58
eletrônica total
JUL
93

De ~~Cr$ 150.000~~
Por Cr$ 110.000

SABER

eletrônica total

LUZ E SOM:
MESA DE EFEITOS

MAIS
14 PROJETOS PARA FEIRAS DE CIÊNCIAS

CONGELAMOS ESTA EDIÇÃO
de ~~Cr$ 150.000~~
por Cr$ 110.000 - (Junho/93)

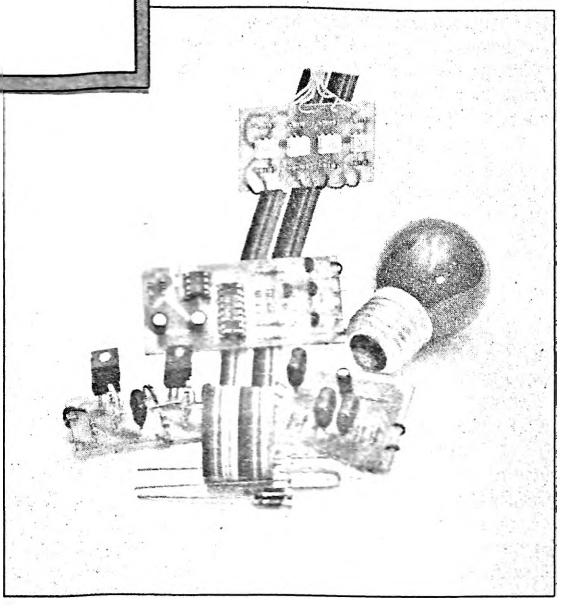
e mais...
- Luzes estroborrítmicas
- Cortador de isopor
- Mini-karaokê
- Controle de temperatura para ferro de soldar
- Chave digital capacitiva
- Controle de velocidade para motor de 3 A



Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, San[illegible] 13.000,00

CAPA

4 - Mesa de efeitos de luz e som



MONTAGENS

42 - Luzes estroborrítmicas
47 - Chave digital capacitiva
49 - A mola saltitante
50 - Receptor FM / VHF com TDA7052
53 - Controle de temperatura para ferro de soldar
56 - Cortador de isopor
58 - Mini-karaokê

DIVERSOS

12 - Projetos para Feiras de Ciências
23 - Correio do Leitor
39 - Sintonizando Ondas Curtas
60 - Rádio como seguidor de sinais

TEORIA

20 - Passado, presente e futuro da eletrônica
25 - Curso de reparação para iniciantes - 18ª Lição

MINIPROJETOS

61 - Controle de velocidade para motor de 3 A
62 - Acendendo uma lâmpada com um LED

Mesa de efeitos de luz e som

Newton C. Braga

Se você tem um conjunto musical, costuma dar festas bem animadas ou ainda tem uma casa noturna ou instala equipamentos de efeitos em clubes, o projeto que apresentamos vai lhe interessar: trata-se uma excelente mesa de efeitos de luz que até pode ser controlada por computador, além de incorporar efeitos controlados por som, como por exemplo um sistema rítmico de três canais. O aparelho é descrito na forma de módulos, de modo que o montador pode criar sua versão com o grau de sofisticação que a aplicação exigir. Nesta edição trataremos dos efeitos de luz; na próxima, serão vistos os efeitos de som.

Existem muitos tipos de efeitos de luz e som que podem ser usados em festas, teatros, casas noturnas, mas normalmente eles são descritos na forma de aparelhos separados, o que dificulta a instalação e até mesmo seu manuseio numa aplicação mais dinâmica.

A idéia de reunir os principais efeitos de luz e som numa mesa única é interessante, pois além de facilitar a instalação permite que um único operador tenha acesso a todos os controles e até os programe para um efeito simultâneo.

Levando em conta isso, damos neste artigo um projeto de mesa de luz, também controlada por som e por computador, em módulos, e que por isso permite uma expansão quase que ilimitada para a carga controlada.

O projeto básico do setor de luz contém as seguintes funções:

A - Módulo de potência com *dimmers* simples e conjugados. Nos *dimmers* simples podemos variar a intensidade de um sistema de luz de zero ao máximo e vice-versa, de modo contínuo. No conjugado, controlamos dois sistemas de luz: quando um diminui de brilho gradualmente o outro aumenta. Usando lâmpadas coloridas teremos a transição das cores de um ambiente, passando, por exemplo, do vermelho para o azul.

B - Luz rítmica de três canais. Com este módulo temos a utilização de sinais de áudio do sistema de som ambiente para controlar sistemas de luzes de três cores. Deste modo teremos luzes acionadas com os sons graves, luzes acionadas com os sons médios e luzes acionadas com os sons agudos.

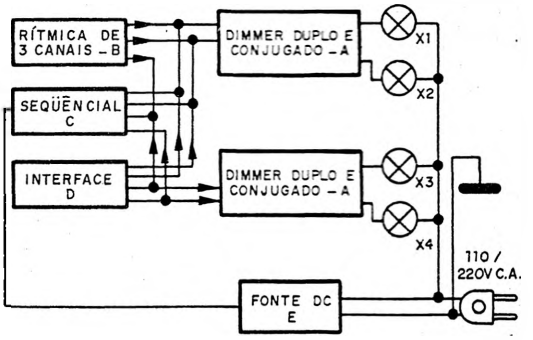


Fig. 1 Diagrama em blocos do aparelho.

C - Seqüencial. Acionando este sistema, os conjuntos de luzes piscarão em seqüência em velocidade controlada pelo operador por meio de um potenciômetro.

D - *Interface*. Trata-se de uma entrada que permite a realização de efeitos automáticos a partir da saída paralela de um microcomputador PC. Programas de acendimentos automáticos ou efeitos de luzes e mudanças de cores podem ser usados de modo a controlar um ambiente sem interferência de um operador, por exemplo num *show*.

Temos também um bloco secundário:

E - Fonte de baixa tensão. Esta fonte de corrente contínua é usada

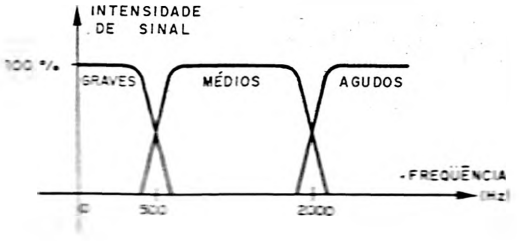


Fig. 2 Ação do filtro da luz rítmica de 3 canais.

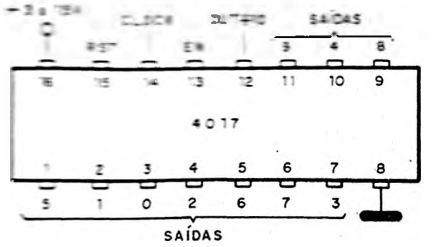


Fig. 3 Pinagem do 4017, usado no sistema seqüencial.

para alimentar os circuitos integrados do bloco seqüencial.

Os blocos dos *dimmers* simples e conjugados.

Características

- Número de canais do projeto básico: 4
- Potência por canal: 800 W (110 V) ou 1600 W (220 V)
- Quantidade de efeitos: 5
- Sensibilidade da entrada de áudio: 500 mW
- Tensão de alimentação: 110 / 220 V c.a.
- Tipo de lâmpadas controladas: *spots* ou comuns incandescentes

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos um diagrama em blocos do aparelho na versão de 4 canais, lembrando que os blocos podem ser expandidos à vontade, em função da utilização. Até mesmo o efeito seqüencial pode ser ampliado para 10 canais, conforme instruções que daremos no texto.

O primeiro bloco a ser analisado é o A, que corresponde aos *dimmers* comuns e conjugados.

Todos os efeitos têm por base o controle das lâmpadas por meio de triacs.

Usamos triacs do tipo TIC226, que além de serem de baixo custo e fáceis de obter possuem uma capacidade de corrente de 8 A e uma sensibilidade que possibilita o seu disparo a partir de circuitos muito simples.

No primeiro bloco estes triacs são controlados por *dimmers* simples e um duplo. Temos nos *dimmers* simples um controle de potência por disparo segundo o ângulo de fase. Neste circuito, um capacitor carrega-se via potenciômetro de controle conforme cada semiciclo da alimentação até que seja atingida a tensão de disparo de uma lâmpada neon (ou diac). No momento em que isso ocorre a lâmpada (ou diac) dispara e o triac conduz.

A potência conduzida para as lâmpadas vai depender do instante em cada semiciclo em que ocorre o disparo. Se o potenciômetro estiver numa posição de baixa resitência o disparo ocorre no começo do semiciclo, e a potência conduzida é maior. Se ocorrer no final, com uma resistência maior, o disparo será retardado e a potência aplicada é menor. Variando a resistência, variamos, portanto, a potência.

Por meio de uma chave comutadora passamos os *dimmers* comuns para a função de conjugados.

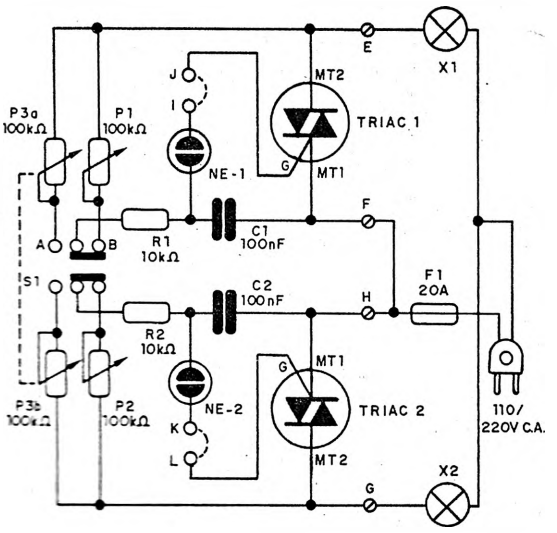


Fig. 4 Diagrama do Bloco A - Dimmers.

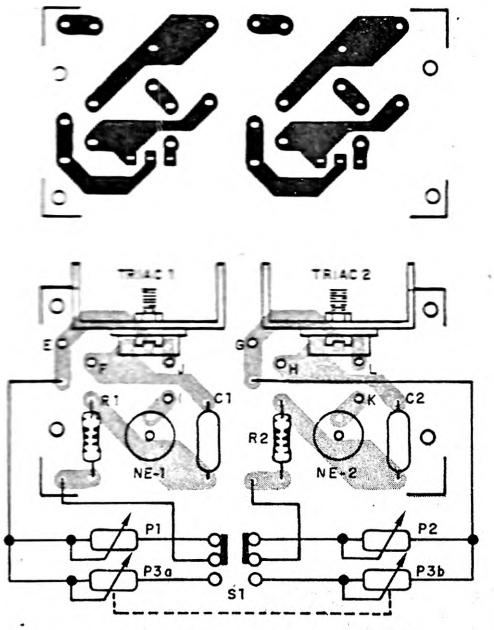


Fig. 5 Placa de circuito impresso e ligações aos potenciômetros do Bloco A.

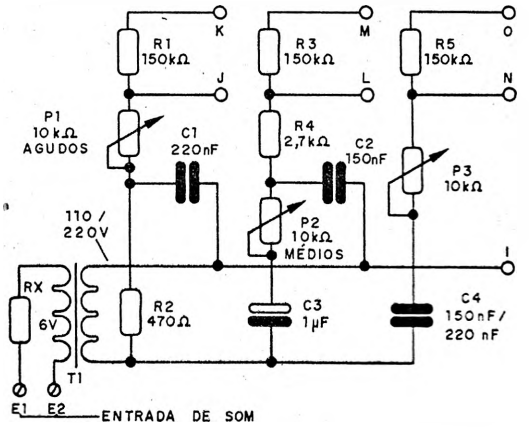


Fig. 6 Diagrama do Bloco B - Luzes rítmicas em 3 canais.

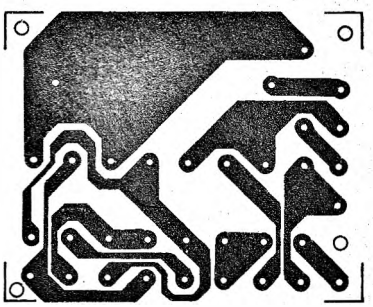
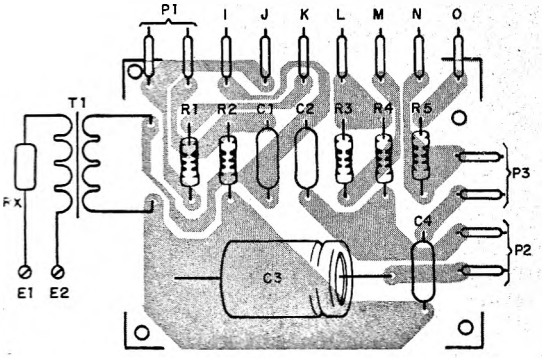


Fig. 7 Placa de circuito impresso do Bloco B.



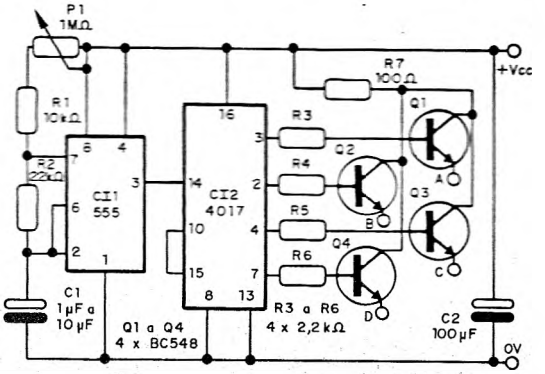


Fig. 8 Diagrama do Bloco C - Seqüencial.

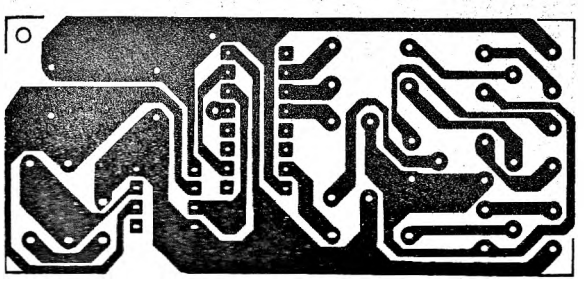
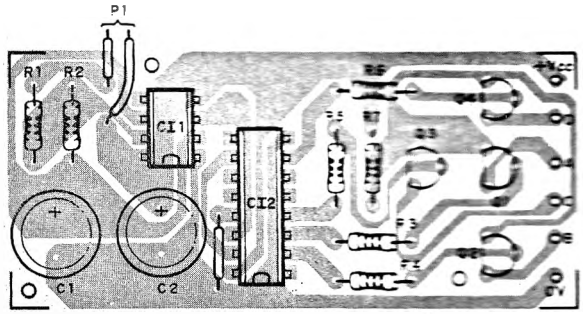


Fig. 9 Placa do Bloco C.



Nesta função, um potenciômetro duplo é conectado aos dois *dimmers* da mesma placa de tal forma que, quando a resistência de um aumenta, ao se mover o cursor, a resistência do outro diminui. Desta forma, enquanto aumenta a potência aplicada a um conjunto de lâmpadas, que aumentam de brilho, a potência do outro diminui, reduzindo o brilho.

O segundo bloco (B) consiste num sistema de luzes rítmicas de 3 canais que aproveita três dos quatro triacs disponíveis no aparelho.

Este conjunto tem na entrada um transformador que isola o equipamento de áudio que faz a excitação, de modo a garantir o máximo de segurança para a operação, ao mesmo tempo que eleva a impedância do sinal.

O sinal é então levado, por meio de três potenciômetros deslizantes, a três filtros: um passa-baixas, um passa-faixas e um passa-altas.

Estes filtros dividem o espectro de áudio conforme mostra a figura 2, de modo que cada triac receba excitação somente com um tipo de sinal.

Assim, temos um conjunto de lâmpadas que acende com os sons graves, um conjunto que acende com os médios e um que acende com os sons agudos. Os três potenciômetros permitem dosar a separação do sinal de modo a termos os melhores efeitos. Recomendamos que os graves sejam usados para excitar lâmpadas vermelhas, os médios, um conjunto de lâmpadas amarelas ou verdes, e os agudos um conjunto de lâmpadas azuis ou violetas. O terceiro bloco (C) consiste num sistema seqüencial de 4 canais, já que nossa versão aciona este número de triacs. No entanto, se forem usados mais canais ele pode ser facilmente expandido.

No caso, usamos um circuito integrado 4017 (contador com 10 saídas decodificadas) controlado por um *clock* com base num circuito integrado 555. Para obtermos 4 canais basta ligar a quinta saída decodificada (pino 10) ao *reset* (pino 15). Para maior número de canais ligamos este número mais um de saída ao *reset*. Por exemplo, para 6 canais ligamos a sétima saída ao *reset*.

A pinagem do 4017 é dada na figura 3 de modo a facilitar uma expansão do sistema ou mesmo aumentar somente os canais seqüenciais.

Uma possibilidade interessante consiste em se usar uma chave de programação de modo a alterar os canais deste efeito a qualquer momento, usando diversos conjuntos de lâmpadas.

O próximo bloco a ser analisado é o D, que consiste num *interface* para controle externo por meio de um microcomputador PC.

Este bloco tem por basé opto-diacs que podem controlar, a partir dos níveis lógicos de saída da *interface* paralela do PC, via conector Centronics, qualquer dos triacs.

O número de opto-diacs usados depende dos canais de luz, havendo entretanto uma limitação que corresponde às saídas da *interface* do PC, que são 8.

Uma possibilidade interessante de aproveitamento deste bloco por parte dos montadores dotados de maiores conhecimento é um sistema seqüencial de efeitos automáticos com base numa memória EPROM.

Bastará então programar os triacs a serem acionados no microcomputador que, ao serem acesos os LEDs internos a cada opto-diac, o triac correspondente acende a lâmpada que tem como carga.

O bloco final (E) consiste numa fonte de baixa tensão contínua que serve para alimentar o circuito seqüencial e os outros efeitos que veremos na próxima edição. Como para a alimentação apenas do efeito seqüencial não há necessidade de regulagem, já que o circuito opera satisfatoriamente entre 5 e 15 V, a configuração é das mais simples.

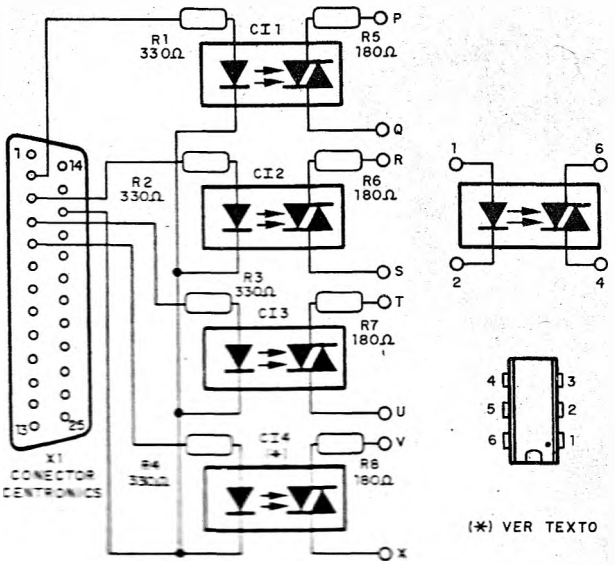


Fig. 10 Diagrama do Bloco D - Interface para PC.

