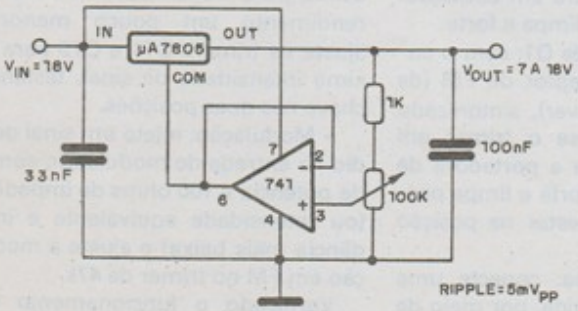


CIRCUITOS INDICADOS PARA O µA7805

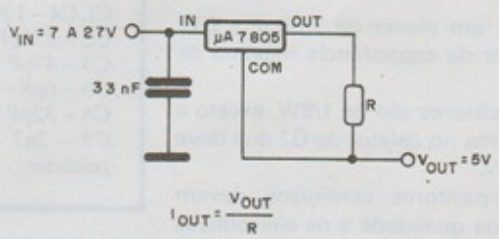
1. Regulador de tensão fixa de saída



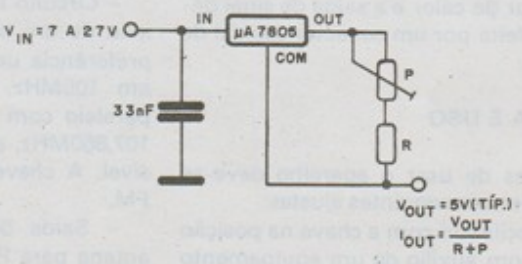
2. Regulador de tensão ajustável de saída



3. Regulador de corrente fixa



4. Regulador de corrente ajustável



Vá ao encontro do futuro... aprendendo ELETRÔNICA



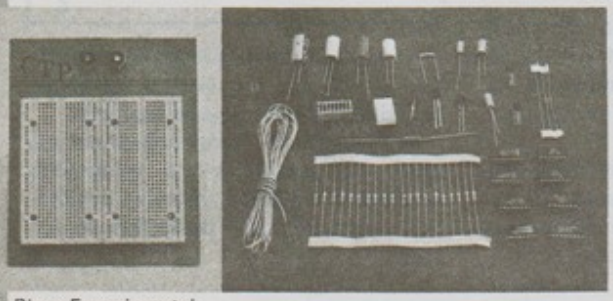
AGORA FICOU MAIS FÁCIL

- ELETRÔNICA BÁSICA
- RÁDIO E TRANSCEPTORES AM-FM-SSB-CW
- ÁUDIO E ACÚSTICA
- TELEVISÃO P/B E CORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- MICROPROCESSADORES

KITS INTEGRANTES:



Microcomputador



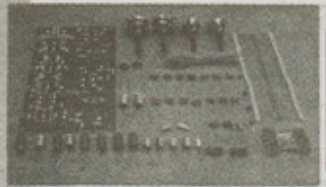
Placa Experimental



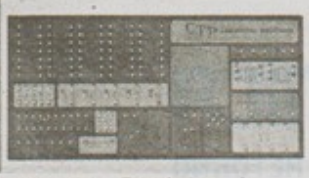
Jogo de Ferramentas



Fontes de Alimentação



Pré e Amplificador



Laboratório Eletrônico

Nosso curso de Eletrônica modulado, é o mais moderno e altamente especializado em tecnologia eletrônica, condizente com as condições particulares de nosso país, pois foi preparado por técnicos e engenheiros que militam nas indústrias nacionais, orientados por professores do **Centro de Treinamento Profissional**, especializados na metodologia do ensino à distância.

Utilizando uma técnica própria para o ensino modulado, ele permite à qualquer pessoa que saiba ler e escrever iniciar pela Eletrônica Básica e, aos que já possuem esse conhecimento, estudar os demais módulos na seqüência que desejar, ou necessitar, para uma rápida especialização.

Além dos Kits integrantes do curso, que o aluno recebe para montar vários aparelhos, permitindo assim,pôr em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, o CTP fornece aos alunos, durante o curso, placas de CI e planos de montagens de:

RECEPTOR DE FM/VHF (para captar polícia, aeroporto, rádio amador etc.)
TRANSMISSOR DE FM
OSCILOSCÓPIO ADAPTADO AO TV (permite medições como um multímetro)
E muitos outros de grande utilidade.

Receberá, ainda, livros técnicos que tratam da instalação, montagem e reparação de equipamentos elétricos e eletrônicos, que lhe permitem executar pequenos trabalhos; garantindo assim, uma remuneração para custear totalmente o curso.

Veja bem! Baseado nisto, você poderá ter uma qualificação profissional sem onerar em nada o seu orçamento.

EF CTP

Envie o cupon ou escreva ainda hoje para:

CENTRO DE TREINAMENTO PROFISSIONAL

Rua Major Angelo Zanchi, 303 - Caixa Postal 14637 - CEP 03698 - SP

Desejo receber GRATUITAMENTE informações sobre o curso de:

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Rádio e Transceptores AM-FM-SSB-CW
- ☐ Áudio e Acústica
- ☐ Televisão B/P e Cores
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores

Nome:.....

Endereço:.....

Bairro:.....Estado:.....

CEP:.....Cidade:.....

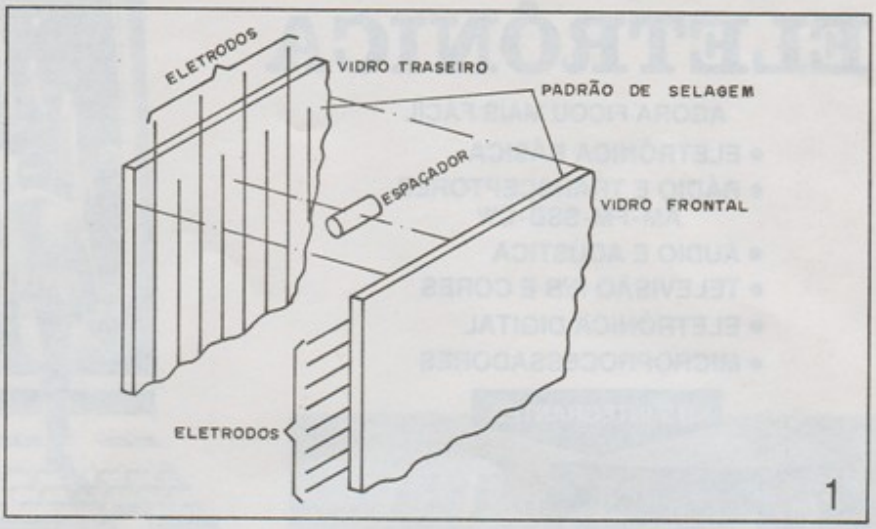
Se preferir, peça informações pelo fone: (011)296-7733

NÓS LHE DAREMOS O MELHOR TREINAMENTO PROFISSIONAL EM SUA PRÓPRIA CASA

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 torna-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 havendo entre elas um gás.

Quando existe uma diferença de potencial suficientemente alta entre os eletrodos da matriz, no ponto de cruzamento ocorre a ionização com o aparecimento de uma região iluminada.

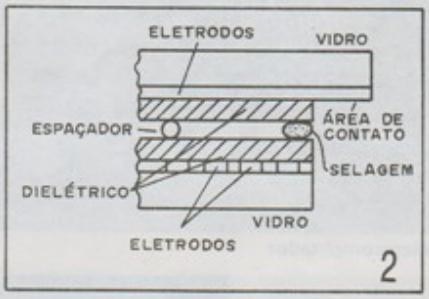
Com a aplicação de um potencial apropriado entre os eletrodos da matriz, basta aplicar um pulso de disparo nos elementos desejados para que, uma vez formado o ponto luminoso ele se mantenha por tempo indeterminado. Isso significa que este tipo de display pode manter a informação ou armazenar o bit do dígito a ser projetado sem a necessidade de uma memória externa.

A construção deste display é mostrada nas figuras 1 e 2, sendo ele formado por dois painéis de vidro espaçados 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 injetado no intervalo entre as partes de vidro com baixa pressão, normalmente 1/15 de atmosfera.

Entre os eletrodos e o gás existe um dielétrico, cujas características determinam o modo de operação do display, já que ela ocorre por acoplamento capacitivo.

A luz emitida por cada célula que corresponde ao cruzamento de um eletrodo da face posterior com um da anterior ocorre por ionização.



Uma característica importante deste tipo de display é o fato da ionização ser feita com uma tensão alternada.

A Texas Instruments possui em sua linha de produtos os integrados SN75500A e 75501C, 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

REPARAÇÃO

Os autores dos "defeitos e soluções" aqui publicados são devidamente remunerados. A seção "Reparação Saber Eletrônica", apresentada em forma de fichas, teve início na Revista nº 185.

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TV L6 COM VARICAP	

68/194

Defeito: Sem imagem. Só chuvisco. A sintonia não funciona.
Relato: "Verificando a etapa de saída de vídeo foi encontrado tudo normal. Verificando a entrada de sinal de antena, também nada de anormal foi encontrado. Passei a medir as tensões no diodo IC190, que deveria ter 33V. Não havia tensão alguma, e desligando um dos lados do resistor R190 de 33k constatei que ele estava aberto. Feita sua substituição o aparelho voltou a funcionar normalmente."

JOSÉ DE OLIVEIRA VIEIRA (Belém – PA)

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TELEVISOR 3106/106/11581	

69/194

Defeito: Imagem normal, mas sem som.
Relato: "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 (TS195) que também estava em curto. Substituindo este transistor o aparelho voltou a funcionar normalmente."

MARCOS CESAR NONNENMACHER (Erval Grande – RS)

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILCO	TELEVISOR P&B 12" CHASSI TV-381 MOD. B-265	

70/194

Defeito: Imagem sem contraste.
Relato: "Ao ligar o aparelho, alimentando-o na rede de CA, constatei que a tensão de +B1 estava muito elevada, com aproximadamente 15V, em lugar dos 12V previstos. Inicialmente achei que a falta de contraste fosse ocasionada por esse excesso de tensão na fonte +B1. A seguir, realizei uma revisão de todos os componentes do grupo 300 (fonte), onde encontrei o transistor T301 (B102) em curto parcial entre o emissor e o coletor. Substitui T301 por outro equivalente (TIP31B) e aí tive normalizada a tensão +B1, porém apesar de funcionar perfeitamente o estágio de áudio, a imagem continuava sem contraste. Prosseguindo, dediquei especial atenção ao estágio de saída de vídeo (grupo 500). Ao medir as tensões nos terminais de T501 (B113) constatei que a tensão de coletor era de 15V, o que significava que, para estar nestas condições o transistor deveria estar conduzindo em excesso, ou algum resistor de polarização alterado, já que a tensão de +123V estava presente. Com o televisor desligado da rede medi os resistores R506, R507 e R508 encontrando R506 (12k) aberto. Após realizar a substituição de R506, a tensão no coletor de T501 voltou ao normal e ao mesmo tempo o potenciômetro P501 passou a atuar sobre o contraste. Possivelmente a queima de R506 foi ocasionada pelo aumento da tensão de B1 na fonte primária."