MONTAGEM

Bloco A

Na figura 4 temos o diagrama completo do bloco A, que tem por base os triacs e os *dimmers* (simples e conjugados).

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 5.

Os triacs usados são do tipo TIC226B se a rede for de 110 V e TIC226D se a rede for de 220 V. Estes triacs são de 8 A, mas para controlar potências maiores podem ser usados os TIC236, para 12 A, e o TIC246, para 16 A.

Em todos os casos é muito importante que eles sejam montados em bons radiadores de calor e que as conexões de corrente mais intensas (MT1 e MT2) sejam feitas com fios de espessura compatível com a intensidade controlada.

Para o disparo podemos usar tanto uma lâmpada néon como um diac. O diac proporciona melhor desempenho, mas é mais difícil de ser obtido. Qualquer tipo de diac serve para esta finalidade.

O capacitor de disparo é de poliéster metalizado com uma tensão de trabalho de pelo menos 100 V.

Os potenciômetros são deslizantes e lineares. Temos então dois tipos: simples e duplo.

Estes potenciômetros são normalmente usados em controles de som de amplificadores, e por isso são encontrados com relativa facilmente, no entanto, pode-se usar em seu lugar potenciômetros rotativos comuns.

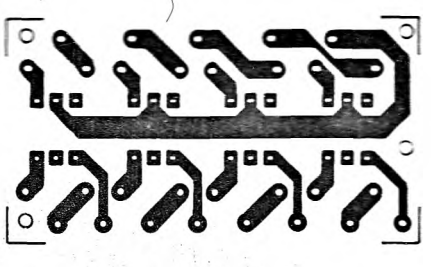
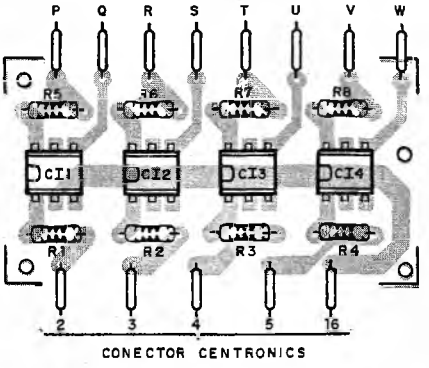


Fig. 11 Placa de circuito impresso do Bloco D.



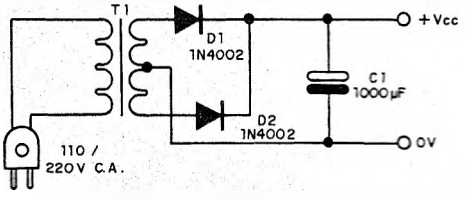


Fig. 12 Bloco E - Fonte de baixa tensão para o bloco C.

A comutação das funções (simples e duplo) é feita por meio de uma chave externa. Devemos montar dois blocos semelhantes a este pois temos

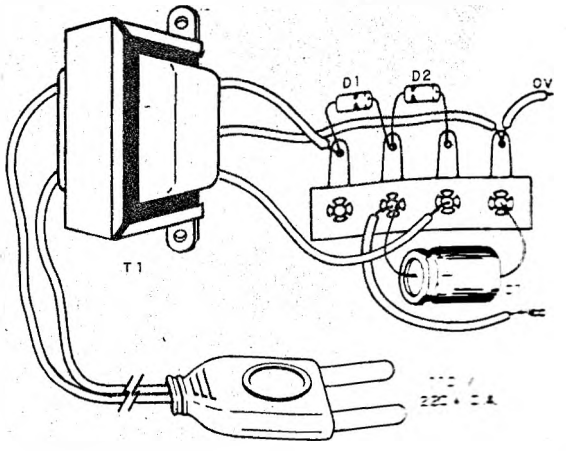


Fig. 13
Montagem da fonte.

quatro canais de acionamento na versão básica.

Bloco B

Na figura 6 temos o diagrama completo do sistema de luzes rítmicas que utiliza três canais.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 7. O transformador tem enrolamento primário de 110 V ou 220 V e secundário de 6 - 6 + V ou somente 6 V com corrente entre 250 e 500 mA. O resistor Rx depende da potência de áudio usada na excitação, segundo a tabela a seguir:

Potência do canal	Valor de Rx
0 a 5 W	10 Ω - 1 W
5 a 20 W	22 Ω - 1 W
20 a 50 W	47 Ω - 2 W
50 a 100 W	100 Ω - 2 W

Bloco C

Na figura 8 temos o diagrama completo do sistema seqüencial para quatro canais.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 9.

Os circuitos integrados devem ser montados em soquetes DIL para maior segurança e facilidade de substituição. O potenciômetro pode ser deslizante ou rotativo.

Esta placa é alimentada pela fonte (bloco E), devendo ser observada a polaridade para sua ligação.

Bloco D

Este bloco corresponde à *interface* e tem seu diagrama completo dado na figura 10.

A placa de circuito impresso para quatro canais de controle é mostrada na figura 11.

Os opto-diacs devem ser do tipo MOC3020 se a rede de energia for de 220 V e MOC3010 se a rede de energia for de 110 V.

O resistor de entrada de cada acoplador depende da lógica de acionamento. Para micros PC com conexão via tomada Centronics eles são de 330 Ω. Para saídas TTL *standard* podem ser de 330 Ω ou 470 Ω, e para CMOS com 12 V, de 1 kΩ.

A conexão para o micro é feita com fita paralela de 5 condutores, para o caso de usarmos quatro canais.

Bloco E

Temos finalmente a fonte de alimentação de baixa tensão, cujo diagrama completo é mostrado na figura 12.

Como são poucos os componentes usados, o transformador pode ser fixado na caixa e os diodos com o eletrolítico soldados numa pequena

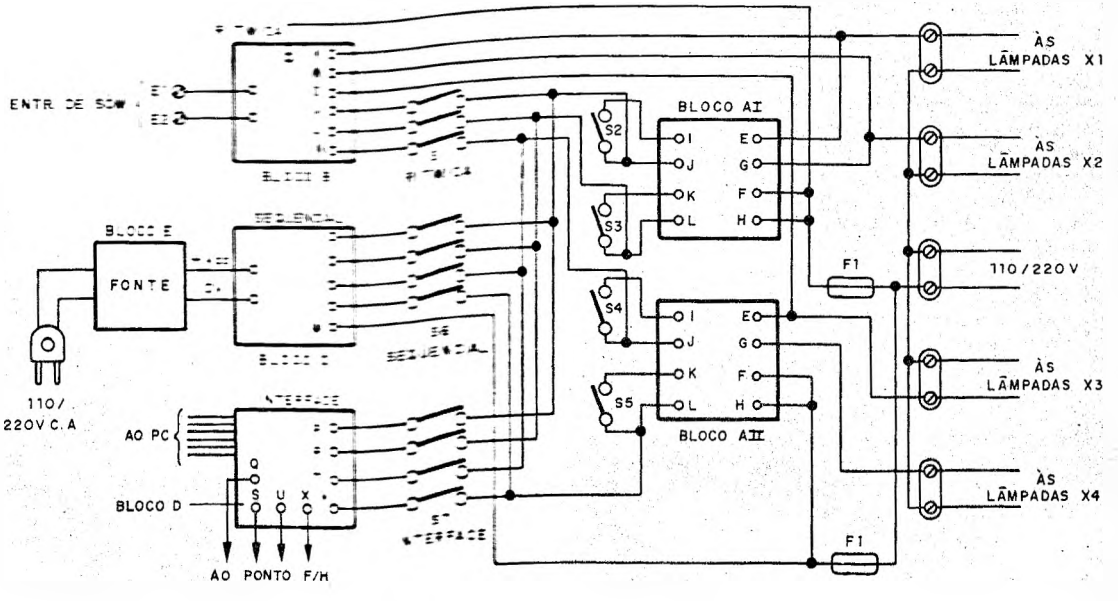


Fig. 14 - Interligações do sistema.

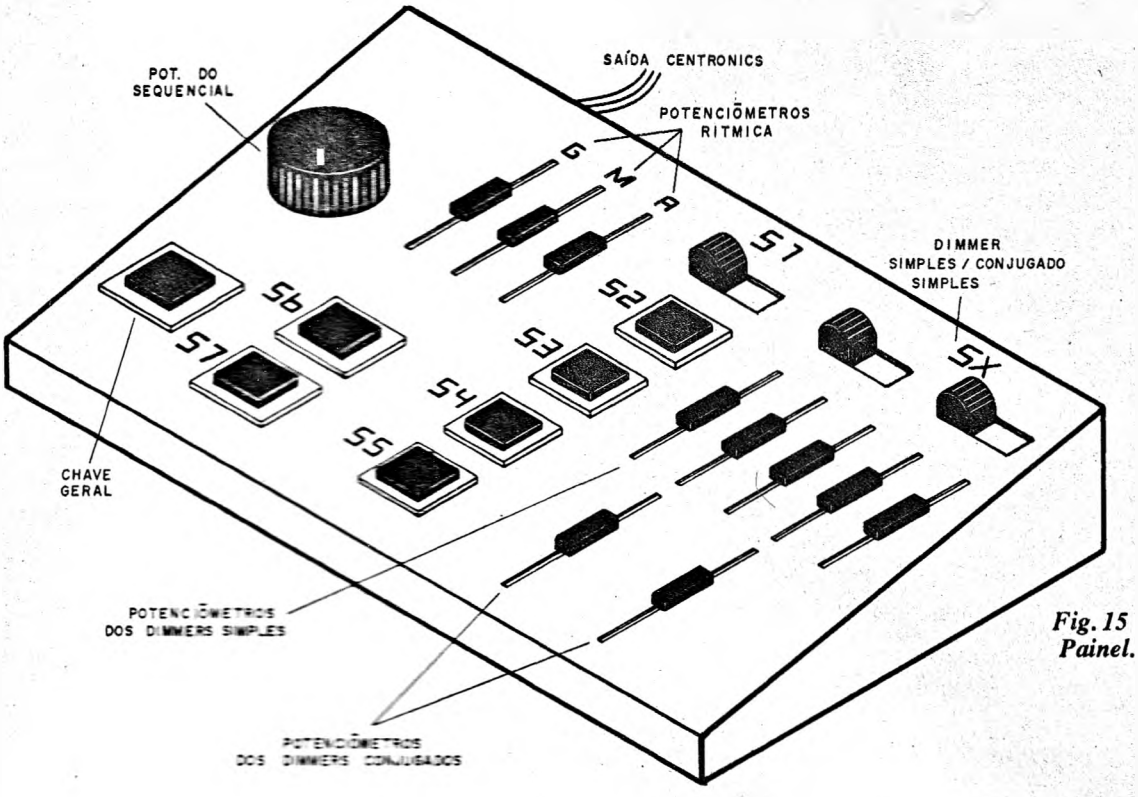


Fig. 15 Painel.

LISTA DE MATERIAL

Bloco A
Semicondutores:
Triac1, Triac2 - TIC226B (110 V) ou TIC225D (220 V) - triacs para 8 A - ver texto
NE_1, NE_2 - Lâmpadas neon comuns ou diacs
Resistores (1/8 W, 5%):
R_1, R_2 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
P_1, P_2 - 100 kΩ - potenciômetros lineares deslizantes
P_3 - 100 + 100 kΩ - potenciômetro duplo deslizante
Capacitores:
C_1, C_2 - 100 nF - poliéster
Diversos:
S_1 - Chave de 2 pólos x 2 posições (alavanca)
F_1 - fusível de 20 A
Placa de circuito impresso, radiadores de calor para os triacs, botões para os potenciômetros, fios, suporte de fusível, lâmpadas etc.

Bloco B
Resistores (1/8 W, 5%):
R_1, R_3, R_5 - 150 kΩ (marrom, verde, amarelo)
R_2 - 470 Ω (amarelo, violeta, marrom)
R_4 - 2,7 kΩ (vermelho, violeta, vermelho)
R_x - ver texto
P_1, P_2, P_3 - 10 kΩ - potenciômetros deslizantes
Capacitores:
C_1 - 220 nF - poliéster ou cerâmico
C_2 - 150 nF - poliéster ou cerâmico
C_3 - 1 µF - eletrolítico
C_4 - 150 nF ou 220 nF - poliéster ou cerâmico
Diversos:
T_1 - Transformador com primário de 110 V ou 220 V e secundário de 6 V ou 6+6 V com 250 mA ou mais de corrente.
Placa de circuito impresso, fios, botões para os potenciômetros etc.

Bloco C
Semicondutores:
CI_1 - 555 - circuito integrado *timer*
CI_2 - 4017 - circuito integrado CMOS
Q_1 a Q_4 - BC548 - transistor NPN de uso geral
Resistores (1/8 W, 5%):
R_1 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
R_2 - 22 kΩ (vermelho, vermelho, laranja)
R_3 a R_6 - 2,2 kΩ (vermelho, vermelho, vermelho)
R_7 - 100 Ω (marrom, preto, marrom)
P_1 - potenciômetro de 1 MΩ
Capacitores:
C_1 - 1 µF a 10 µF - eletrolítico
C_2 - 100 µF - eletrolítico
Diversos:
Placa de circuito impresso, soquetes para os integrados, botão para o potenciômetro, fios, solda etc.

Bloco D
Semicondutores:
CI_1 a CI_4 - MOC3010 (110 V) ou MOC3020 (220 V) - opto-diacs Motorola
Resistores (1/8 W, 5%):
R_1 a R_4 - 330 Ω (laranja, laranja, marrom)
R_5 a R_8 - 180 Ω (marrom, cinza, marrom)
Diversos:
X_1 - Conector Centronics
Placa de circuito impresso, soquetes para os opto-diacs, fios, solda etc.

Bloco E
Semicondutores:
D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício
Capacitor:
C_1 - 1 000 µF - eletrolítico de 12 V
Diversos:
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6 V ou 7,5+7,5 V com 250 mA ou mais.
S_1 - Interruptor simples.
Ponte de terminais, fios, solda etc.

	Controles							Ajustes
Função	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	
Dimmer simples	A	F	F	F	F	A	A	P_1, P_2 - Intensidade S_X - em B - Bloco A
Dimmer conjugado	A	F	F	F	F	A	A	P_3 - transição S_X em A - Bloco A
Rítmica 3 canais	F	A	A	A	A	A	A	P_1, P_2, P_3 do Bloco B - Distribuição do efeito
Seqüencial	A	A	A	A	A	F	A	P_1 do bloco para velocidade
Interface	A	A	A	A	A	A	F	—
Rítmica + Seqüencial	F	A	A	A	A	F	A	P_1, P_2, P_3 - do Bloco B + P_1 do Bloco C

A - aberta F - fechada

Tabela de operação dos efeitos de luz

ponte de terminais, também fixada na caixa, conforme mostra a figura 13.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6 V ou 7,5+7,5 V com 250 mA ou mais de corrente.

CONJUNTO

Tendo os blocos montados, a sua interligação deve ser feita conforme mostra a figura 14.

Para estas interligações temos o uso de chaves de dois tipos: reversíveis e rotativas.

Eventualmente, somente um conjunto de teclas pode ser empregado, o que facilita a seleção direta dos efeitos.

Os fios que conduzem as correntes mais intensas, passando pelo fusível, devem ser grossos.

As placas podem ser preparadas para encaixe em *slots* ou simplesmente fixadas com parafusos e separadores numa caixa de dimensões apropriadas, conforme sugestão da figura 15.

Evidentemente, para uma versão de maior número de canais e efeitos o painel deve ser alterado.

PROVA E USO

A prova de funcionamento pode ser feita na bancada, com a ligação de uma lâmpada comum de 25 W a 100 W na saída de cada bloco. A entrada de som é feita a partir das saídas para as caixas acústicas de qualquer amplificador (o alto-falante não precisa ser desligado).

Teste todas as funções e a ação de todos os controles.

Se não obtiver zero nos *dimmers* aumente os capacitores C_1 e C_2 dos módulos correspondentes.

Se não obtiver a faixa de velocidade desejada no seqüencial altere o valor de C_1 junto ao pino 2 e 6 do 555.

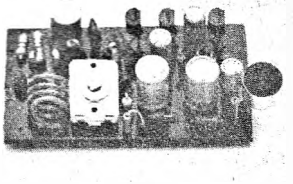
Se não ficar satisfeito com a resposta de graves, médios e agudos, altere os valores dos capacitores C_1, C_2, C_3 e C_4 nos módulos correspondentes. Na verdade, esta alteração pode até ser necessária na maioria dos casos, dada as diferenças entre as características dos transformadores usados na montagem, de modo a haver uma compensação.

Se alguma função tiver problemas, faça uma verificação em seus cabos de conexão.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva do aparelho no ambiente desejado, com cuidado para as isolações dos fios. □

RELANÇAMENTO - SPYFONE

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



Até 31/07/93 - Cr$ 2.925.000,00

Como comprar:

Não atendemos por Reembolso Postal

Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda - R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP., e receba a mercadoria por encomenda postal, ou ligue para o **Tel.: (011) 942-8055** e obtenha informações para comprar via Sedex.

Faça seu futuro render mais.

INSTITUTO MONITOR

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

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



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

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

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

ENSINO PROFISSIONALIZANTE

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

ESCOLA DA MULHER

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

- BOLOS, DOCES E FESTAS
- CHOCOLATE
- PÃO-DE-MEL
- SORVETES
- MANEQUINS E MODELOS
  (moda, postura corporal, cuidados com o corpo, maquiagem, padrões de beleza etc.)

ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS

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

** Peça informações sobre condições de pagamento e programas*

CURSO DE ELETRÔNICA

RÁDIO E TELEVISÃO



UMA CARREIRA DE FUTURO!

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

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

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

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

KITS OPCIONAIS

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

Faça-nos uma visita e COMPARE
O melhor ensinamento e mensalidades ao seu alcance.

INSTITUTO MONITOR
Rua dos Timbiras, 253 (no centro de São Paulo), de 2ª à 6ª feira 8 às 18 horas, aos sábados até às 12 horas, ou ligue para: (011) 223-7422 ou FAX (011) 224-8350.
Ainda se preferir, envie o cupom para:
Caixa Postal 2722
CEP 01065-970 - São Paulo - SP

PROMOÇÃO
MENSALIDADES FIXAS
(Sem juros ou atualização)

Sr. Diretor: *Sim!* Eu quero garantir meu futuro! Envie-me o curso de:
ET - 58

Farei o pagamento em 5 mensalidades fixas e iguais de Cr$ 936.000,00 SEM NENHUM REAJUSTE, e a 1ª mensalidade, acrescida da tarifa postal, apenas ao receber as lições no correio, pelo sistema de Reembolso Postal.