GILNEI CASTRO MULLER (Santa Maria – RS)

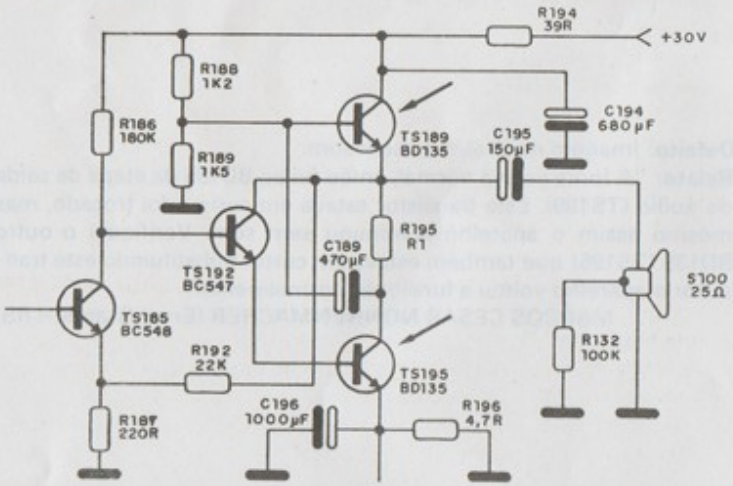
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TELEVISOR CHASSI KL-7 DE 22"	

71/194

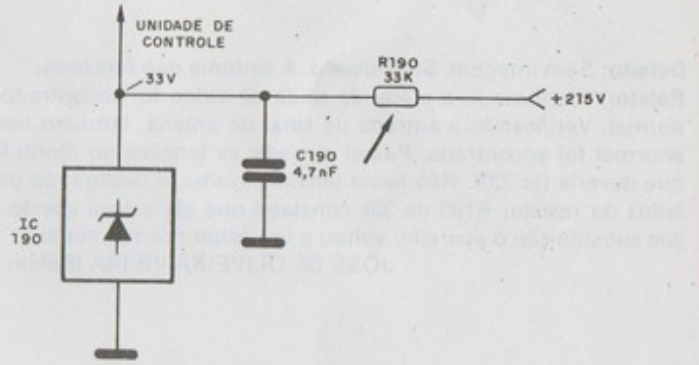
Defeito: Sem som e sem imagem.
Relato: "Ao examinar a fonte encontrei o fusível VL603 queimado, o que indicava um possível curto na etapa horizontal. Desconectei a fonte dos circuitos a ela ligados e notei que as tensões estavam normais. Com a fonte normal passei a verificar a etapa horizontal e, ao desligar o TS204 do circuito para teste, encontrei este transistor em curto. O TSH estava normal, de modo que efetuei a troca de T204 e VL603. Com este procedimento o defeito foi sanado."

TONI DURANTE FILHO (Santos – SP)

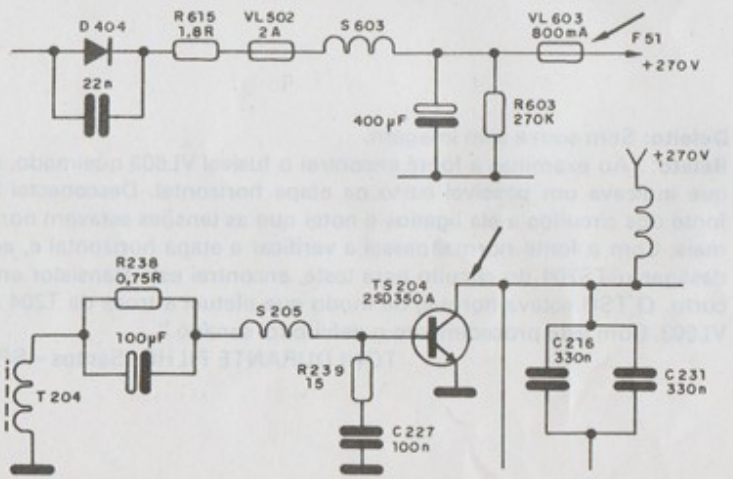
Marca: PHILIPS | Aparelho / Modelo: TELEVISOR 3106/106/11581 | REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



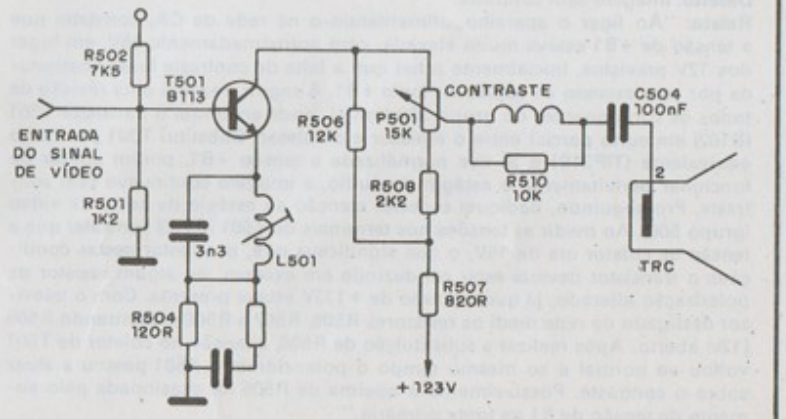
Marca: PHILIPS | Aparelho / Modelo: TV L6 COM VARICAP | REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



Marca: PHILIPS | Aparelho / Modelo: TELEVISOR CHASSI KL-7 DE 22" | REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



Marca: PHILCO | Aparelho / Modelo: TELEVISOR P&B 12" CHASSI TV-381 – MOD. B-265 | REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
FRAHM	CAIXA DE SOM – MOD. CA-20	

72/194

Defeito: Sem som.
Relato: "Ao abrir a caixa fiz um exame visual dos componentes de saída e logo notei que o resistor R15, de 220 ohms x 1/4W, estava torrado. Fiz 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. Conlcuí então que a entrada dos transistores em curto faz circular uma corrente elevada por R15, causando sua queima."