Nome _____
Endereço _____ Nº _____
CEP _____ Cidade _____ Est. _____
Assinatura: _____
Preços válidos até 15/09/93. Após esta data, atenderemos pelo preço do dia.

PEÇA JÁ O SEU CURSO
FONE: (011) 220-7422

PROJETOS PARA FEIRAS DE CIÊNCIAS

Luiz Ferraz Netto

Continuamos aqui com nossas sugestões para trabalhos escolares e projetos para as Feiras de Ciências. Sua participação numa exposição científica é o primeiro passo para o Cientista de amanhã.

Projeto 1 - Lei de Boyle

O dispositivo simples proposto (figura 1) permite:

(a) Verificar a lei de Boyle em seu aspecto qualitativo,

(b) Estudo do escoamento de um líquido de um recipiente fechado e,

(c) A ação de aspiração.

O experimento básico consiste no preenchimento de uma tabela com as colunas "volume" e "pressão". Os dados da tabela podem ser postos em um gráfico (diagrama de Clapeyron, Pxy) para o exame da isotérma que caracteriza a transformação gasosa.

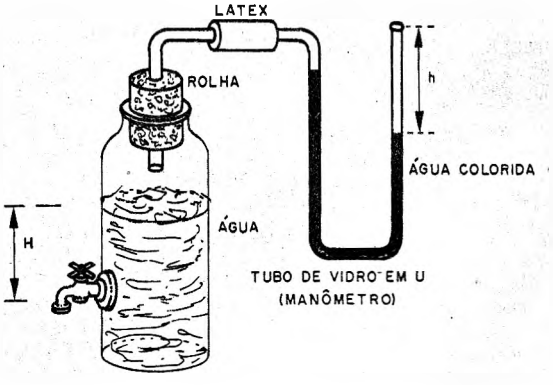


Fig. 1 – Lei de Boyle.

Feita a montagem, uma das observações a ser posta em destaque é que o escoamento cessa quando H = h.

Se o frasco é cilíndrico é fácil medir-se V (volume do ar), através da medição de H. A pressão P, do ar, é lida no manômetro, pelo desnível h, na unidade "centímetros de água".

Para pressões pequenas pode-se constatar, experimentalmente, a expressão PV=constante.

Projeto 2 - Fonte de água quente

Este é um projeto de aquecedor contínuo de água, destacando as correntes de convecção. Seguindo a ilustração da montagem, na figura 2, inicialmente abra as presilhas dos tubos de borracha (ou latex) e preencha com água todo o sistema. Obtém-se boa visualização dinâmica do processo, colocando-se cristais de permanganato de potássio no reservatório A e, após o primeiro ciclo da veia colorida observado, coloque um pouco de sulfito de sódio em A.

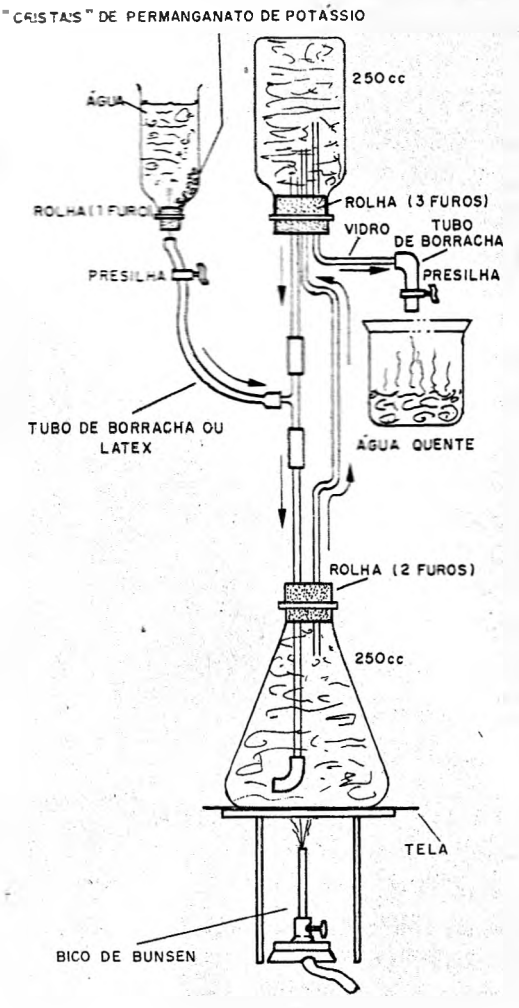


Fig. 2 – Correntes de convecção.

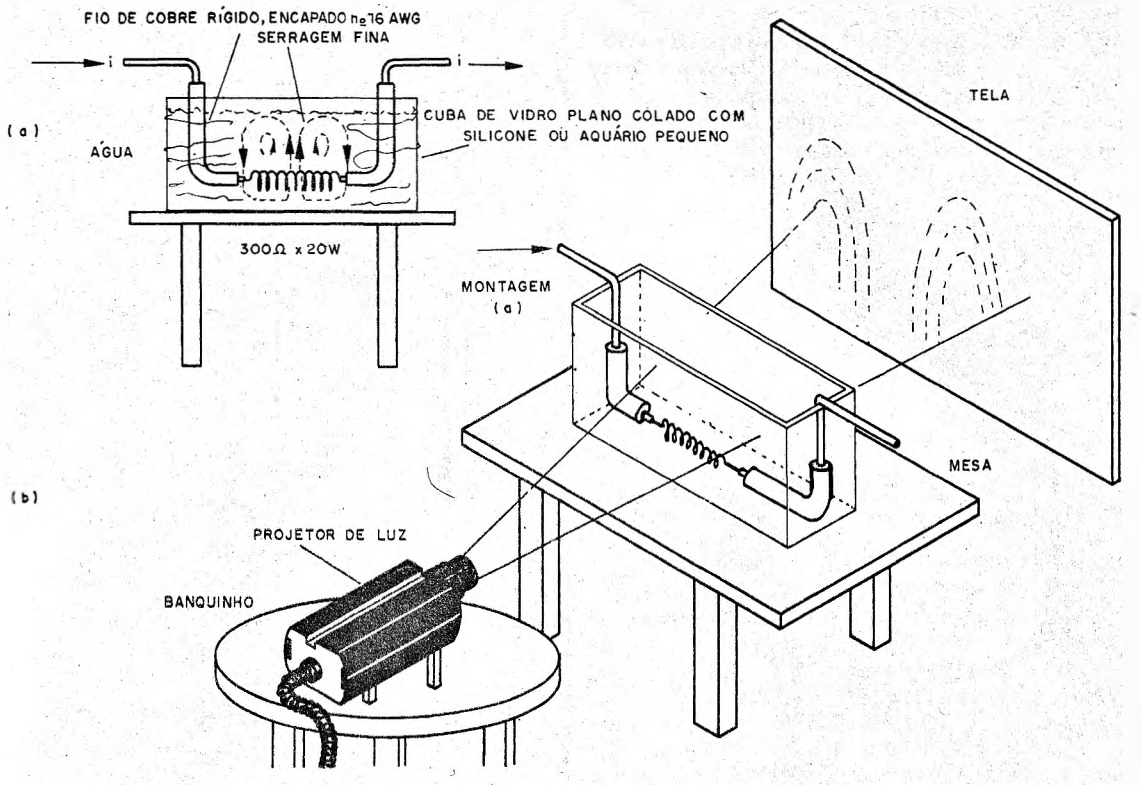


Fig. 3 – Modelo didático para observar a convecção na fonte de água quente.

Projeto 3 - Corrente de convecção

Para evidenciar as corrente de convecção nos líquidos, para uma platéia numerosa, propomos essa montagem, mostrada na figura 3.

Num pequeno aquário, instale em seu interior uma fonte de calor empregando o efeito Joule decorrente da passagem de corrente elétrica por um resistor. Esse resistor pode ser comercial. Um resistor de fio de 300 Ω e 20 Ω é suficiente. Numa loja de conserto de televisores você poderá conseguí-lo a preços módicos, mesmo porque será proveniente de sucata de televisores valvulados.

Para tal resistor, pode-se empregar como fonte de alimentação a própria rede elétrica. No caso, a intensidade de corrente elétrica será cerca de 360 mA, e a potência dissipada, em torno dos 40 W. Outro recurso é a compra de um elemento aquecedor para ferros de soldar de 50 W (110 V).

Coloque água no aquário, ligue a fonte de luz (pode ser um simples *spot* ou um projetor de *slides*) de modo que a sombra do resistor seja projetada na parte inferior da tela (ou parede).

As correntes de convecção serão vistas como ondulações partindo do resistor quente. A água quente sobe pela região central do aquário e água fria desce pela lateral.

Nota: Se você dispensar a técnica da projeção, poderá visualizar diretamente tais correntes no aquário colocando um pouco de serragem na água.

Projeto 4 - Dilatação linear dos sólidos I

Para o estudo da dilatação linear temos várias montagens. Algumas prestam-se mais ao aspecto qualitativo do fenômeno. Essas são as mais recomendadas para as Feiras de Ciências, onde o público vai VER algo exposto, e não LER resultados experimentais.

Essa primeira montagem para estudo da dilatação linear dos sólidos, o tubo sob análise, dispõe-se na horizontal.

A figura 4 é bastante elucidativa. Uma fonte de vapor elétrica é a mais recomendada.

Em seu livro de Termologia você encontrará, certamente, o equacionamento do processo, caso queira uma determinação quantitativa.

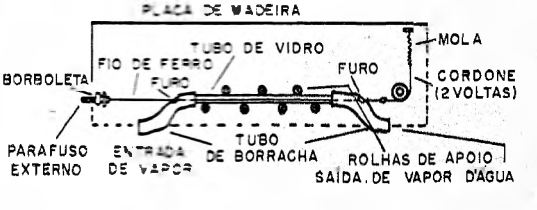


Fig. 4 – Dilatação linear, montagem horizontal.

Projeto 5 - Dilatação linear II

Essa montagem, na vertical, dispensa o tubo metálico, substituindo-o por um fio de cobre que passa por dentro do tubo de borracha, ao longo do qual passa o vapor de água, como mostra a figura 5. O longo ponteiro articulado permite fácil visualização do fenômeno da dilatação.

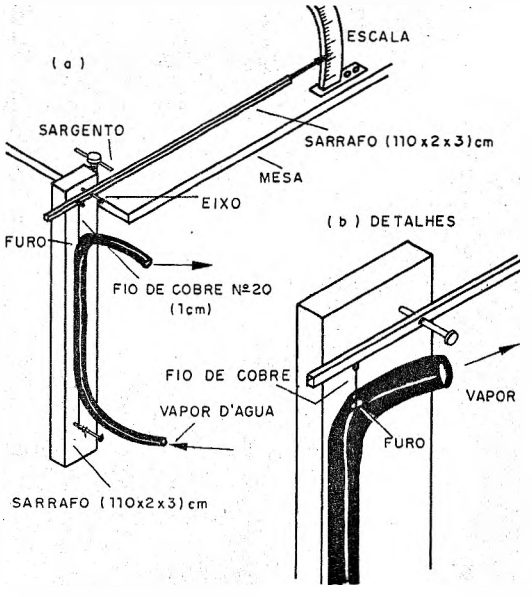


Fig. 5 – Dilatação linear, montagem vertical.

Projeto 6 - Dilatação linear III

Esse projeto (figura 6) destaca o coeficiente de dilatação linear "negativo", ou seja, quanto o material aquecido "encolhe", em lugar de "esticar". A borracha é um exemplo dessa exceção no fenômeno da dilatação. O barro comum é outro desses contra-exemplos.

Projeto 7 - Dilatação do fio aquecido por efeito Joule

De montagem extremamente simples, o projeto evidencia, mediante o deslocamento de um ponteiro ao longo de um quadrante graduado, o fenômeno da dilatação linear. A montagem pode ser visualizada na figura 7.

A fonte de calor, no caso, é a conversão da energia elétrica em térmica, no próprio fio no qual se pesquisa a dilatação, por efeito Joule. Uma fonte de alimentação ajustável de 0 a 12 V.c.c, ou mesmo um transformador para 6,3 V, servem para o experimento.

Projeto 8 - Arco voltáico

Material: - 2 bastões de carvões com cobertura de fina camada de cobre (carvões usados em projetores ci-

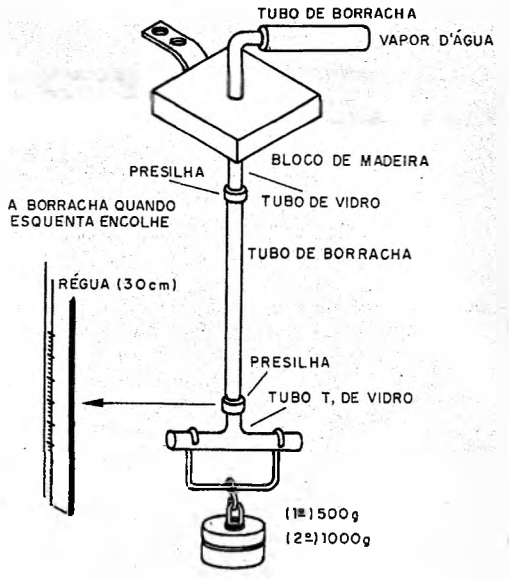


Fig. 6 - Dilatação anômala da borracha.

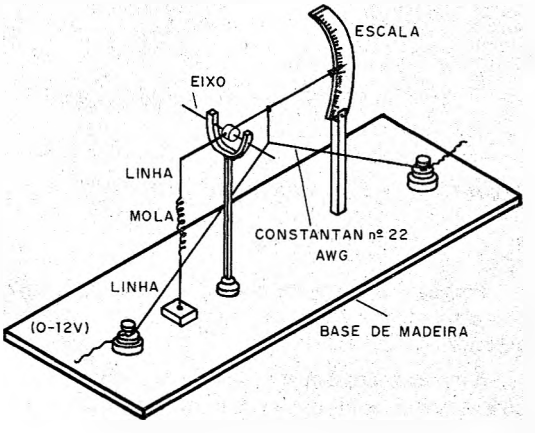


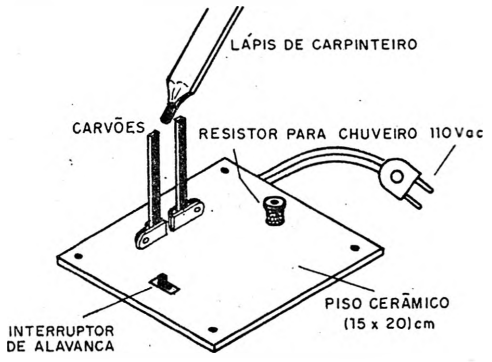
Fig. 7 – Dilatação do fio de constantan ou de níquel - cromo.

nematográficos antigos, diâmetro 0,4 a 1 cm, comprimento acima de 15 cm), um resistor para chuveiro (220 V, 3000 W), suportes metálicos em latão, cordão de força para 20 A e interruptor para 15 A.

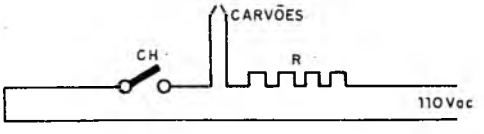
As figuras 8a e 8b ilustram a montagem e o esquema elétrico do experimento.

Os carvões podem ser retirados de pilhas de telefone gastas ou ainda obtidos de projetores cinematográficos antigos (procure em cinemas antigos e você achará caixas desses bastões totalmente sem uso).

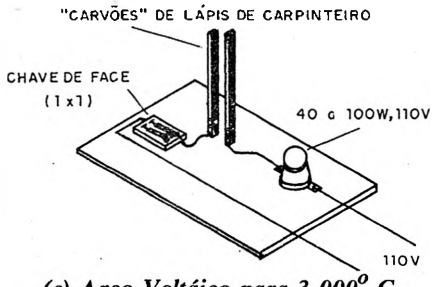
A distância entre os bastões verticais é de 0,5 cm. A excitação inicial, efetuada entre as extremidades livres, pode ser feita com o carvão de um lápis de carpinteiro, tocando simultaneamente as duas pontas. Uma vez incandescentes, o arco se estabelece e se mantém mesmo retirando o excitador.



(a) Montagem.



(b) Esquema elétrico.



(c) Arco Voltáico para 3 000° C.

Fig.8 – Arco Voltáico.

Mantenha a vista protegida da luz produzida, pois é fortíssima!

Esses bastões de carvão, para cinema, são produzidos com carvão pulverizado e a seguir aglomerados dentro de um tubo de cobre de paredes bem finas. Para arcos voltáicos de pequena potência (para demonstrações em sala de aula, por exemplo), pode-se utilizar carvões retirados de lápis de carpinteiro. Em lugar do resistor de chuveiro pode-se experimentar lâmpadas desde 40 até 200 W.

Projeto 9 - A bolinha e o túnel

Essa requintada montagem (figura 9) para Feiras permitirá ao espectador entender (se ainda não souber) ou apreciar a relatividade das trajetórias.

O tema deve apoiar-se sobre a seguinte idéia:

"Você está num trem que se desloca em trilhos retilíneos, horizontais e em movimento uniforme. Lance uma bolinha verticalmente para cima. Ora, ela volta exatamente para sua mão, após descrever uma trajetória retilínea. Mas para alguém que está fora do trem, sobre uma plataforma, o que verá?'

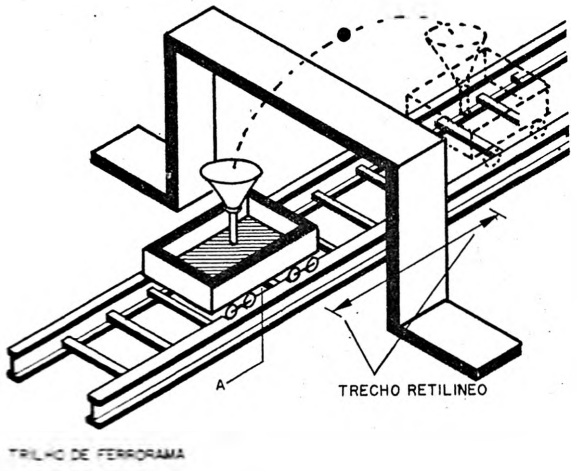


Fig. 9 – A bolinha e o túnel.

Esta montagem é mais dramática, pois a bolinha passará por cima do túnel e o passageiro passará através dele — e ainda assim a bolinha voltará a sua mão!

Os trilhos são obtidos em lojas especializadas em ferromodelismo, assim como o carrinho (um vagão simples). O funil plástico, com uns 16 cm de boca, servirá para recolher a bola de ping-pong (ou de borracha maciça) e acomodar o dispositivo lançador. Esse dispositivo pode ser uma mola ou um lançador eletromagnético, acionado por um gatilho fixo à base dos trilhos. Assim, quando o carrinho passar por A (em movimento retilíneo e uniforme), acionará o gatilho e determinará o disparo da bolinha (vertical, em relação ao carrinho).