EMERSON GOULART MACIEL (Canoas – RS)

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
FRAHM	RÁDIO AM/FM – MOD. RP 101	

73/194

Defeito: Com FM e sem AM.
Relato: "Analisando o circuito de AM verifiquei que as tensões de base de certos transistores estavam acima do normal, enquanto que as tensões de coletor estavam baixas, indicando haver excesso de condução por parte dos transistores T105 e T106. Notei também que, alterando o circuito, ou seja, aumentando as tensões de coletor com alteração de um resistor, o AM funcionava, porém muito mal, captando apenas umas 3 estações.
Constatei que no anodo do led D603, 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 (R602). Como as tensões dos dois lados do resistor eram as mesmas, concluí que havia falta de carga. Como não tinha led disponível, coloquei um zener de 1,8V em seu lugar, e o AM funcionou perfeitamente, com as tensões voltando aos valores normais.
É bom lembrar que o led faz um efeito de carga, determinando a polarização dos transistores T105 e T106."

JOSÉ ADELMO COSTA (Santa Maria – RS)

Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TV P&B - MOD. L6-LA 20 TL 6008	

74/194

Defeito: Sem som e sem imagem.
Relato: "Logo ao abrir o televisor encontrei uma perereca eletrocutada nas imediações do transformador de saída horizontal. Retirando-a, comecei a testar os transistores, como o TS024 (BUY-71), TS369 (BF422) e TS368 (BC548), mas nada de anormal foi constatado. Porém, olhando os componentes de outro ângulo, notei que o resistor R373, 10k x 1W, tinha sua película envoltória rachada e haviam fragmentos espalhados pelo circuito impresso. 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."

VICENTE E. DE SOUZA JR. (Esperança – PB)

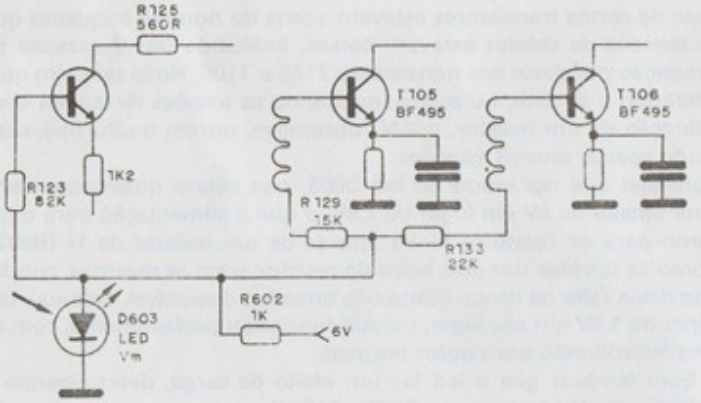
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
BOSCH	RÁDIO TOCA-FITAS - MOD. LD542-TIPO AX	

75/194

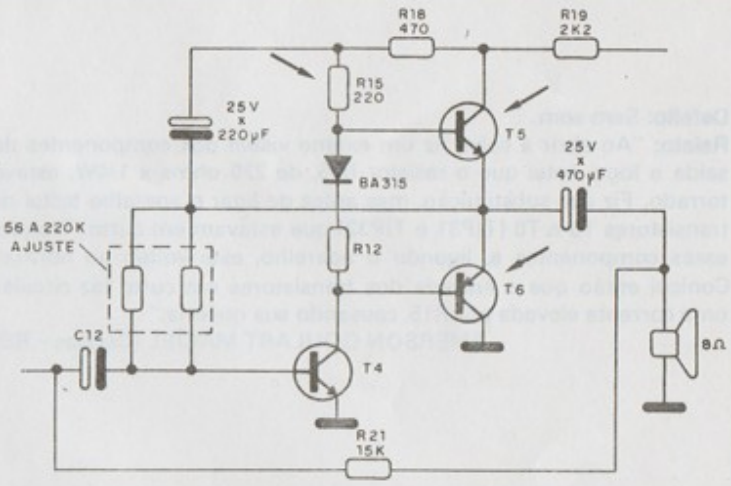
Defeito: O AM não funcionava com fidelidade, pois o som estava muito baixo. O FM estava normal.
Relato: "Tentei inicialmente a calibração das bobinas de FI, mas isso não resolveu o problema. Testei então as tensões em todas as bobinas, que estavam normais indicando que não havia interrupção alguma. Passei então a medir as tensões nos pinos de CI V200, amplificador de RF e FI de AM, porque o FM e o toca-fitas funcionavam perfeitamente. Todas as tensões estavam normais, exceto as dos pinos 8 e 15. Para o pino 8 o diagrama indicava 0,3V e ele estava com 2,5V, e para o pino 15 indicava 2,5V e ele apresentava 8,0V. Troquei então o integrado e o aparelho voltou a funcionar normalmente."

DAVI VARGAS TEIXEIRA (Santo Ângelo – RS)

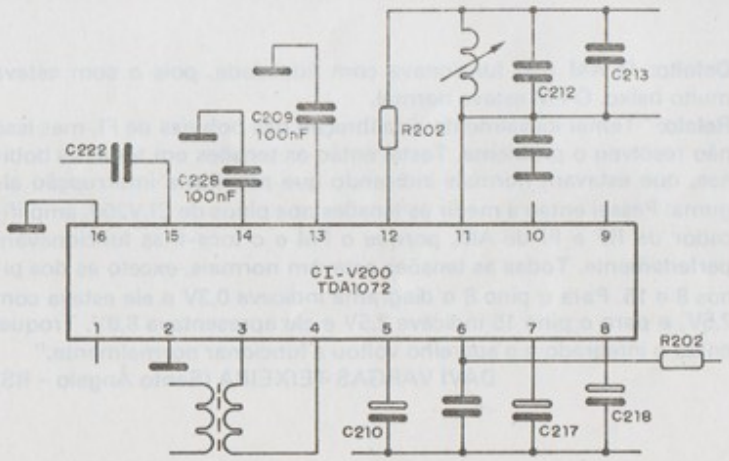
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
FRAHM	RÁDIO AM/FM – MOD. RP 101	



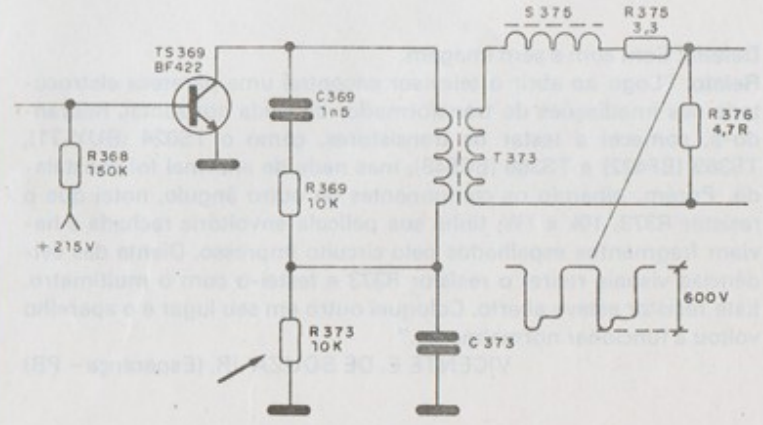
Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
FRAHM	CAIXA DE SOM – MOD. CA-20	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
BOSCH	RÁDIO TOCA-FITAS - MOD. LD542-TIPO AX	



Marca	Aparelho / Modelo	REPARAÇÃO SABER ELETRÔNICA
PHILIPS	TV P&B - MOD. L6-LA 20 TL 6008	



TIRISTORES	Bst H 4540/110	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Tiristor para comutação de rede – disco – Siemens.

CARACTERÍSTICAS

– Máxima tensão reversa de pico (V_{DRM}):

Tipo	valor (V)	Tipo	valor (V)
4540	600	4580	1200
4553	800	4590	1350
4560	900	45100	1500
4566	1000	45110	1650

– Máxima corrente contínua (I_{TAV}): 150A
– Máxima corrente eficaz (I_{TRMS}): 235A

175/194

VÁLVULAS	6DQ6B	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Pentodo de potência usado como amplificador de saída horizontal em televisores.

CARACTERÍSTICAS

– Tensão de filamento: 6,3V
– Corrente de filamento: 1,2A
– Tensão máxima entre catodo e filamento: 200V

CARACTERÍSTICAS EM CLASSE A

– Tensão de placa: 250V
– Tensão de grade 2: 150V
– Tensão de grade 1: -22,5V
– Resistência de placa: 15k
– Corrente de placa: 70mA

176/194

TRANSISTORES	2SA608/2SA608k	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

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 fT: 180MHz
– Capacitância de saída: 7pF
– Ganho estático de corrente (faixas conforme sufixo):

D	60-120
E	100-200
F	160-320
G	280-560

177/194

INFORMÁTICA	TMS4416	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Memória RAM Dinâmica de 16 384 x 4 – Texas Instruments.
Esta memória, de alta velocidade, de 65 536 bits (4 x 16 384) tem um tempo de acesso de 120ns e dissipação de 200mW, com dissipação em espera de apenas 17,5mW.

CARACTERÍSTICAS

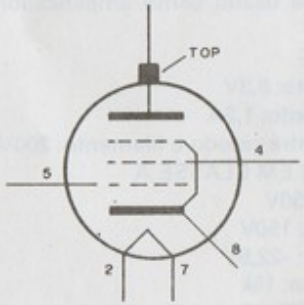
– Tensão de alimentação: 5V (10% de tolerância)
– Saídas tri-state
– Longo período de refresh: 4ms

178/194

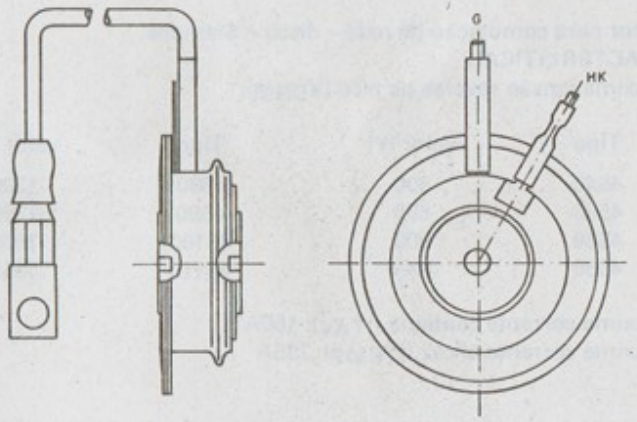
ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobista. Todos os meses, as fichas desta coleção trazem as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim é possível e, devido à sua praticidade, você pode fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma. O "Arquivo Saber Eletrônica" teve início na Revista nº 144.

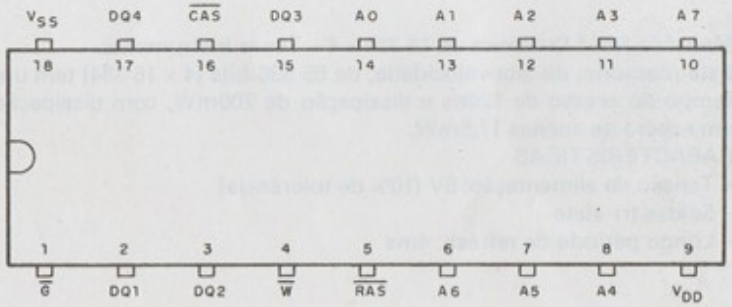
VÁLVULAS	6DQ6B	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



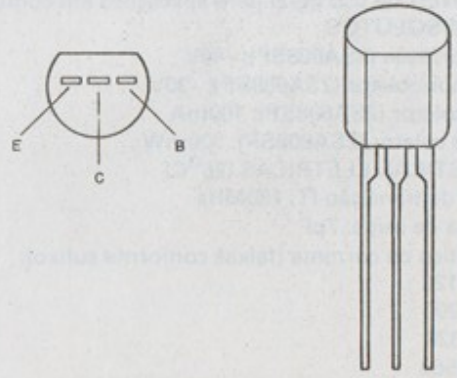
TIRISTORES	Bst H 4540/110	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



INFORMÁTICA	TMS4416	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



TRANSISTORES	2SA608/2SA608k	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA



SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Desejo receber pelo Reembolso Postal, as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preço da última edição em banca mais despesas postais:

Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.
46		82		102		116		128		140		155		167		179		191			
52		83		103		117		129		141		156		168		180		192			
59		89		104		118		130		142		157		169		181		193			
61		91		105		119		131		143		158		170		182					
62		92		106		120		132		144		159		171		183					
63		93		109		121		133		147		160		172		184					
64		94		110		122		134		148		161		173		185					
65		95		111		123		135		149		162		174		186					
68		97		112		124		136		150		163		175		187					
71		98		113		125		137		151		164		176		188					
77		99		114		126		138		152		165		177		189					
79		101		115		127		139		154		166		178		190					

ATENÇÃO: pedido mínimo 5 revistas.