A velocidade do carrinho, ao passar por A, pode ser alterada em função da altura de abandono sobre a rampa inclinada. Esse velocidade não afeta o desenvolvimento da experimentação. Faça o túnel de papelão, para ajustar seu comprimento adequado (uns 50 cm) , e depois passe à sua construção definitiva.

Se você já possui uma locomotiva à pilha, ou acionada por fonte elétrica externa via trilhos, basta adaptar a ela o funil, o sistema lançador e o gatilho — não é necessário a rampa inclinada.

Se o disparador é eletromagnético, que dispara e rearma ao passar pelo gatilho, nada impede fazer uma montagem em movimento contínuo, cosntruindo uma via em percurso fechado, como ilustramos. Esse detalhe é melhor apreciado em Feiras, pois, enquanto o fenômeno ocorre, o aluno vai dissertando aos espectadores.

Projeto 10 - Sistema de coordenadas acelerado

O disco de madeira, revestido de papel, gira uniformemente, impulsionado pelo pequeno motor elétrico, a pilhas. Pode-se aproveitar um sistema para toca-discos. Com o disco em movimento (referencial não inercial), escorrega-se uma caneta de ponta porosa ao longo da guia retilínea. Interessantes figuras podem ser obtidas, com formas dependentes da velocidade de translação da caneta e da rotação do disco. O fato do traçado resultar curvo, apesar do movimento retilíneo da ponta da caneta, é prova

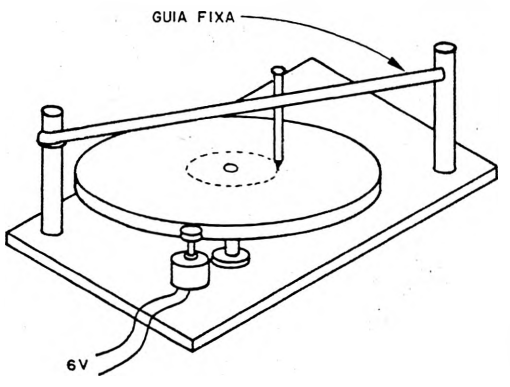


Fig. 10 – Trajetórias absolutas.

irrefutável da ação do sistema referencial não inercial, sistema de coordenadas em rotação.

O aspecto da montagem é mostrado na figura 10.

Projeto 11 - Velocidade relativa

A figura 11 representa um trator de esteiras, movido a pilhas. O pequeno sarrafo colocado sobre a parte superior da esteira avança, nitidamente, à frente do trator. Sua velocidade em relação ao trator é V. Em relação ao solo, a frente do trator avança com velocidade V, , o sarrafo com velocidade 2V e, a parte inferior da esteira, em contato com o solo, tem velocidade nula.

É interessante notar que durante o movimento do trator há uma parte dele em repouso — é a região da esteira em contato com o solo.

É mais notável ainda observar que, uma esteira contínua tenha pontos com velocidades desde 0 até 2V!

É super-extremamente-notável, entretanto, como pouca gente sabe disso! Percebe qual a função básica de uma Feira de Ciências?

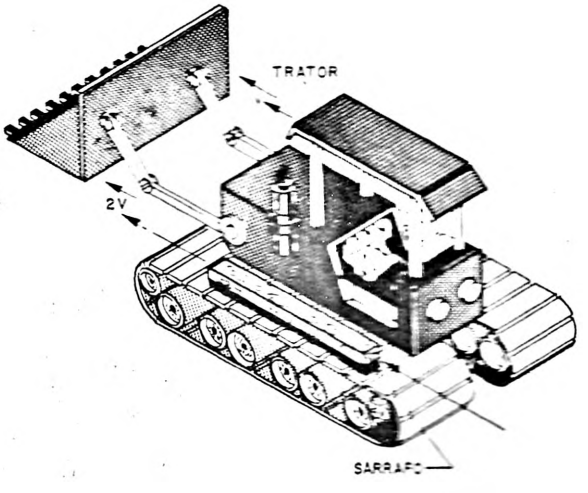
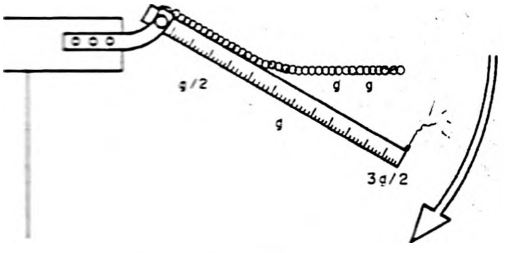


Fig. 11 – Num trator há partes que avançam com velocidades maiores que a do próprio trator.

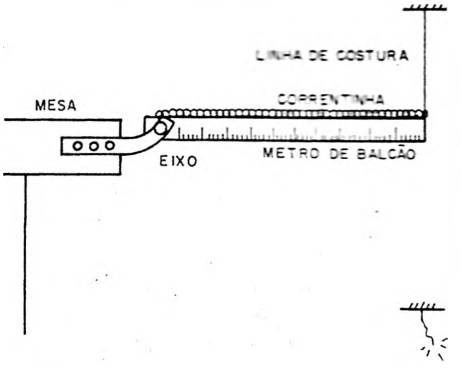
Projeto 12 - Acelerações maiores que g.

Nessa experimentação, bastante curiosa, utilizaremos uma régua de balcão (1 m) e uma correntinha de bijouteria, também de 1m de comprimento. A montagem é mostrada na figura 12.

O "metro" é colocado na horizontal, podendo girar em torno do eixo horizontal em sua marca 0 cm, e aí mantido pelo fio de linha. A correntinha é deitada ao longo do "metro", tendo sua extremidade esquerda presa ao "metro" por um alfinete. Queimando-se o fio de linha, "metro" e corrente caem, girando em torno do eixo mas, apenas 66,6 cm de corrente permanecem sobre o "metro", e o restante o abandona!



(a) Montagem e detalhes.



(b) A ponta livre da corrente abandona a régua, durante a queda.

Fig. 12 – Acelerações maiores que g.

O último terço de corrente perde o contato com a régua, porque essa parte do "metro" tem uma aceleração descendente superior a g. O cálculo é relativamente simples, quando se usa da segunda lei de Newton para as rotações dos corpos rígidos:

(a) O torque do peso da barra (T), em relação ao eixo é:

$$T = \frac{1}{2} \cdot m \cdot g \cdot L ;$$

(b) O momento de inércia (I) da barra esbelta, em relação ao eixo é:

$$I = \frac{1}{3} \cdot m \cdot L^2$$

(c) Pela segunda lei de Newton, para rotação, tem-se:

$$T = I\,\Gamma$$

onde Γ é a aceleração angular dos pontos da barra.

Assim, $\Gamma = M / I = (1/2)\ m.g.L/(1/3)m.L^2$
ou

$$\Gamma = 1{,}5 \cdot \frac{g}{L}$$

(d)-A aceleração linear (γ) do ponto da barra que dista r do eixo é dada por: $\gamma = \Gamma \cdot r$ ou

$$\gamma = \frac{3}{2} \cdot \frac{g}{L} \cdot r$$

Observe que para r= 2L/3 tem-se $\gamma = g$ — esse é o ponto do "metro" com aceleração linear "g", nesse ponto, a 66,6 cm do eixo, a corrente perde contato com a barra.

Para r > 2 L / 3, a aceleração linear dos pontos da barra é maior que g, por isso a extremidade direita do "metro" vai se afastando do segmento horizontal da corrente "suspensa".

Você pode iniciar a experimentação, sem a corrente, simplesmente colocando algumas moedas sobre a régua, duas ou três entre o 0 cm e o 66,6 cm e duas moedas após o 66,6 cm.

Na verdade, o ideal mesmo é trabalhar apenas com moedas encostadas uma a outra, ao longo da barra toda. Nesse caso a dedução e a tese são perfeitas. Entretanto, é uma amolação "arrumar e recolher" moedas a cada experimento. A corrente determina alguma interação entre elos, o que atrapalha ligeiramente o resultado previsto. Quem tem filmadora com "câmara lenta" (alta velocidade de gravação) terá um belo filme para mostrar na Feira.

Projeto 13 - Empuxo nos referenciais não inerciais

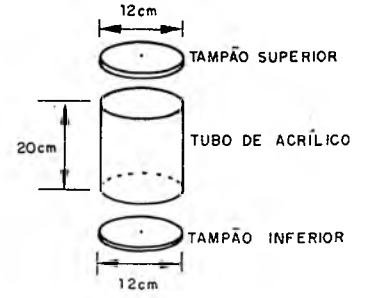
Material: Plataforma giratória com tábua de (100 x 15 x 1) cm e mancais de rolamento de esferas, 2 tubos de acrílico ou plástico transparente de diâmetro 10 a 15 cm, 4 tampões de acrílico, plástico ou PVC, 2 bolinhas de isopor e 2 bolinhas de aço ou latão.

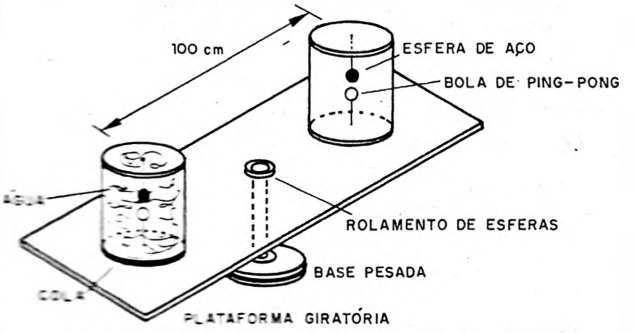
Nessa demonstração, o tema é relativo ao empuxo de Newton em sistemas em rotação. A montagem é mostrada na figura 13.

Com o sistema em repouso, as bolinhas (aço e isopor) ficam em equilíbrio, com os cordéis na vertical. As forças que atuam nas bolinhas são os indicados nos diagramas vetoriais da mesma figura.

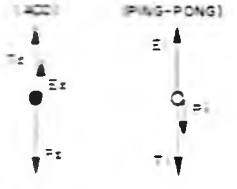
Com o sistema em movimento de rotação uniforme, as bolinhas de isopor inclinam-se para o centro de rotação e as de aço, para fora. Os diagramas vetorias para as novas direções, das forças atuantes e suas resultantes são mostrados na figura 13c.

Nos diagramas aqui postos, os segmentos orientados que representam as forças não estão na mesma escala, para as bolinhas de aço e isopor. As forças de empuxo, por exemplo, terão intensidades iguais se as bolinhas tiverem diâmetros iguais (mesmo volume, mesmo empuxo). Notamos ainda, para aqueles que não perceberam o porquê das diferentes direções tomadas pelas forças de empuxo, que a água, mais densa que o isopor, apresenta um gra-

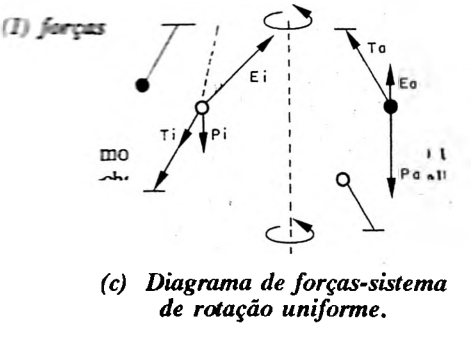




(a) Montagem.



(b) Diagrama de forças-sistema em repouso.



(c) Diagrama de forças-sistema de rotação uniforme.

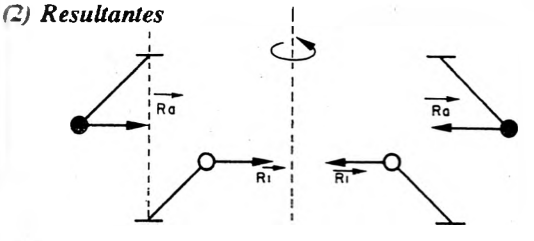


Fig. 13 – Empuxo nos referenciais não inerciais.

diente de densidades (com o sistema em rotação) diminuindo da periferia para o centro. É esse gradiente de densidades que faz com que o empuxo sobre o isopor fique inclinado "para dentro".

Observação:

O empuxo de Newton é decorrente de forças inerciais e não de forças de campo, como é o caso do empuxo de Arquimedes.

Projeto 14 - Inércia (de repouso)

A inércia, propriedade inerente à matéria, é assunto sempre aconselhável para Feiras e trabalhos escolares. É incrível o reduzido número de pessoas que sabem conceituar corretamente a manifestação inercial dos corpos. É menor ainda que o número de pessoas que diferenciam massa e peso.

Na figura 14 sugerimos uma montagem para esta demonstração.

Com o martelo, na posição indicada, você pode arrastar lentamente o bloco de 5 kg sobre seus roletes de apoio — o cordel resiste.

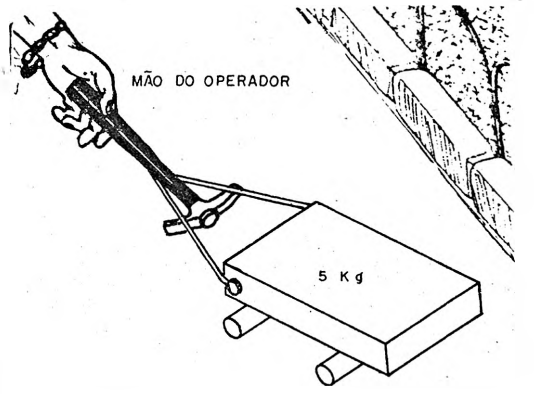
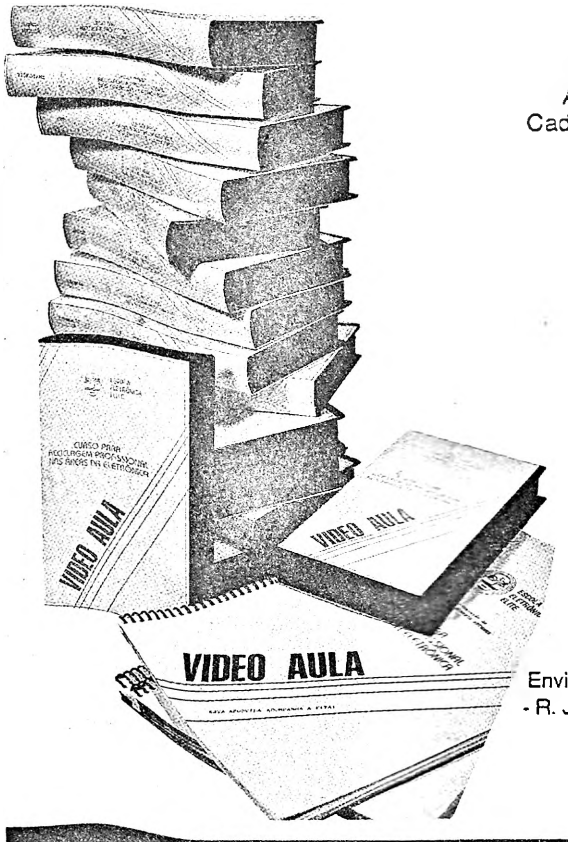


Fig. 14 – Inércia (de repouso).

Com uma batida violenta do cabo do martelo, no "V" do cordel, ele se rompe e o bloco permanece em repouso. É a inércia de repouso que se manifesta! □

VÍDEO AULA



CONTINUE SUA COLEÇÃO

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

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

Cr$ 2.790.000,00 cada Vídeo aula
(Preço válido até 31/07/93)

Pedidos:
Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo SP., junto com a solicitação de compras da última página.
Ou peça maiores informações pelo telefone

(011) 942-8055

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

Passado, presente e futuro da Eletrônica

A eletrônica passa hoje por uma transição interessante que muitos até chegam a acreditar ser o "fim dos hobistas". De fato, cada vez mais as montagens se tornam "caixas pretas", já que todos os componentes, ou uma boa parte deles, necessários à formação de um aparelho estão contidos em um único circuito integrado.

No início da era da eletricidade não havia nada. Cada componente tinha que ser totalmente montado pelo próprio interessado, utilizando materiais que lhes estivessem ao alcance.

Faraday, por exemplo, "fabricava" seus próprios fios derretendo cobre e fazendo-o escorrer para depois encapá-lo cuidadosamente com algodão!

Com estes fios, Faraday realizou importantes experimentos que levaram à descoberta da indução e dos transformadores (figura 1).

O primeiro capacitor foi fabricado com uma garrafa comum e folhas de metal colocadas do lado externo e do lado interno, como mostra a figura 2. A chamada "Garrafa de Leyden", feita em 1745 por Von Mushenbrock e Cunaeus da Alemanha e Von Kleist da Pomerânia, era carregada de eletricidade com um gerador eletrostático, dando depois violentos choques nas pessoas que a tocassem.

As próprias pilhas, que começaram com as experiências de Alessandro Volta, passando por De Luc e Zamboni, entre 1800 e 1812, eram artefatos totalmente caseiros.

As descobertas de Oesterd (figura 3) no campo do eletromagnetismo, feitas em 1820, utilizavam material totalmente construído pelos pesquisadores da época.

Foi somente com a industrialização dos primeiros aparelhos que podem ser considerados realmente eletrônicos, como os primeiros rádios, o gramofone e o telefone é que componentes passaram a ser fabricados em massa e assim "disponíveis" para um hobista ou pesquisador.

Surgiram então as fábricas de resistores, capacitores e das válvulas, que passaram a ser a matéria prima dos primeiros verdadeiros hobistas da eletrônica, que podiam contar com componentes "prontos". Uma nova fase para o experimentador tinha início.

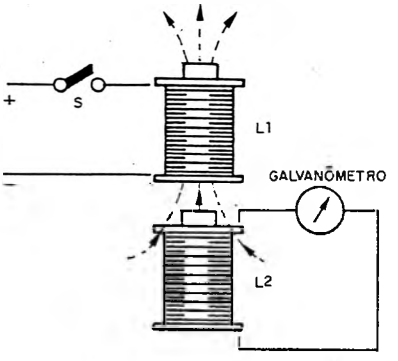


Fig. 1
Ao fechar S o campo produzido por L1 induz corrente em L2, detectada pelo galvanômetro – Experiência de Faraday.

Trabalhando com componentes discretos, tais como válvulas, resistores, capacitores e interligando tudo para formar seus primeiros equipamentos, os montadores ainda tinham muito trabalho "braçal", pois existiam muitas partes que não podiam ser encontradas em lojas.

Os chassis de metal dos aparelhos eram dobrados em chapas de ferro ou alumínio e depois furados com "vazadores" de modo a receber os suportes de válvulas e eletrolíticos, além de componentes maiores como os transformadores, que ficavam na sua parte superior, conforme mostra e figura 4.

O trabalho do montador eletrônico de furar o chassi depois de dobrá-lo já ocorria nos anos 30, e foi até os anos 60, quando então começaram a aparecer os transistores.

Naquela época muitos pessimistas já começavam a falar que as montagens eletrônicas de amadores estavam condenadas.

Se não era preciso dobrar e furar chassi, já que as montagens eram feitas em placas de circuito impresso, muitas das quais podiam até ser adquiridas prontas em kits, que graça teria a montagem ?

Mas algum tempo depois surgia o circuito integrado (figura 5).

Mais uma vez os gritos dos pessimistas alertando para o fim da ele-

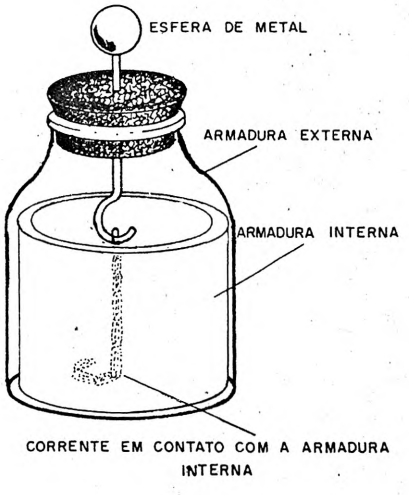


Fig. 2
A garrafa de Leyden.



Fig. 3 – Hans Cristian Oesterd - descobridor do efeito magnético da corrente elétrica.

trônica como *hobby* se fizeram ouvir em toda parte.

Não precisando mais de componentes externos, mas sim uns poucos elementos adicionais de interligação, que "graça" teria uma montagem eletrônica? Com tudo dentro de um único integrado não haveria mais trabalho para o montador...

Mas, mais uma vez não foi isso o que ocorreu.

A integração cada vez maior dos componentes, exigindo cada vez menos componentes externos, e a complexidade crescente que exige técnicas de miniaturização e placas que não podem ser feitas pelo amador, parecem levar novamente muitos pessimistas a dizer que a eletrônica para o montador caseiro está no fim.

Será que desta vez eles têm razão?

Se não podemos "montar" um computador componente por componente, por serem eles em tamanha quantidade e tão delicados que isso só é possível com máquinas industriais sofisticadas, isso não significa que a satisfação de realizarmos este tipo de trabalho pelo menos parcialmente nos seja cortada.

Numa única placa de computador temos dezenas de *chips* que contém, em alguns casos, centenas de milhares de componentes.

Seria impossível trabalharmos com a montagem de um projeto que usasse milhões de transistores, soldando um a um, mas hoje podemos dispôr de todas as fantásticas possibilidades que eles oferecem num computador, usando os *chips* dedicados e as placas prontas.

Nosso trabalho, igualmente interessante, em muitos casos não mais será trabalhar com o componente (transistor ou circuitos integrados) mas sim com a placa.

A montagem de agora e do futuro será então realizada de outra forma: a partir de módulos ou placas que já contenham um certo número de componentes, fazemos interligações, colocamos poucos componentes passivos ou ativos adicionais e instalamos tudo em caixas com jaques, tomadas e controles externos. Na figura 6 mostramos os principais blocos que formam um computador pessoal.

Esta é a eletrônica do amador do futuro: montar um computador, por exemplo, vai significar interligar a placa da fonte ao processador, moduladores, *interfaces* de saída etc.

A quantidade de interligações exigidas e a complexidade do sistema certamente não vão tirar o "gosto" do montador. A diferença será a abordagem num ângulo diferente: no passado fazíamos os componentes e sua quantidade era limitada por problemas de custo, espaço e trabalho. Tudo era feito para se obter um aparelho completo.

Depois passamos a interligar componentes passivos com ativos que poderiam ser adquiridos prontos. A quantidade podia ser maior, mas o trabalho do montador crescia proporcionalmente, assim como o custo.

Com o circuito integrado fomos além: passamos a ter os componentes já interligados numa configuração, bastando colocar uns poucos componentes periféricos ou interligar as funções para termos o aparelho desejado. Nesta fase, a maioria dos elementos de um projeto podem ser encontrados prontos nas lojas.

O passo a ser dado agora é a obtenção de placas ou funções muito complexas na forma de integrados que devem ser interligadas para formar o aparelho final. Em alguns casos, até mesmo aparelhos prontos são ligados a outros de modo a se obter novas funções.

Para onde caminhamos depois disso?

É difícil prever, pois novos componentes e novas tecnologias pare-

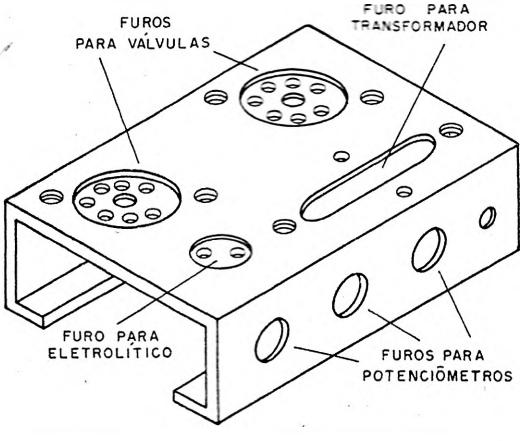


Fig. 4
Um velho chassi de metal de aparelho a válvula.

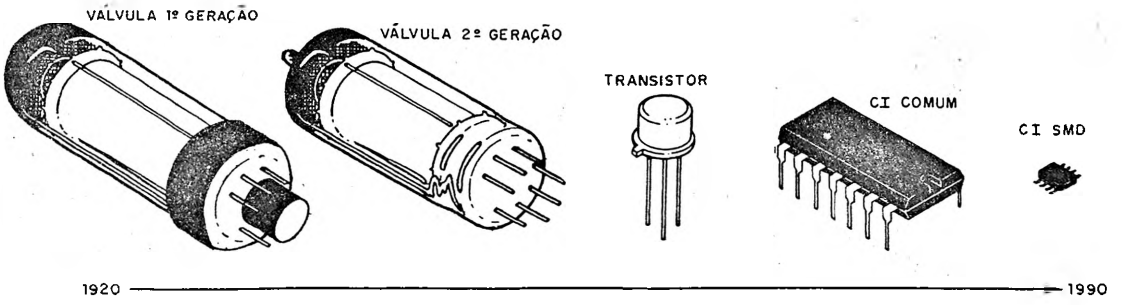


Fig. 5 – Evolução dos componentes, desenhados em escala.

Fig. 6
Blocos que formam um computador básico - cada bloco pode ser uma placa diferente.

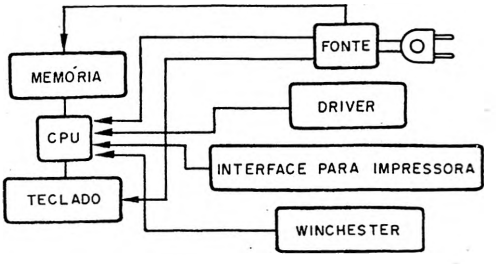
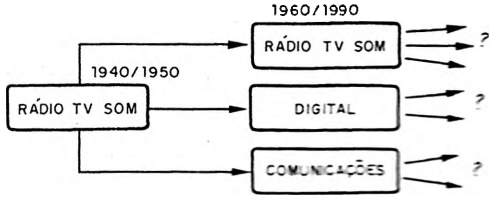


Fig. 7
Evolução dos campos da eletrônica.



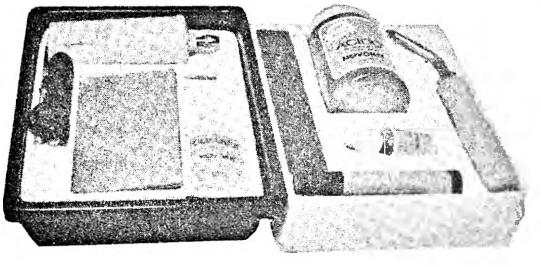
cem levar a eletrônica para diversas ramificações, que se tornarão ciências independentes, como a informática, som, vídeo, telecomunicações etc (figura 8).

Tecnologias fantásticas podem levar ao aparecimento de componentes inimigáveis, como o transistor de diamante, que pode operar em temperaturas de até 300°C, o LED de silício, ou os supercondutores, que podem armazenar num anel de alguns centímetros correntes tão intensas que o campo magnético produzido seria mais intenso que o da própria Terra.

Não temos certeza quanto aos novos caminhos, mas temos certeza que o *hobby* eletrônica não vai terminar. Novas técnicas e novos procedimentos levarão o montador do futuro a desfrutar, de outras formas, do prazer de "fazer ele mesmo" alguma coisa que funcione... ■

LABORATÓRIO PARA CIRCUITO IMPRESSOJME

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



SUPER OFERTA
ESTOQUES LIMITADOS
(35 peças)

ATÉ 31/07/93 - Cr$ 1.660.000,00

Não atendemos por Reembolso Postal

Como comprar: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda. R. Jacinto José de Araújo, 309 -Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP., e receba a mercadoria por encomenda postal, ou ligue para o **Tel.: (011) 942-8055** e obtenha informações para comprar via Sedex.

CORREIO DO LEITOR

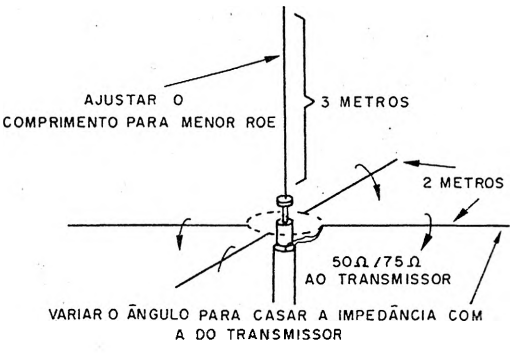
ANTENA PARA WALKIE-TALKIE

Vários leitores nos pediram um projeto de antena externa para o Walkie-Talkie publicado na revista Eletrônica Total Nº56 - pág 4.

A melhor solução para se obter um alcance que pode superar os mil quilômetros em condições favoráveis é a que faz uso de uma boa antena plano-terra.

Para este tipo de antena temos como sugestão a Vertical Plano Terra da AQUÁRIO (Código B - 2002). Outra possibilidade é uma antena direcional como a Código B-2001 da AQUÁRIO que tem um ganho de 7,5 dB, mas para os que querem uma construção caseira damos na figura 1 as dimensões dos elementos.

1



INJETOR CMOS

O injetor CMOS da revista 56, pág 43 pode ser montado também com o 555 comum, mas exige alimentação de pelo menos 6 V e seu consumo é maior.

PROJETOS COM MÓDULOS BARGRAPH

O leitor ARMANDO ROCHA de Tupã - SP nos pede projetos de conta-giros, amperímetro e voltímetro para carro usando o módulo Bargraph da revista Nº55.

Informamos este leitor, e outros que se interessam pelo tipo de aplicativo em questão que estes projetos estão na nossa relação dos que devem sair em edições próximas. Aguardem.

OPERAÇÃO DE TRANSMISSORES POTENTES

Temos publicado diversos projetos de transmissores potentes que no entanto não podem ser colocados no ar sem a devida permissão legal. Informamos entretanto, que as licenças de operação só são obtidas em condições especiais, por exemplo para radioamadores que tenham prefixos e que saibam em que freqüências podem transmitir ou ainda em condições especiais junto ao Dentel.

Tais transmissores no entanto, podem ser usados com antenas de menor rendimento para pequenos alcances dentro de ambientes restritos desde que não causem interferências em qualquer tipo de serviço de telecomunicações.

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Desejo corresponder com pessoas que operem transmissores e receptores na faixa de VHF de 149 a 150 MHz e UHF de 220 a 420 MHz.

Petrônio de Magalhães
Endereço: Rua Cláudio Manoel Nº 157 - Ponta Grossa.
Cidade: Maceió
Estado: Alagoas
CEP: 57014-050.

* Temos esquemas de transmissores, inclusive de FM - escrevam enviando envelope selado.

José Guimarães Resendes
Caraibas Rádio Club / Projeto Caraíbas
Endereço: Agrovila 18
Cidade: Santa Maria da Boa Vista
Estado: Pernambuco
CEP: 56380-970

* Vendo multímetro análogo, na caixa, super sensível com manual medindo Vcc, Vca, resistência, ohms, correntes etc.

Ubiratan Custódio
Endereço: Rua Tenente Coronel Jair Forest Nº 482
Cidade: Birigui
Estado: São Paulo
CEP: 16200-000.
Telefone: (0186) 42-5394

* Gostaria de entrar em contacto com rádio operadores de PX no canal 22 em LSB ou canal 35 em LSB - Chamem Estação Lobo Solitário PX4 Brasil 07555 ou por correspondência com.

Edson Rada de Lima
Endereço: Rua Palmiro Moreira Nº 33 - Bairro Sta. Rita

Cidade: Caxambu
Estado: Minas Gerais
CEP: 37440-000.

* Compro rádio Philco Transglobe ou outras marcas de receptores para ondas curtas - Gostaria de trocar correspondência com DXistas.
Robson Bego
Endereço: Rua José de F.Gomes Nº 72 - Jardim Carolina.
Cidade: Itaberá
Estado: São Paulo
CEP: 18440-000

* Tenho curso completo de Eletrônica Rádio e TV do IUB e troco pelo Rádio Philco Transglobe (8 faixas) ou por um rádio que cubra de 550 kHz a 30 MHz.
Roberto Tavares
Endereço: Rua Leda Patalena Nº1414 - Jd. Santa Rita
Cidade: Itapevi
Estado: São Paulo
CEP: 06650

* Vendo receptor Sony SWS1 (digital) cobrindo todas as faixas.
Osmar Nonato N. de Lima
Endereço: Rua Pe. Pedro Alencar Nº 31 - Messejana.
Cidade: Fortaleza
Estado: Ceará
CEP: 60840

* Vendo Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Jr. Ns: 19, 22, 20, 16, 17, 18 e 24 - Divirta-se com Eletrônica Nº 34, Be-a-Bá da Eletrônica 23 e do 24 ao 30 e uma Furadeira de circuito impresso de 12 V.
Valdir Vazzi
Endereço: Rua Poeta Toninho Bittencourt Nº 17 - B. Fátima
Cidade: Varginha
Estado: Minas Gerais
CEP: 37100-000

* Compro CI SN476477 ou montagem no qual ele seja usado ou troco por outros componentes.
Marcos Augusto Dias
Endereço: Rua Jõao Felipe Nº 340 - Pq Figueira Grande -
Santo Amaro.
Cidade: São Paulo
Estado: São Paulo
CEP: 04815

* Revistas BE-abá da Eletrônica do 01 ao 24, Experiências e Brincadeiras com Eletrônica, 02, 04 e 08 - Circuitos Informações 01 - Saber Eletrônica do 103 ao 201.
Marcelo Batista Costa
Endereço: Rua Itália Severino Nº 131 Bairro Penha
Cidade: São Paulo
Estado: São Paulo
CEP: 03638-020

Vendo : Eletrônica Total 9, 16, 22, 24, 26, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 44 e 48 - Saber Eletrônica 148 a 152, 154, 157, 158, 162, 164, 183, 210 e 215 - Nova Eletrônica 112 e 113.
Daniel Della Sávia de Oliveira
Rua Uacumã Nº 158 0 Jd.Sta Maria - Vila Matilde
Cidade: São Paulo
Estado: São Paulo
CEP: 03575-000.

* Gostaria de corresponder com pessoas que curtem eletrônica para troca de projetos e informações.
John Clauss Kanenberg
Endereço: Rua Dr. Ewers Nº 156
Cidade: Pomerode
Estado: Santa Catarina
CEP: 89107-000.

* Tenho para venda ou troca esquemas de transmissor de 40 W estéreo - Troco por esquemas de sintetizadores de vóz ou receptor de VHF e transmissores de ondas curtas válvulas
Luiz C. Netto
Endereço: Rua R 9.311 Nº 176
Cidade: Lages
Estado: Santa Catarina
CEP: 88521-500

* O Clube Ômega aceita sugestões para elaboração do Logotipo Clube Ômega.
Endereço: Rua Limeira Nº 324.
Cidade: Ilha Solteira
Estado: São Paulo
CEP: 15378-000

* Gostaria de me corresponder com pessoas que gostem de montagens de amplificadores e receptores - tenho prática na montagem e desenho de placas de circuito impresso.
Jõao Lucas Moreira
Endereço: Rua das Violetas Nº 592 - Jd. Verão.
Cidade: Sarandí
Estado: Paraná
CEP: 86985

* Vendo um receptor de ondas curtas portátil Sony ICF-SW7600 com cobertura de 150 kHz a 30 MHz - sintetizado - na caixa (novo).
José Fernando Carniel
Endereço: Rua Uruguaiana Nº 405 aptº 91
Cidade: Campinas
Estado: São Paulo
CEP: 13026-001
Telefone: (0192) 33-6331 (noite) □

LIÇÃO Nº 18

Identificação e equivalências de componentes - IV

Vimos na lição anterior que é preciso ter muito cuidado na escolha de substitutos para diodos e transistores, e que diversas características destes componentes devem ser observadas quando precisarmos substituí-los. No entanto, uma vez seguidas as indicações que demos, fica relativamente fácil encontrar, dentro de uma linha de componentes facilmente disponíveis no nosso mercado, um que seja substituto de tipos que não existem mais, que sejam difíceis de obter ou ainda que nos sejam desconhecidos. Nesta lição continuamos a falar dos transistores e também dos circuitos integrados, ensinando a decifrar seus códigos de identificação. Muitas informações importantes podem ser obtidas simplesmente pelo identificador de um componente semicondutor, e estas informações ajudam na sua substituição e até mesmo na localização de falhas. Os códigos, conforme já vimos na lição anterior, podem informar sobre o ganho de um transistor, sua tensão de operação e muitas outras coisas. Para os integrados tudo isso também é válido, e será o assunto desta nossa lição.

1. CÓDIGOS DE TRANSISTORES

Basicamente são usados três códigos de identificação para transistores e diodos (além de outros componentes semicondutores).

Estes códigos são os de origem Americana, Européia e Japonesa, que veremos a seguir:

• Código Americano

Na nomenclatura para semicondutores usada nos Estados Unidos, os diodos são designados com a sigla 1N e seguidos de um número que identifica o tipo específico.

Temos então como exemplo os diodos de germânio 1N34, 1N60, os diodos de silício de uso geral, 1N4148, 1N914, e os diodos retificadores 1N4002, 1N5401 etc, mostrados na figura 1.

Neste código não há diferenciação quanto à função dos diodos, já que esta sigla 1N também é encontrada em tipos especiais como comutadores, zeners etc.

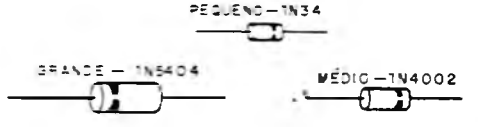


Fig. 1 – Diodos com nomenclatura americana.