194

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal os seguintes Livros Técnicos:

QUANT.	REF.	TÍTULO DO LIVRO	Cz$

Aproveite a Promoção!
Envie-nos um cheque
já descontando 15%

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

QUANT.	PRODUTO	Cz$

ATENÇÃO: pedido mínimo Cz$ 3.700,00 (preços válidos até 20/02/89)

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Data ____/____/ 1989 Assinatura _____

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

SABER publicidade e promoções

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

Aproveitem antes do aumento!

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR EM SUA BANCADA!

Quasar · Telefunken Rádio e Televisão · Sharp · Sanyo · Philips · Admiral · Grundig · Philco · Semp Toshiba · Mitsubishi · National · Sony · Motorádio · Sylvania · GE

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

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

CÓDIGO/TÍTULO	Cz$
29-ES Colorado P&B – esquemas elétricos	2.000,00
30-ES Telefunken P&B – esquemas elétricos	2.000,00
31-ES General Electric P&B – esq. elétricos	1.705,00
32-ES A Voz de Ouro ABC – áudio & vídeo	1.705,00
33-ES Semp – TV, rádio e radiofonos	1.705,00
34-ES Sylvania Empire – serviços técnicos	1.705,00
36-MS Semp Max Color 20 – TVC	1.705,00
37-MS Semp Max Color 14 & 17 – TVC	1.705,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561	1.740,00
42-MS Telefunken TVC 361/471/472	1.740,00
44-ES Admiral-Colorado-Sylvania – TVC	1.740,00
46-MS Philips KL1 TVC	1.740,00
47-ES Admiral-Colorado-Denison-National-Semp-Philco-Sharp	1.740,00
48-MS National TVC 201/203	2.040,00
49-MS National TVC TC204	2.040,00
54-ES Bosch – auto-rádios, toca-fitas e FM	2.260,00
55-ES CCE – esquemas elétricos	2.890,00
62-MC Manual de válvulas – série numérica	5.230,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	1.705,00
66-ES Motoradio – esquemas elétricos	2.260,00
67-ES Faixa do cidadão – PX 11 metros	2.000,00
69-MS National TVC TC 182M	1.740,00
70-ES Nissei – esquemas elétricos	2.000,00
72-ES Semp Toshiba – áudio & vídeo	2.260,00
73-ES Evadin – esquemas elétricos	1.740,00
74-ES Gradiente vol. 1 – esquemas elétricos	2.260,00
75-ES Delta – esquemas elétricos vol. 1	2.000,00
76-ES Delta – esquemas elétricos vol. 2	2.000,00
77-ES Sanyo – esquemas de TVC	4.820,00
79-MS National TVC TC 206	1.740,00
80-MS National TVC TC 182N/205N/206B	1.740,00
83-ES CCE – esquemas elétricos vol. 2	2.260,00
84-ES CCE – esquemas elétricos vol. 3	2.260,00
85-ES Philco – rádios & auto-rádios	2.000,00
86-ES National – rádios & rádio-gravadores	1.740,00
88-ES National – gravadores cassete	1.740,00
91-ES CCE – esquemas elétricos vol. 4	2.260,00
92-MS Sanyo CTP 3701 – manual de serviço	2.260,00
93-MS Sanyo CTP 3702/3703 – man. de serviço	2.260,00
94-MS Sanyo CTP 3712 – manual de serviço	2.260,00
95-MS Sanyo CTP 4801 – manual de serviço	2.260,00
96-MS Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	2.260,00
97-MS Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	2.260,00
98-MS Sanyo CTP 6701 – manual de serviço	2.260,00
99-MS Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	2.260,00
100-MS Sanyo CTP 6704/05/06 – man. de ser.	2.260,00
101-MS Sanyo CTP 6708 – manual de serviço	2.260,00
102-MS Sanyo CTP 6710 – manual de serviço	2.260,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-Semp Toshiba-Telefunken	4.260,00
104-ES Grundig – esquemas elétricos	2.560,00
105-MS National TC 141M	1.740,00
107-MS National TC 207/208/261	1.740,00
110-ES Sharp-Sanyo-Sony-Nissei-Semp Toshiba-National-Greynolds – aparelhos de som	2.000,00
111-ES Philips – TVC e TV P&B	5.780,00
112-ES CCE – esquemas elétricos vol. 5	2.260,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleco-Telefunken – TVC	4.260,00
115-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 1	1.740,00
116-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 2	1.740,00
117-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 2	2.260,00
118-ES Philips – aparelhos de som vol. 2	2.260,00
119-MS Sanyo – forno de microondas	1.740,00
120-CT Tecnologia digital – princípios fundamentais	2.560,00
121-CT Téc. avançadas de consertos de TVC	4.930,00
123-ES Philips – aparelhos de som vol. 3	2.000,00
125-ES Polyvox – esquemas elétricos	2.260,00
126-ES Sonata – esquemas elétricos	2.000,00
127-ES Gradiente vol. 2 – esquemas elétricos	2.260,00
128-ES Gradiente vol. 3 – esquemas elétricos	2.260,00
129-ES Toca-fitas – esq. elétricos vol. 7	1.740,00
130-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 1	2.740,00