Para os transistores bipolares é usada a sigla 2N. Segue a esta sigla o número que identifica cada tipo de componente, não sendo pois possível obter-se informações adicionais tais como o material de que é feito o componente (silício ou germânio), a polaridade (NPN ou PNP), e a função (RF, baixa potência, potência etc).

Na figura 2 temos o aspecto destes transistores.

Para o reparador é importante notar apenas que quanto mais baixo for o número do componente, mais antigo ele é, e portanto pode haver dificuldade de obtenção por uma eventual interrupção de sua fabricação.

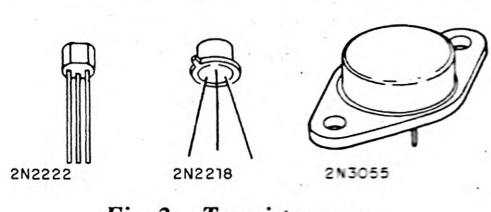


Fig. 2 – Transistores com nomenclatura americana.

Por exemplo, um 2N35 é antiquíssimo, já não sendo mais fabricado, o que não ocorre com um 2N6428, que é modernísimo, sendo ainda produto de linha.

Temos ainda a sigla 3N, que é usada para transistores de efeito de campo, e a sigla 4N, que é usada para dispositivos especiais como acopladores ópticos, conforme mostra a figura 3.

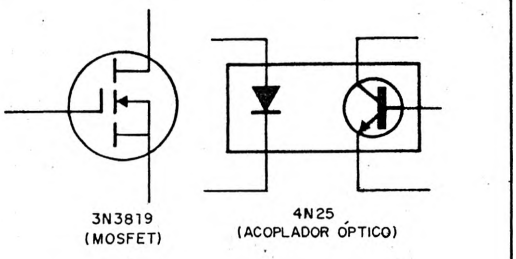


Fig. 3 – Outros componentes com nomenclatura 3N e 4N.

Como a única informação que obtemos do componente a partir desta codificação é o tipo, o reparador precisa dispôr de manuais que tragam as informações adicionais necessárias à substituição.

Como estes tipos começam na sua designação por um número, o manual que contém as informações é o da série Numérica, que, conforme veremos, também traz informações sobre os semicondutores de origem japonesa.

• Código Europeu

Neste código de identificação são usadas letras e números que trazem várias informações sobre os componentes. O código pode ser facilmente interpretado fazendo-se sua separação em três grupos de informações, conforme mostra a figura 4.

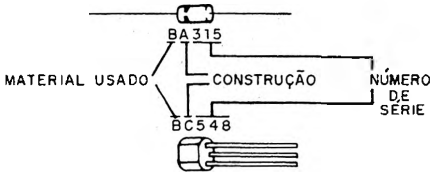


Fig. 4 – Código Europeu.

a) Primeira Letra

Indica o material de que é feito o componente, e tem os seguintes significados:

A - elementos com uma ou mais junções de material de banda proibida de 0,6 a 1 V, como o GERMÂNIO.

B - elementos com uma ou mais junções de material de banda proibida de 1 a 1,3 V, como por exemplo o SILÍCIO.

C - elementos com uma ou mais junções de material de banda proibida de 1,3 V ou mais, como por exemplo o ARSENETO DE GÁLIO

D - elementos com uma ou mais junções de material de banda proibida de menos de 0,6 V, como por exemplo o ANTIMONIETO DE ÍNDIO.

R - elementos sem junção, de materiais como os usados nos geradores de efeito *Hall* e células foto-resistivas (LDRs).

b) Segunda Letra

Indica a construção ou ainda a principal aplicação do componente, com os seguintes significados:

A - diodo (exceto tipos especiais como fotodiodos, diodos zener, diodos túnel, retificadores etc).

C - transistor para aplicações em baixa freqüência, exceto transistores de potência.

D - transistor de potência para aplicações em baixas freqüências (*).

E - diodo túnel

F - transistor para aplicações em altas freqüências (exceto transistores de potência)

K - gerador de efeito *Hall* em circuito magnético aberto.

L - transistor de potência para aplicações em altas freqüências (*).

M - gerador de efeito *Hall* em circuito magnético fechado e ativado eletricamente.

P - elemento sensível a radiações.

R - elemento de controle e comutação que tenha uma característica de ruptura (exceto elemento de potência).

S - transistor para aplicações em comutação (exceto para transistores de potência).

T - elemento de potência para controle e comutação e que tenha uma característica de ruptura (*).

U - transistor de potência para aplicações em comutação (*).

Y - diodo retificador

Z - diodo zener (para referência ou regulação de tensão).

(*) Um elemento é considerado de potência se a resistência térmica entre o cristal e a base de montagem é igual ou menor que 5°C/W.

c) Número de Série

Este número pode constar de:

- Três algarismos, para os elementos de uso geral, com números compreendidos entre 100 e 999 (receptores de rádio, áudio, TV etc).

- Uma letra e dois algarismos, para tipos projetados para aplicações profissionais.

Exemplos:

BC548 - transistor de silício para aplicações em baixa freqüência (uso geral).

BY127 - diodo retificador de silício

BD135 - transistor de potência de áudio (baixa freqüência)

BU205 - transistor comutador de potência

OA79 - diodo de germânio de uso geral.

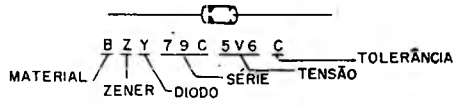


Fig. 5 – Código para diodos zener.

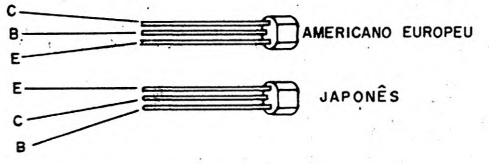


Fig. 6 – Variação da disposição de terminais para equivalentes.

• Código Especial

Uma variação do código europa é usada para elementos especiais como diodos zener e tiristores, conforme ilustra a figura 5.

a) Parte Básica

Esta é dada conforme o código europeu, com o acréscimo das letras Z para zener e T para tiristores. Exemplo: BZY - diodo zener de silício ou BTY - tiristor (diodo controlado de silício).

b) Letra (para zener)

Indica a tolerância do componente, no caso da tensão nominal, conforme se segue:

A - 1 %
B - 2 %
C - 5 %
D - 10 %
E - 15 %

Para os tiristores não temos esta indicação.

c) Tensão

Para os diodos zener, indica a tensão zener do componente, e para os diodos ou tiristores a tensão inversa de pico repetitiva. A letra V é usada em lugar da vírgula.

Exemplo: 4V7 = 4,7 Volts.

d) Polaridade

A letra R indica a polaridade inversa.

Para os tipos com duas versões, o R indica quando a polaridade do encapsulado está invertida.

Exemplos:

BZX 79C 5V6 R

Diodo zener de 5,6 V com polaridade invertida (anodo na cápsula).

• Código Japonês

É importante notar que em relação ao encapsulamento existem normas diferentes entre os tipos americanos e europeus em relação aos tipos japoneses.

Assim, para os transistores de uso geral de baixa potência é comum a disposição de terminais com a base ao centro, conforme mostra a figura 6. Para os tipos japoneses é comum o coletor ao centro, conforme mostra a mesma figura.

Assim, transistores de mesmas características, quando especificados com códigos europeus ou americanos e japoneses podem diferir apenas quanto à disposição de terminais! Na substituição o técnico deve estar atento.

Temos então a seguinte codificação japonesa:

1SXXXX - diodo (os XXXX indicam 4 números que seguem a designação 1S)

2SAXXX - para transistores PNP de alta freqüência
2SBXXX - para transistores PNP de baixa freqüência
2SCXXX - para transistores NPN de alta freqüência
2SDXXX - para transistores NPN de baixa freqüência
2SJXX - para FETs de canal P
2SKXX - para FETs de canal N
2SMXXX - para triacs
2SFXXXX - para SCRs

Estas codificações são de uso geral pelas indústrias japonesas, mas alguns fabricantes possuem ainda códigos próprios adicionais.

Podemos dar como exemplo a Sanyo, que tem os seguintes códigos próprios:

TSXXX - para transistores de silício
TGXXX - para transistores de germânio
DSXXX - para diodos de silício
DG - para diodos de germânio
SZXX - para diodos de referência (também usado SZAXX)
SDTXXX - para termistores

Exemplos:

2SA1256 - transistor PNP de silício para amplificação de alta freqüência

2SC3184 - transistor de silício para aplicação em comutação

2SD879 - transistor NPN de silício para aplicações em baixa tensão e baixa freqüência.

• Outros códigos

Diversas são as empresas que usam uma codificação própria que foge a todos os tipos citados, mas que, uma vez conhecidas, permitem uma fácil caracterização das propriedades dos componentes.

Alguns fabricantes, por exemplos, em certos tipos de componentes podem simplesmente trocar a sigla 2N, que caracteriza um transistor, por exemplo, por uma sigla que o identifique.

Podemos citar como exemplo o 2N3055, que é um transistor de potência bastante comum. Este componente pode ser encontrado como TIP3055 (Texas) ou ainda MJ3055.

A diferença pode estar, em alguns casos, num invólucro diferente ou ainda numa pinagem diferente.

Embora certas designações tenham sido "criadas" por algumas indústrias para uma linha própria, como por exemplo a de transistores TIP da Texas, com o tempo outros fabricantes passam a ter os mesmos componentes em suas linhas.

2. CIRCUITOS INTEGRADOS

Um circuito integrado não é um simples componente, mas sim um conjunto de componentes que já são interligados de modo a termos uma função específica.

A aparência externa de muitos integrados pode levar o técnico a pensar que fazem a mesma coisa, conforme sugere a figura 7, mas o importante é saber o que há "dentro" de cada um, ou seja, sua função, que é dada pelo número indicativo de tipo.

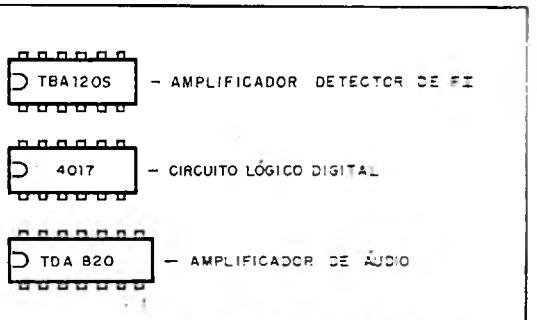


Fig. 7 – Mesmas aparências, funções distintas.

Na verdade, como a quantidade de tipos de integrados é gigantesca (centenas de milhares) é muito difícil encontrar dois integrados com designações diferentes que tenham a mesma pinagem e função, podendo por isso ser considerados equivalentes.

O que ocorre, e esta é a primeira condição para encontrarmos um substituto para um integrado, é que diversos fabricantes podem ter em suas linhas o mesmo componente, com designações um pouco diferentes, como no caso dos transistores, trocando apenas as letras iniciais, ou acrescentando outros símbolos.

Um primeiro exemplo que tomamos para isso é o do amplificador operacional conhecido por 741 (figura 8).

Como se trata de componente extremamente popular, pela sua quantidade de aplicações, muitos fabricantes passaram a incluir o 741 em sua linha de circuitos integrados. Embora cada um tenha acrescentado ou modificado algumas características, no todo podemos dizer que são equivalentes.

Temos então as seguintes designações para este integrado:

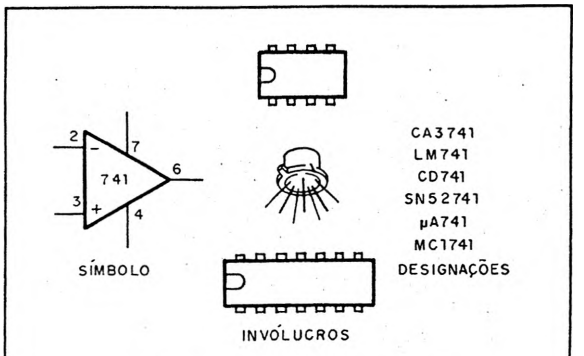


Fig. 8 – Variações para um mesmo componente.

CA3741 - RCA
LM741 - National
CA741 - SID
SN52741 - Texas
MC1741 - Motorola

Este exemplo apresenta muitas equivalências por se tratar de componente de muitas funções, ou seja, um amplificador que pode ser usado de diversas maneiras.

No entanto, com o aumento da complexidade dos integrados, alguns já chegam a conter mais de 1 milhão

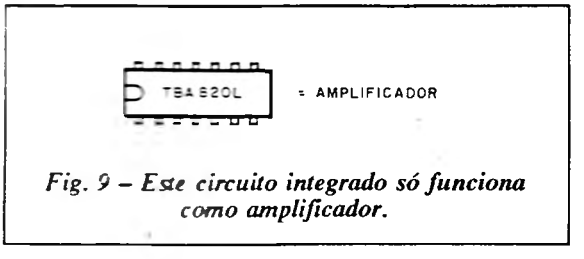


Fig. 9 – Este circuito integrado só funciona como amplificador.

de transistores, e a sua utilização torna-se tão específica que a possibilidade de encontrar tipos semelhantes de diversos fabricantes se reduz.

Temos então o que se chamam de integrados "dedicados" ou seja, circuitos projetados para realizar uma única função. Um exemplo disso é dado na figura 9, onde temos um amplificador de áudio com base num circuito integrado que só serve para esta finalidade.

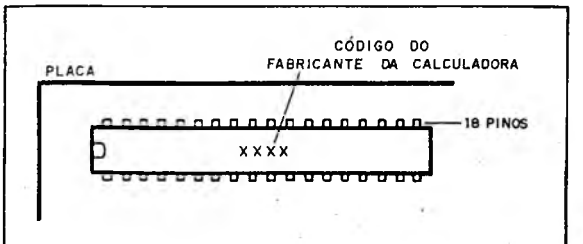


Fig. 10 – Um circuito integrado dedicado de calculadora.

Todas as suas partes já são dispostas para formar um determinado circuito, em conjunto com alguns componentes adicionais externos, no caso capacitores, porque estes componentes de grandes valores não podem ser integrados.

Qualquer outro integrado, mesmo de amplificador, não terá as mesmas características e disposição de pinos equivalente.

Na figura 10 temos um outro "dedicado", que consiste num *chip* de calculadora.

Este componente já integra todas as funções necessárias à realização das operações a partir de um teclado e sua apresentação num *display*, não servindo pois para qualquer outra aplicação.

Em casos como este, somente o tipo original, ou eventualmente um tipo com a mesma finalidade mas de outro fabricante, serve.

Em casos como amplificadores, podemos em alguns casos encontrar dois ou mais fabricantes que fazem o mesmo componente.

Um exemplo é o integrado TDA2002, que também pode ser encontrado com a designação mPC2002.

Um caso importante para o reparador é o que faz uso de integrados digitais de famílias lógicas comuns.

Famílias lógicas são grupos de circuitos integrados com características compatíveis entre si. Alimentados todos pelas mesmas tensões, eles podem ser ligados uns aos outros de modo a formar um aparelho mais complexo, sem a necessidade de elementos ou componentes passivos intermediários.

Estes circuitos integrados são encontrados em computadores, aparelhos de medida que tenham *displays* de 7 segmentos, por exemplo, e outros, conforme mostra a figura 11.

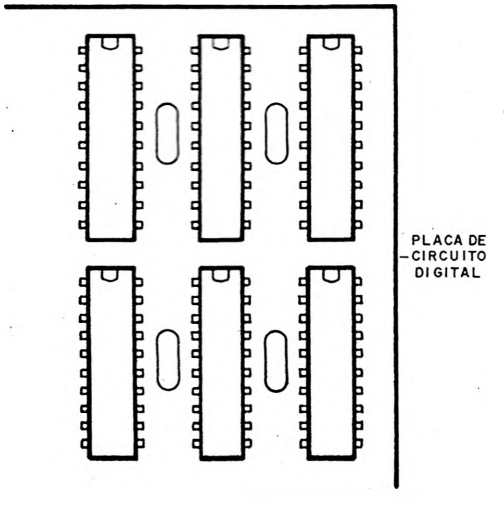


Fig. 11 – Nos circuitos digitais temos muitos circuitos integrados e poucos componentes passivos.

Duas são as famílias mais usadas: a 7400 a 4000.

A 7400 é denominada TTL, e todos os seus integrados operam com uma alimentação fixa de 5 V. Esta família recebe este nome porque a maioria de seus elementos começa com a sigla 7400 (7401, 7406, 7490, 74190 etc).

Cada tipo desta família tem uma função, e para o usuário saber qual é precisa dispôr de um manual específico TTL. TTL significa *Transistor-Transistor Logic.*

Dentro da família TTL temos variações, que são subfamílias cujos elementos apresentam características levemente diferentes do original, chamado *Standard.*

Estas subfamílias são identificadas pela inclusão de uma letra entre o 74 e o número do componente.

Assim, temos a família 74H00 (74H01, 74H06, 74H121 etc), onde os componentes são de alta potência (*High-Power*), podendo excitar as cargas com maior corrente.



Fig. 12 – Diferenças de características de duas subfamílias TTL.

Outra subfamília é a 74L00 (74L06, 74L90 etc), onde os componentes são de baixa potência.

Temos ainda as subfamílias 74S00, 74LS00 etc.

Pela diferença de características é importante que o técnico reparador saiba que um tipo de uma família, mesmo que de mesma função, não substitui o correspondente de outra subfamília. Na figura 12 temos a ilustração deste problema.

Um 74LS06 não serve em lugar de um 74S00, dependendo da aplicação (lembramos mais uma vez que a equivalência é relativa, pois um componente pode até substituir outro em determinadas aplicações, mas isso depende da função que ele está realizando no circuito).

Neste caso, também os fabricantes podem ainda acrescentar siglas antes do tipo para sua própria identificação, como por exemplo:

SD7400 - SID

SN7400 - Texas

MC7400 - Motorola

Para o teste dos integrados desta família é comum utilizar-se um indicador de níveis lógicos, como o mostrado na figura 13.

Este pequeno aparelho indica os dois estados possíveis das entradas e saídas dos integrados TTL. Estes integrados só podem apresentar duas tensões nos seus pinos: 5 V, ou nível alto, também abreviado por HI ou 1, e 0 V ou nível baixo, também abreviado por LO ou 0.

Uma situação intermediária é quando as entradas ou a saída oscilam entre os dois níveis, ou seja, apresentam

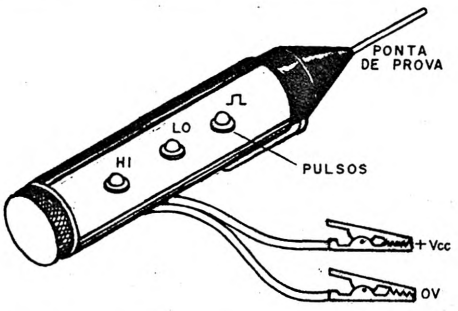


Fig. 13 – Um indicador de níveis lógicos.