131-ES Philco – rádios e auto-rádios vol. 2	2.000,00
132-ES CCE – esquemas elétricos vol. 6	2.260,00
133-ES CCE – esquemas elétricos vol. 7	2.260,00
134-ES Bosch – esquemas elétricos vol. 2	2.260,00
135-ES Sharp – áudio – esquemas elétricos	4.260,00
136-CT Técnicas avançadas de consertos de TV P&B transistorizados	4.930,00
137-MS National TC 142M	1.740,00
138-MS National TC 209	1.740,00
139-MS National TC 210	1.740,00
140-MS National TC 211N	1.740,00
141-ES Delta – esquemas elétricos vol. 3	2.000,00
142-ES Semp Toshiba – esquemas elétricos	3.860,00
143-ES CCE – esquemas elétricos vol. 8	2.260,00
145-CT Tecnologia digital – Álgebra Booleana e sistemas numéricos	2.560,00
146-CT Tecnologia digital – circuitos digitais básicos	3.960,00
147-MC Ibrape vol.1 – transistores de baixo sinal para áudio e comutação	3.960,00
148-MS National TC 161M	1.740,00
149-MC Ibrape vol. 2 – transistores de baixo sinal p/radiofreqüência e efeito de campo	3.960,00
150-MC Ibrape vol. 3 – transist. de potência	3.960,00
151-ES Quasar – esquemas elétricos vol. 2	2.740,00
152-EQ Circ. integ. lineares – substituição	2.000,00
153-GT National – alto-falantes e sonofletores	4.260,00
155-ES CCE – esquemas elétricos vol. 9	2.260,00
156-PE Amplificadores – grandes projetos – 20, 30, 40, 70, 130, 200W	2.560,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	2.000,00
158-MS National SS9000 – ap. de som	1.080,00
159-MS Sanyo CTP 3720/21/22	2.260,00
160-MS Sanyo CTP 6720/21/22	2.260,00
161-ES National TVC – esquemas elétricos	5.110,00
162-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 3	1.740,00
163-MS Sanyo – aparelhos de som vol. 4	1.740,00
170-GT National TC 214	1.740,00
172-CT Multitester – técnicas de medições	3.960,00
179-ES Sony – diag. esquemáticos – áudio	4.930,00
188-ES Sharp – esquemas elétricos vol. 2	4.260,00
189-AP CCE – BQ 50/60	1.740,00
190-AP CCE – CR 380C	1.740,00
192-MS Sanyo CTP 6723 – man. de serviço	2.260,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV)	2.260,00
195-AP CCE – MX 6060	1.740,00
196-AP CCE – CS 820	1.740,00
197-AP CCE – CM 520B	1.740,00
198-AP CCE – CM 990	1.740,00
199-CT Ajustes e calibragens – rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos	2.000,00
200-ES Sony – TV P&B importado vol. 1	3.960,00
201-ES Sony – TVC importado vol. 1	4.820,00
202-ES Sony – TV P&B importado vol. 2	4.820,00
203-ES Sony – TVC importado vol. 2	4.820,00
204-ES Sony – TVC importado vol. 3	4.820,00
205-AP CCE – CS 840D	1.740,00
206-AP CCE – SS 400	1.740,00
211-AP CCE – TVC modelo HPS 14	4.930,00
212-GT Videocassete – princípios fundamentais – National	4.930,00
213-ES CCE – esquemas elétricos vol. 10	2.260,00
214-ES Motoradio – esq. elétricos vol. 3	2.260,00
215-GT Philips – KL8 – guia de consertos	2.740,00
216-ES Philco – TVC – esq. elétricos	4.520,00
217-ES Gradiente vol. 4 – esq. elétricos	2.670,00
219-CT Curso básico – National	2.740,00
220-PE Laboratório experimental p/ microprocessadores – Protoboard	2.260,00
221-AP CCE – videocassete mod. VPC 9000 (manual técnico)	4.930,00
222-MS Sanyo – videocassete VHR 1300 MB	3.820,00
223-MS Sanyo – videocassete VHR 1100 MB	3.820,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série alfabética	9.150,00
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores – série numérica	9.150,00
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N – 3N – 4000	9.150,00
227-MS Sanyo – CTP 3751-3750-4751-3752	2.260,00
228-MS Sanyo – CTP 6750-6751-6752-6753	2.260,00
230-AP CCE – videocassete VCR 9800	4.930,00
231-AP CCE – manual técnico MC 500 XT	9.860,00
232-ES Telefunken – TVC, P&B, ap. de som	9.260,00
233-ES Motoradio vol. 4	2.260,00
234-ES Mitsubishi – TVC, ap. de som	6.820,00
235-ES Philco – TV P&B	7.670,00
236-ES CCE – esquemas elétricos vol.11	2.260,00
238-ES National – ap. de som	4.520,00
239-EQ Equiv. de circ. integrados e diodos	2.560,00
240-ES Sonata vol. 2	2.000,00
241-ES Cygnos – esquemas elétricos	4.520,00
242-ES Semp Toshiba – vídeo – com sistema prático de localização de defeitos	7.670,00
243-ES CCE – esquemas elétricos vol. 12	2.850,00
244-ES CCE – esquemas elétricos vol. 13	2.850,00
245-AP CCE – videocassete mod. VCP 9X	2.850,00
246-AP CCE – videocassete mod. VCR 10X	2.850,00

ATENÇÃO: PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 20/02/89.

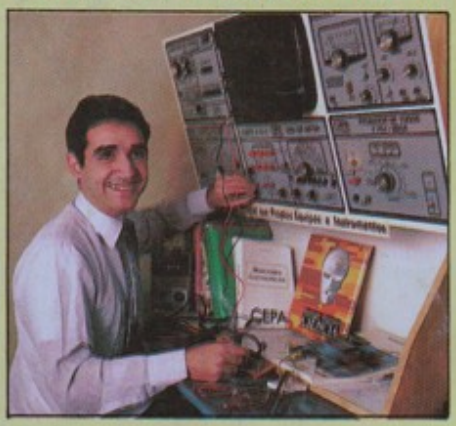
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da última página.
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

GANHE ALTOS SALÁRIOS E TENHA UM FUTURO GARANTIDO.

SEJA UM PROFISSIONAL EM ELETRO-

ELETRÔNICA

RÁDIO • ÁUDIO • TV • FM • TV A CORES • ELETRÔNICA INDUSTRIAL
Montagens • Instalações • Consertos • Projetos Eletro-Eletrônicos
Industrialização e Vendas de Serviços, Aparelhos e Instrumentos





TUDO PARA VOCÊ



CAPACITE-SE DE UMA VEZ E PARA SEMPRE

Seja um Profissional Capacitado, solidamente Treinado, ganhando ALTOS SALÁRIOS em grandes Empresas, estudando no mais FÁCIL, MODERNO, COMPLETO, PRÁTICO E EXCLUSIVO "Método Autoformativo com Seguro Treinamento e Elevada Remuneração" (MASTER) de Ensino Livre à Distância. O Sistema MASTER permite que você estude sem sair de casa e também tenha opcionalmente, Aulas Práticas nas Oficinas e Laboratórios do CIÊNCIA e de importantes Empresas, obtendo assim uma formação técnica, tornando-se um Profissional de alto nível.

TODA A ELETRO-ELETRÔNICA EM 4 ETAPAS:

Durante o Curso em ELETRO-ELETRÔNICA, você receberá 12 Remessas de Materiais Didáticos por Etapa, mais 4 Convites para intensas Aulas Práticas em nossas Oficinas e Laboratórios. Uma vez formado em cada Etapa, você terá direito a Treinamento Extra e Receberá seu Certificado de Estudos e uma BOLSA DE ESPECIALIZAÇÃO em uma das Empresas, com as quais mantemos acordo.

Convidamos a visitar a Escola e conhecer nossas Instalações, em horário comercial de 2ª a sábado.

Instituto Nacional CIÊNCIA

PARA SOLICITAR PESSOALMENTE
AV. SÃO JOÃO, 253 (CENTRO)
PARA MAIS RÁPIDO ATENDIMENTO SOLICITAR PELA:
CAIXA POSTAL 896
CEP: 01051 - SÃO PAULO - SP

SE

INC SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA.
(Preencher em Letra de Forma)

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Estado: ___

CEP: _____ Idade: _____

O CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA INCLUI:

O mais completo Material Didático, compreendendo mais de 400 textos de Estudos e Consultas, fartamente ilustrados e com uma infinidade de Práticas, Instalações e Consertos • 140 Circulares Técnicas • 30 Manuais Técnicos de Empresas • 28 Pastas de Trabalhos Práticos, compostas por mais de 6.000 páginas.
Além disso, você recebe para praticar em casa os seguintes Materiais Técnicos: • 24 Ferramentas • 1 Super Kit Experimental Gigante "MULTIPRÁTICA EM CASA", para você Montar, Testar e Fazer Funcionar: Osciladores, Amplificadores, Rádios, Instrumentos, etc. • 1 Gravador K-7 acompanhado de 6 fitas • 2 Instrumentos Analógicos • 1 Laboratório de Placas de C.I. • 6 Alto-Falantes e Tweeters • 12 Caixas Plásticas e Metálicas para seus instrumentos • 1 Gerador de AF e RF • 1 Multímetro Digital • 1 Gerador de Barras para TV "MEGABRÁS" • 1 TV a Cores COMPLETO.
E mais: Kits e Prêmios fora da Programação do CIÊNCIA e Presentes oferecidos por Empresas que apoiam nossa Obra Educacional e Tecnológica.

TODO ALUNO DO "TES" TEM DIREITO A:

- Receber em datas e Remessas certas, as **Ferramentas, Kits, Instrumentos, Materiais** para seu Treinamento em casa e no CIÊNCIA
- Participar, **GRATUITAMENTE** de **AULAS PRÁTICAS,** com o auxílio de renomados professores nas Oficinas e Laboratórios do CIÊNCIA
- Aprender, trabalhando com APARELHOS DE TODAS AS MARCAS
- Assistir a Palestras ministradas por Engenheiros de Importantes Empresas
- Estágios remunerados em indústrias Eletro-Eletrônicas
- no TREINAMENTO FINAL, ao formar-se em Técnico em Eletrônica Superior (TES), você terá GRÁTIS: Hospedagem, Refeições, Passeios e Visitas à Empresas

BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS:

Os resultados desta CARREIRA TÉCNICA estão Legalmente Garantidos. Faremos de você um Profissional Executivo em Eletrônica Superior, altamente remunerado, conquistando um alto padrão Sócio-Econômico.
Para que nossa OBRA EDUCACIONAL se cumpra com perfeição, entregamos os valiosos Kits, Equipamentos, Textos e Manuais Técnicos de importantes Empresas: CEPA • CETEISA • ELECTRODATA • FAME • GENERAL ELECTRIC • HASA • HITACHI • KIURITSU • MEGABRÁS • MOTOROLA • NIGMAR • PANAMBRA • PHILCO • PHILIPS • R.C.A. • RENZ • SANYO • SHARP • SIEMENS • SONY • TAURUS • TEXAS • TOSHIBA e outros. As mais famosas BOLSAS DE ESPECIALIZAÇÃO para os Graduados com Estágios em Empresas e no CEPA.
Esta magnífica OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo que importantes instituições, Empresas e Centros de Pesquisa brindam com tanto entusiasmo ao INC, pelo sólido prestígio ganho em base a cumprimento, ideais de serviço e autêntica responsabilidade.

ATENÇÃO ESPECIAL PARA PAIS E EMPRESAS:

Enviamos Relatórios Mensais da Evolução nos Estudos, Práticas e Treinamentos Extras de seus Filhos ou Funcionários.