Fig. 14 – Trem de pulsos disponíveis num aparelho digital.

pulsos, conforme mostra a figura 14, e que também é indicada pelo aparelho.

O indicador de níveis lógicos pode ser considerado uma espécie de "seguidor de sinais" para circuitos digitais.

Outra família importante de circuitos digitais é a CMOS 4000, que pode ser alimentada com tensões de 3 a 15 V. Neste caso também o nome se deve ao fato de que quase todos os elementos da família começam com 40, como por exemplo: 4001, 4011, 4017 etc.

Os fabricantes podem acrescentar siglas para identificação própria, como no caso dos TTL.

Exemplos:

CD4000 - RCA

SD4000 - SID

Alguns símbolos podem aparecer depois do tipo do integrado, indicando características de certas subfamílias, como por exemplo velocidade, tensão de trabalho etc.

Podemos citar como exemplo básico que a família 4000A opera com tensões de 3 a 15 V enquanto que a família 4000B opera com tensões de 3 a 18 V.



Fig. 15 – O primeiro passo para o reparador é identificar o componente.

3. PROCEDIMENTOS

Como deve proceder o técnico reparador diante de um aparelho que apresente problema com um circuito integrado?

O primeiro passo é verificar se o integrado é do tipo dedicado ou um tipo comum.

Se for um tipo comum, um linear, regulador de tensão, ou de família lógica, é fácil encontrar um equivalente ou mesmo o tipo semelhante de outro fabricante (figura 15).

De qualquer maneira é sempre importante que o técnico possua um manual de circuitos integrados o mais completo possível, pelo menos dentro da especialidade que pretende seguir.

Alguns destes manuais, como por exemplo os que trazem circuitos integrados de TV e áudio,.são muito importantes, porque além de informações sobre o componente em si também trazem as tensões que devem ser medidas no componente numa eventual prova (figura 16).

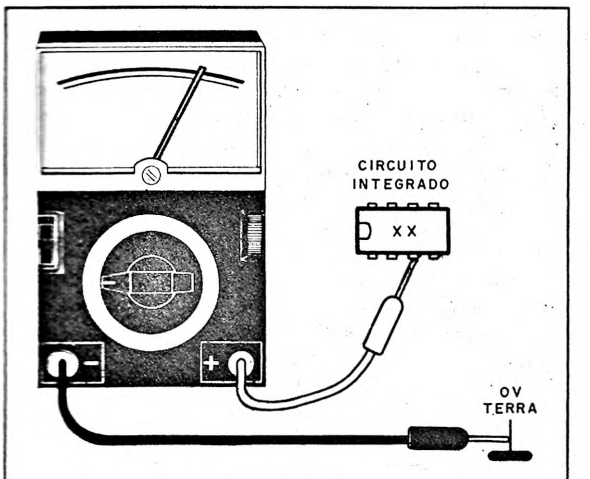


Fig. 16 – Medindo tensões nos pinos de um circuito integrado.

Na identificação é também importante que o técnico tenha condições de saber se o componente é CMOS ou não, e se apresenta sensibilidade ao manuseio.

Certos tipos, como os de tecnologia CMOS que não possuem entradas protegidas por diodos, são, como os FETs, sensíveis ao manuseio, e não devem ter seus terminais tocados de forma alguma.

Estes integrados vem em estojos anti-estáticos ou ainda em embalagens com esponjas condutoras, conforme mostra a figura 17.

O montador deve segurá-los como mostra a figura 18 e trabalhar em local livre de cargas estáticas, ou seja, não deve estar em tapetes e de modo algum o soldador do tipo pistola deve ser usado.

A soldagem do circuito integrado na placa de circuito impresso deve ser feita rapidamente e com ferro de potência apropriada, pois estes componentes também são sensíveis ao calor.

Se o circuito integrado for um dedicado, existem diversas formas de se obter o tipo original.

Dependendo do tipo de integrado pode haver certa facilidade de obtenção no fornecedor de componentes local. Eventualmente um componentes de outro fabricante pode ser usado, desde que tenha a mesma função e pinagem, como por exemplo o TDA2002 e o µPC2002.

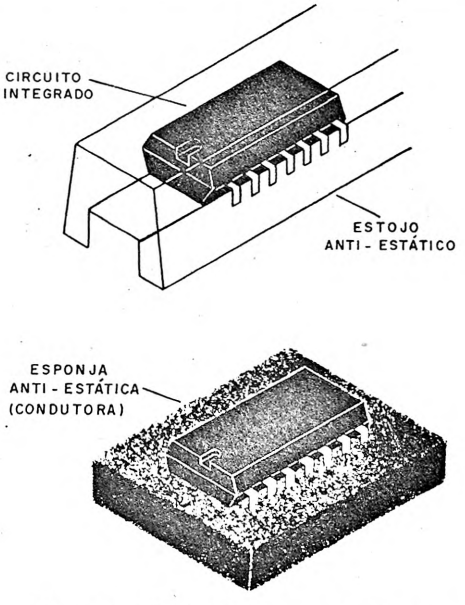


Fig. 17 – Embalagem e proteção para circuitos integrados sensíveis.

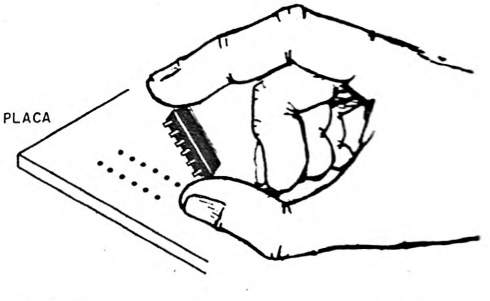


Fig. 18 – Modo de segurar um CI sem encostar nos terminais.



Fig. 19 – Dois invólucros para o mesmo componente (sufixos diferentes).

Se o substituto apresentar uma sigla final diferente do original devemos tomar cuidado para ver se ela não se refere a características que comprometam a substituição. Um exemplo disso é o TBA820.

O componente com a sigla L vem em invólucro de 14 pinos, e o com a sigla M vem em invólucro de 8 pinos, conforme mostra a figura 19.

Evidentemente, um não substitui o outro, embora ambos sejam amplificadores de áudio de mesma potência.

Outras siglas podem indicar diferenças quanto à potência ou tensão de alimentação. O reparador deve estar atento.

Para os casos de componentes mais difíceis podemos em primeiro lugar procurar no distribuidor da marca do aparelho que estamos reparando.

Como segunda opção temos as lojas dos grandes centros de eletrônica, como a Rua Santa Ifigênia, em São Paulo, onde um número muito grande de fornecedores permite que o técnico faça uma "exploração" maior em busca do componente que precisa.

Um cuidado adicional que deve ser tomado sempre que possível é com a origem dos integrados usados na substituição.

Todas as empresas fabricantes, além das siglas no tipo que os identificam, também fornecem nos componentes informações adicionais importantes.

Siglas comuns em nosso mercado são mostradas na figura 20.

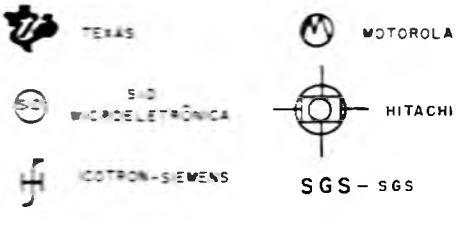


Fig. 20 – Símbolos de alguns fabricantes de circuitos integrados.

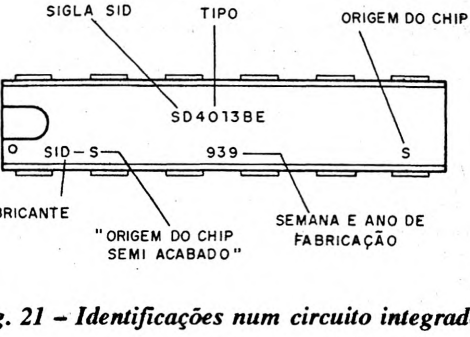


Fig. 21 – Identificações num circuito integrado.

Na figura 21 tomamos como exemplo um circuito integrado SID com diversas informações importantes para o usuário.

Veja que até a data de fabricação temos neste componente, se bem que neste caso não seja um fato relevante na utilização na maioria das aplicações.

E quando não for possível encontrar um substituto ou mesmo o original?

Existem produtos eletrônicos que pelo seu baixo custo ou ainda pela sua finalidade são considerados "descartáveis", como por exemplo os brinquedos eletrônicos, calculadoras de baixo custo, relógios etc.

Tais produtos normalmente utilizam componentes dedicados que são fabricados em ciclos de curta duração, ou seja, o fabricante cria o produto, fabrica uma certa quantidade, para logo em seguida criar um mais avançado e assim deixar imediatamente de fabricar o anterior. Em pouco tempo, os produtos da linha anterior deixam de ter componentes de reposição e em alguns casos sai até mais barato comprar um novo do que tentar consertar o antigo.

Isso ocorre muito com produtos importados do oriente, adquiridos nas Zonas Francas (Manaus, Paraguai etc).

O técnico, na eventual necessidade de reparar um aparelho deste, deve estar preparado para informar o cliente se é ou não vantagem fazer isso.

Para reduzir os custos ainda mais é comum encontrarmos montagens do tipo *On Board*, conforme mostra a figura 22.

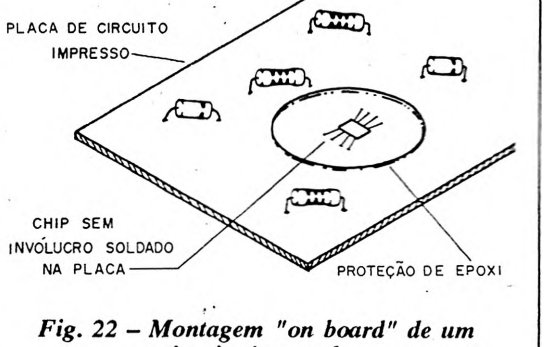


Fig. 22 – Montagem "on board" de um circuito integrado.

Neste tipo de montagem, para tornar o produto o mais barato possível, o *chip* (pastilha de silício) é montado na própria placa de circuito impresso sem invólucro. Feitas as ligações por meio de solda em processo especial, o componente é protegido por uma "gota" de epoxi.

Torna-se, pois, impossível tentar realizar qualquer tipo de substituição do circuito integrado neste tipo de aparelho.

Encontramos este tipo de montagem em chaveiros musicais, brinquedos eletrônicos etc. Para estes casos, nem ao menos existem as identificações dos circuitos integrados.

É comum, no caso de produtos acabados, que os fabricantes encomendem os circuitos integrados dedicados de seus aparelhos, e usem uma codificação própria ou mesmo apaguem a codificação original.

O uso de circuitos integrados com a marcação "raspada" é uma prática condenável, pois, além de impossibilitar a reparação, mostra claramente a não preocupação do fabricante com a qualidade do produto (o que ele tem a esconder?) e com o próprio consumidor, que nem sempre tem acesso a oficinas autorizadas.

QUESTIONÁRIO

1. Existe diferença entre a pinagem de dois transistores equivalentes, sendo um de procedência japonesa e outro americana?
2. O que indica a letra D no transistor BU508D?
3. O que indica a letra C no transistor TIP31C?
4. Qual é a função de um transistor BD433?
5. O diodo AA111 é de germânio ou de silício?
6. O que é um circuito integrado dedicado?
7. A que famílias pertencem os circuitos integrados CD4013 e SN74174?
8. Que tensão é usada na alimentação dos circuitos integrados da família TTL?
9. Por que não podemos tocar diretamente nos terminais de certos circuitos integrados CMOS?
10. Os circuitos integrados 74L00 e 74S00 são equivalentes?

PROJETOS

Voltamos a dar, nesta parte da lição, projetos de interesse para o reparador iniciante. Os circuitos são simples, servindo em princípio como um auxiliar de momento para o reparador, já que existem equipamentos profissionais com a mesma finalidade e com muito maior confiabilidade e precisão. Com o tempo o técnico deve pensar em investir em tais instrumentos para sua oficina.

PROJETO 1
INDICADOR DE NÍVEIS LÓGICOS

Nossa primeira montagem tem grande utilidade para os técnicos que trabalham com circuitos digitais da família TTL e CMOS, podendo realizar as provas de funcionamento no circuito.

A versão que descrevemos é do tipo simples, que indica apenas os níveis alto ou baixo de forma simples e direta, já que também com o multímetro podemos fazer esta verificação, mas de maneira não tão cômoda.

O aparelho é alimentado com a própria tensão existente no circuito em teste, entre 3 e 15 V.

Na figura 23 temos o diagrama completo do provador.

Na figura 24 temos a disposição dos principais componentes numa pequena placa de circuito impresso, com formato tal que permite sua utilização mesmo sem uma caixa de montagem.

Para maior segurança sugerimos usar um soquete de 14 pinos *dual in line* para o circuito integrado.

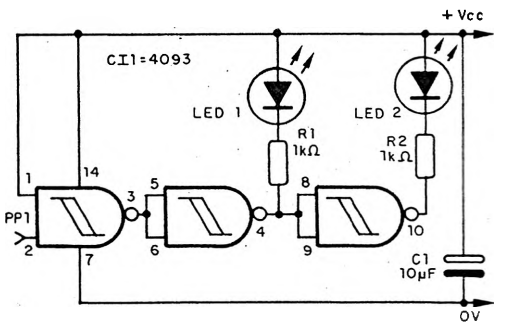


Fig. 23 – Diagrama do indicador de níveis lógicos.

LISTA DE MATERIAL
(Indicador de Níveis Lógicos)

CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS
LED_1, LED_2 - LEDs verde e vermelho comuns
C_1 - 10 ΩF - capacitor eletrolítico de 16 V
R_1, R_2 - 1 kΩ - resistores (marrom, preto, vermelho)
Diversos:
Placa de circuito impresso, soquete para o integrado, ponta de prova, garras jacaré etc.

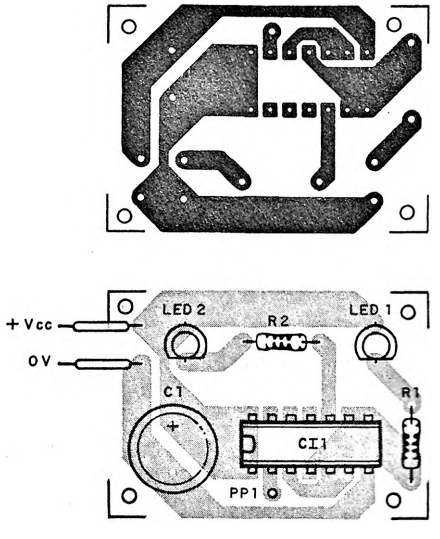


Fig. 24 – Placa do indicador de níveis lógicos.

Os LEDs podem ser vermelhos e verdes comuns, e o capacitor C_1 tem uma tensão de trabalho de 12 V ou mais. Os resistores são de 1/8 W.

Para provar a unidade basta ligar as garras +Vcc e 0 V na alimentação do aparelho. Encostando a ponta de prova PP_1 no ponto de 0 V deve acender o LED_1 (LO), e encostando no ponto de +Vcc deve acender o LED_2.

Se houver tendência à instabilidade com nenhum ponto ligado a PP_1 coloque um resistor de 1 MW da entrada ao +Vcc.

PROJETO 2
FONTE PARA PROVA DE CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS

Circuitos integrados TTL funcionam com tensões de 5 V e os CMOS com tensões na faixa de 3 a 15 V. Com

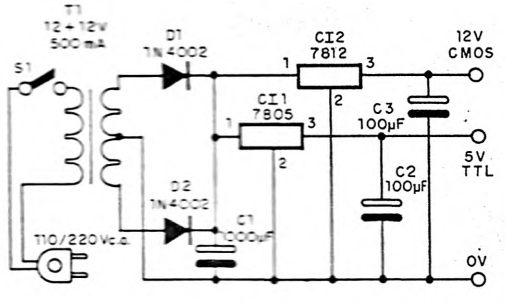
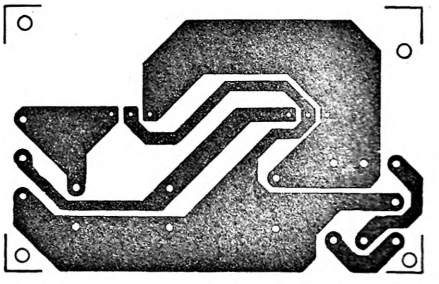


Fig. 25 – Fonte para circuitos digitais.

LISTA DE MATERIAL
(Fonte para Provas de CIs Digitais)

CI_1 - 7805 - circuito integrado regulador de tensão de 5 V
CI_2 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão de 12 V
D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V com 500 mA ou mais
S_1 - Interruptor simples
C_1 - 1 000 µF - capacitor eletrolítico de 25 V
C_2 - 100 µF - capacitor de 12 V
C_3 - 100 µF - capacitor eletrolítico de 16 V
Diversos:
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, bornes para saídas, radiadores de calor para os circuitos integrados, fios, solda etc.



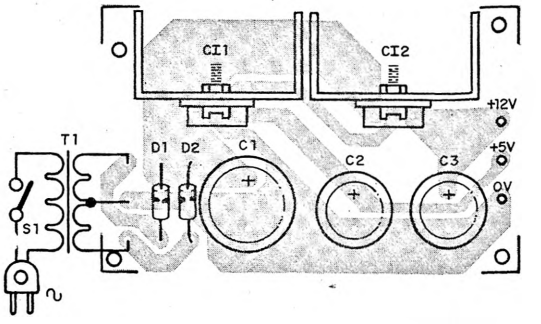


Fig. 26 – Placa da Fonte para circuitos digitais.

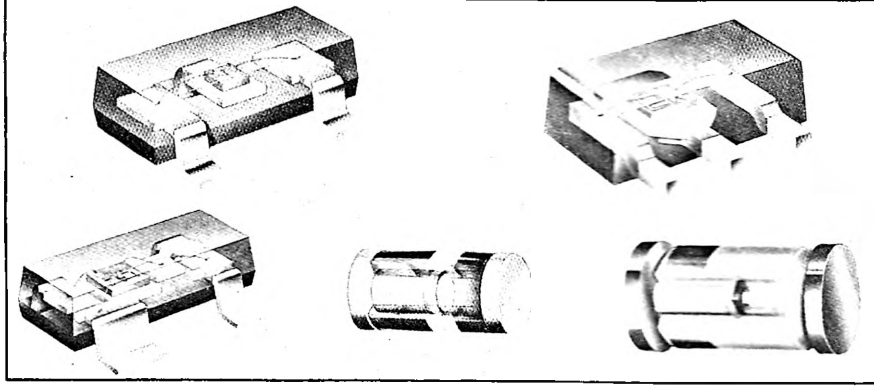


Fig. 27
SMD, componentes que fazem parte de uma nova tecnologia que aparece em muitos equipamentos que usa elementos de dimensões muito reduzidas.

a fonte que descrevemos o reparador poderá facilmente testar circuitos TTL ou CMOS.

A regulagem é garantida por circuitos integrados próprios, que podem fornecer, neste circuito, correntes simultâneas de até 500 mA.

Na figura 25 temos o diagrama completo da fonte, que fornece tensões de 5 V e de 12 V.

A disposição dos componentes com base numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 26.

Observe que os circuitos integrados reguladores de tensão precisam de bons radiadores de calor. Para melhor filtragem, C_1 pode ser aumentado para até 2 200 µF. Este capacitor tem uma tensão de trabalho de 25 V ou mais, enquanto os outros são para 12 V ou 16 V.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V com 500 mA ou mais. Os diodos admitem equivalentes.

Para a prova de funcionamento basta medir na saída se as tensões correspondem ao esperado.

MONTAGENS COM SMD

SMD é a abreviação de *Surface Mounting Devices*, ou Componentes para Montagem em Superfície. Estes componentes fazem parte de uma nova tecnologia que já aparece em muitos equipamentos e que usa elementos de dimensões muito reduzidas, com a aparência mostrada na figura 27.

Estes componentes, conforme o nome sugere, são montados diretamente do lado cobreado da placa de circuito impresso.

Presos inicialmente por uma cola, num processo automático, os componentes recebem depois a solda, conforme mostra a figura 28.

Duas são as dificuldades principais que o técnico reparador encontra se precisar substituir um componente deste tipo numa placa de circuito impresso.

A primeira refere-se ao tamanho do componente em si, que torna muito difícil o manuseio. Pinças e ferramentas especiais já são disponíveis no mercado para realizar trabalhos com estes componentes. A segunda refere-se à dificuldade em se obter componentes SMD para reparação.

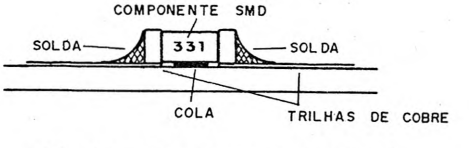


Fig. 28 – Montagem de um SMD.

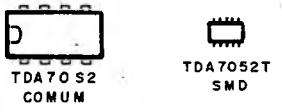


Fig. 29 - Diferença entre um componente comum e um SMD.

Acreditamos que dentro de pouco tempo, mesmo em nosso país, essas dificuldades serão superadas, permitindo assim que nossos técnicos façam também reparações em aparelhos que usem estes componentes.

A técnica é relativamente simples (desde que tenhamos recursos): o componente é dessoldado e depois extraído, rompendo-se a cola ou mesmo cortando-se com um alicate ao meio. Posteriormente, o componente novo é seguro em posição e com um ferro de soldar de ponta muito fina seus terminais são soldados. A prova de funcionamento de aparelhos que usam tais técnicas e dos próprios componentes é a mesma usada para componentes e aparelhos comuns.

Em casos extremos, quando houver espaço disponível no aparelho reparado, o componente SMD pode ser substituído por um convencional.

Muitos fabricantes já possuem em sua linha o mesmo tipo de componentes em SMD e na forma convencional.

A Philips Componentes, por exemplo, diferencia os integrados SMD dos comuns pela sigla T. O TDA7052 é fornecido em invólucro comum DIL de 8 pinos, enquanto que o TDA7052T é a versão em SMD, com as diferenças mostradas na figura 29.

Para resistores, transistores, capacitores e diodos ocorre o mesmo, exceto em relação à nomenclatura. ■

COM ESTA LIÇÃO ENCERRA-SE ESTE CURSO. NA PRÓXIMA EDIÇÃO PUBLICAREMOS O EXAME DE AVALIAÇÃO DO APROVEITAMENTO A SER PRESTADO PELOS LEITORES INTERESSADOS. AOS APROVADOS COM APROVEITAMENTO SUPERIOR A 70% SERÁ FORNECIDO UM

CERTIFICADO DE APROVEITAMENTO

Sintonizando Ondas Curtas

Valter Agui

CURTINDO AS ONDAS

O leitor José Paulo Barbosa, de Jaboatão dos Guararapes (PE), deseja saber se existem receptores "superpotentes" e onde adquiri-los.

Receptores "superpotentes" não existem; o que há são aparelhos apropriados ou não para a escuta de ondas curtas. Existem rádios mais ou menos sofisticados que outros, mas a compra de um aparelho de primeira linha não significa, necessariamente, que se torne possível a audição de emissoras raras e exóticas na primeira oportunidade. Muitos outros fatores têm influência, como a antena utilizada e o conhecimento do dexista, que necessita saber quais os horários e freqüências mais adequados para a escuta da estação desejada.

O mesmo se dá com o dexismo de FM, televisão e ondas médias. Não existem "super-receptores"; existem, isso sim, condições apropriadas de propagação e a paciência do dexista em esperar o momento certo para cada escuta.

Aubérico Mascarenhas, de Conceição do Coité (BA), é um dexista de FM. Ele já ouviu a FM Concerto, de Buenos Aires, em 94,7 MHz. Dentre as emissoras nacionais, aqui estão algumas sintonizadas por Aubérico no interior da Bahia:

88,7 MHz - Rádio Del Mar, Aracaju (SE).
89,5 MHz - Rádio Agreste, Cupira (PE).
90,7 MHz - Rádio Santana, Santana do Ipanema (AL).
91,9 MHz - Rádio Ubatã, Ubatã (BA).
92,1 MHz - Rádio Cidade, Porto Alegre (RS).
98,1 MHz - Rádio Nuporanga, Campo Formoso (BA).
101,5 MHz - Rádio Jornal, Estância (SE).
104,3 MHz - Rádio Recôncavo, Santo Antônio de Jesus (BA).

Já as estações abaixo foram ouvidas pelo leitor Carlos de Oliveira Muniz, do Rio de Janeiro (RJ):

88,1 MHz - Rádio Sucesso, Nova Friburgo (RJ).
88,5 MHz - Rádio Tribuna, Petrópolis (RJ).
90,9 MHz - Rádio Rio FM, Rio Bonito (RJ).
93,9 MHz - Rádio Real, Resende (RJ).
96,1 MHz - Rádio Sul Fluminense, Barra Mansa (RJ).
102,5 MHz - Rádio Búzios, Armação de Búzios (RJ).
103,3 MHz - Rádio Cidade do Aço, Volta Redonda (RJ).
106,3 MHz - Rádio Universidade Católica, Petrópolis (RJ).

Carlos de Oliveira Muniz já conseguiu também sintonizar a TV Búzios (canal 10), TV Serra do Mar de Teresópolis (canal 26) e TV Serra do Mar de Petrópolis (canal 46), todas com imagens, na capital fluminense.

ONDAS MÉDIAS

Passemos agora aos dexistas de ondas médias. Genílton Ratzke, de Pancas (SC), relata haver ouvido três emissoras argentinas, cujos endereços informamos abaixo:

870 kHz - Rádio Nacional, Maipú 555, 1000 Buenos Air
910 kHz - La Red, Arenales 1925, 1124 Buenos Aire
1350 kHz - Rádio Buenos Aires, Av. Belgrano 270, 10 Buenos Aires.

Genílton já ouviu cerca de 150 emissoras brasilei em ondas médias e deseja adquirir um Manual Mund de Rádio e Televisão. Fique atento às ofertas divulgac pelos clubes DX e pelo programa "Encontro DX" da Rá Aparecida (sábados, às 19 horas).

Outro dexista de ondas médias é Marco Aurélio Oliveira Gonzalez, de Recife (PE). Ele diz possuir receptor portátil (walkman) e, por isso, as leituras de f qüências são muito imprecisas. Aqui estão as freqüênc solicitadas, que correspondem a emissoras ouvidas p leitor:

1040 kHz - Rádio Capital, São Paulo (SP).
1080 kHz - Rádio Difusora, Caruaru (PE).
1150 kHz - Rádio Tupi, São Paulo (SP).
1280 kHz - Rádio Tupi, Rio de Janeiro (RJ).

Já quanto à freqüência do Serviço Mundial da BI em inglês, que Marco Aurélio relata haver ouvido em R cife, provavelmente trata-se da freqüência de 930 kH dirigida à área do Caribe. A BBC está no ar nessa f qüência diariamente, às 0300-0330, 1100-1200, 16(1615,1800-1830 e 2230-2400 UTC.

Por fim, Carlos Marangon, de Curitiba (PR), sin nizou as seguintes emissoras que transmitem em AM e téreo (além da Rádio Tupi de São Paulo, relatada acim 860 kHz - Rádio Mundial, Rio de Janeiro (RJ).
940 kHz - Rádio Jornal do Brasil, Rio de Janeiro (RJ
980 kHz - Rádio Nacional, Brasília (DF).

AGORA, AS ONDAS CURTAS

Carlos Marangon solicita o esquema de emissões e espanhol da Voz da China Livre. Aqui está:

0200-0300 UTC em 15215 e 17845 kHz
0400-0500 UTC em 1170 kHz
2300-2400 UTC em 15130 e 17805 kHz
Endereço: VOICE OF FREE CHINA
P.O.Box 24-38
Taipei - Taiwan.

O leitor Rafael Souza da Costa, de Nova Xavanti (MT), deseja o endereço das emissoras de três países Oriente Médio:

- RÁDIO KUWAIT
P.O.Box 397
13004 Safat - Kuwait
- RÁDIO IRAQUE INTERNACIONAL
Salihiya
Baghdad - Iraque.
- VOZ DA REPÚBLICA ISLÂMICA DO IRÃ
P.O.Box 3333
Teheran - Irã.

(Esta última emite em espanhol para a América Latina, às 0130-0230 UTC, em 9022, 9765 e 15260 kHz).

Paulo R. Barbosa Cardoso, de São Paulo (SP), solicita o esquema de transmissões em espanhol da Rádio Cairo. Ela emite diariamente às 0045-0200 UTC em 9475, 9740 e 11715 kHz. Seu endereço é: P.O.Box 566, Cairo, Egito.

AMÉRICA LATINA

O leitor Aumir Ferreira Fuzzi, de Pirapozinho (SP), deseja o esquema de transmissões da Rádio México Internacional para a América Latina, que é o seguinte:
1300-1700 UTC em 11770 e 17765 kHz
2000-0500 UTC em 9705, 15430 e 17765 kHz
Endereço: RÁDIO MÉXICO INTERNACIONAL
Apartado 19-737
03900 México DF - México.

O leitor Leonardo R.Rocha, de Guarapari (ES), sintonizou duas emissoras sul-americanas que enviam QSL aos dexistas que escreverem relatando corretamente a recepção. São elas:

- RÁDIO NACIONAL (9735 kHz)
Montevideo y Estrella
Asunción - Paraguai.
- RÁDIO SANTA CRUZ (6135 kHz)
Casilla 672
Santa Cruz de la Sierra - Bolívia.

PREFIXOS BRASILEIROS

O leitor João Henrique Suvay, de Canoas (RS), pergunta o significado dos prefixos "ZYK", "ZYJ", etc., divulgados pelas estações brasileiras.

Existe uma alocação internacional de prefixos de emissoras de rádio, variável de País para País. Na Argentina, os prefixos começam com a letra "L", nos Estados Unidos, com "W" ou "K"; no Paraguai, com "ZP". Para as estações brasileiras de *broadcasting* foram atribuídas as letras iniciais "ZY", que servem de identificação do País.

A terceira letra varia de acordo com a faixa de transmissão e Estado da Federação. Os três números seguintes completam o prefixo, caracterizando a estação transmissora. Ex.: ZYK-652, Rádio Cultura de Santos.

Pela "Brazilian MW-SW-FM Stations List" de Antonio Ribeiro da Motta, podemos depreender os seguintes prefixos:

ZYC - emissoras de FM das Regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e de Minas Gerais.

ZYD - emissoras de FM das Regiões Sul e Sudeste (exceto Minas Gerais).

ZYE - emissoras de ondas curtas de qualquer local do País.

ZYF - emissoras de ondas tropicais das Regiões Norte (exceto Rondônia), Nordeste e Centro-Oeste.

ZYG - emissoras de ondas tropicais das Regiões Sul e Sudeste e do Estado de Rondônia.

ZYH - emissoras de ondas médias do Acre, Alagoas, Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Goiás, Maranhão e Tocantins.

ZYI - emissoras de ondas médias do Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraíba, Pernambuco e Piauí.

ZYJ - emissoras de ondas médias do Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rondônia, Santa Catarina e Sergipe.

ZYK - emissoras de ondas médias do Rio Grande do Sul e São Paulo.

ZYL - emissoras de ondas médias do Estado de Minas Gerais.

ZYM - não utilizado.

ZYN - algumas emissoras de ondas médias do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

ZYO - emissoras de ondas médias do Estado de Roraima.

O leitor Marcelo Modrow, de Sapucaia do Sul (RS), deseja saber o endereço da Rádio Anhangüera de Goiânia. Ela transmite em 1230, 4915 e 11830 kHz e seu endereço é o seguinte:

RÁDIO ANHANGÜERA
Caixa Postal 13
Goiânia/GO
74001-970

PEQUENOS ANÚNCIOS

O seguinte leitor possui uma listagem de emissoras brasileiras que transmitem em ondas curtas e tropicais (para recebê-la, basta enviar três selos de primeiro porte nacional):

ÉLIO OLEGÁRIO DAS NEVES JR.
Rua São Cristóvão, 1616
Aracaju/SE
49055-620

O jornal "A Voz do Interior" possui uma coluna sobre o rádio em ondas curtas. Para receber este jornal, você deve enviar dois selos de primeiro porte nacional para o editor da coluna (que também deseja adquirir um receptor de ondas curtas com sintonia digital), no seguinte endereço:

SANDRO JOSÉ DE O. COSTA
Rua Oscar Nunes da Silva, 116
Rio Bonito/RJ
28800-000

Desejam trocar correspondência com dexistas:

ALEX SANDRO GOMES DA SILVA
Rua São Caetano, 140
Belford Roxo/RJ
26170-230

NÉLSON SOUZA COSTA
Rua Ângelo Braiani, 35
Alfredo Marcondes/SP
19180-000

Deseja trocar correspondência com dexistas de FM:

CARLOS DE OLIVEIRA MUNIZ
Praça Funchal, 40 - Bloco 2, ap. 202
Rio de Janeiro/RJ
21830-260

ESCREVA!

Agradecemos pelas missivas enviadas pelos seguintes leitores, cujas perguntas já foram respondidas em edições anteriores da "Eletrônica Total": Wagner Luiz de Menezes, de Piçarras (SC); Charles Kenneth Leicester Bialet, de Brasília (DF); Antônio Barbosa Pereira, de Moji-Guaçu (SP); e Priscila Elizabeth Perotti Schmidt, de São Paulo (SP).

Continuem enviando suas perguntas, críticas, sugestões, informações e solicitações sobre a escuta de ondas curtas para a Caixa Postal 1166, Santos/SP (CEP 11001-970).

A RÁDIO JAPÃO

A primeira emissão radiofônica no Japão ocorreu no dia primeiro de junho de 1925. Exatos dez anos depois, após estudos sobre a necessidade de um serviço externo que levasse a voz do País para o exterior, surgia a Rádio Tóquio, com programas diários de uma hora em japonês para o Havaí e costa oeste da América do Norte.

O propósito inicial da Rádio Tóquio era de transmitir notícias do País aos japoneses residentes no exterior. Com a entrada do Japão na Segunda Guerra Mundial, a emissora tornou-se instrumento de propaganda, como parte do esforço de guerra japonês. Começaram então as emissões em idiomas estrangeiros.

O aumento das transmissões da Rádio Tóquio durante a guerra foi tamanho que, em novembro de 1944, eram já 24 os idiomas utilizados pela emissora na emissão de seus programas. Um mês após terminada a guerra, entretanto, uma ordem do Comando Supremo das Forças Aliadas fez com que a emissora saísse do ar.

Esta ordem somente foi suspensa em julho de 1949 e, a partir daí, começaram a ser esboçados os planos para a criação de um novo serviço internacional japonês em ondas curtas. Estes planos culminaram com a primeira transmissão da Rádio Japão (nome que o serviço ostenta até hoje), no dia primeiro de fevereiro de 1952. Esta nova emissora começou transmitindo uma hora diária em inglês e japonês, mas foi sendo gradativamente ampliada até alcançar os atuais 21 idiomas e ocupar dois dos 23 andares do edifício da NHK ("Nippon Hoso Kyokai", a corporação japonesa de rádio e televisão) no distrito de Shibuya, em Tóquio.

A NHK é uma organização independente do governo japonês, aos moldes da BBC inglesa, financiada pela taxa paga por todos os habitantes que possuem aparelhos de rádio. Possui um centro emissor em Yamata, no Japão, através do qual parte dos porgramas da Rádio Japão vai ao ar.

A emissora utiliza também transmissores da Rádio Mundial Adventista em Portugal, Rádio África Nº 1 no Gabão, Rádio Canadá e Rádio França Internacional.

Os programas da Rádio Japão baseiam-se na atualidade internacional e aspectos diversos do País. A maior parte da programação é dedicada ao noticiário mundial, mas o ouvinte pode também ter acesso a muitas informações sobre a vida, costumes e tradições do País através da Rádio Japão.

Para o Brasil, a transmissão diária é feita por brasileiros e tem duração de meia hora, no período da manhã. Os programas incluem um curso de língua japonesa, "O Japão de Hoje", "Um Japonês em Cem Milhões", novidades científicas e industriais e música japonesa. As cargas dos ouvintes são respondidas aos domingos, no programa "Tópicos em Desfile".

A Rádio Japão recebe hoje cerca de oitenta mil cartas anuais de seus ouvintes no exterior. Ainda que, em algumas partes do Brasil, o horário possa não ser muito conveniente, aqui está uma boa opção para se ouvir em ondas curtas.

TRANSMISSÃO EM PORTUGUÊS DA RÁDIO JAPÃO PARA O BRASIL:

0900-0930 UTC em 9675 e 11875 kHz.

A freqüência de 9675 kHz vai ao ar via Güiana Francesa (Rádio França Internacional), enquanto 11875 kHz utiliza o centro emissor de Yamata, no Japão.

ENDEREÇO: Rádio Japão
2-2-1 Jinnan
Shibuya-ku
Tokyo - Japão. □

741 - Amplificador Operacional
Trêmulo para violão e guitarra
Projetos para Feiras de Ciências
e muito mais ...
Em nossa próxima edição.

Luzes estroborrítmicas

Newton C.Braga

Apresentamos neste artigo um circuito bastante simples e interessante para quem gosta de efeitos luminosos associados a equipamentos de som: neste sistema de luzes estroborrítmicas duas lâmpadas ou conjuntos de lâmpadas piscam alternadamente, com freqüência que varia de acordo com a intensidade do som aplicado a sua entrada. O circuito suporta potências de até 400 W em cada canal na rede de 110 V e o dobro na rede de 220 V.

Os leitores certamente conhecem os sistemas de luzes rítmicas, que são aquelas que piscam ao rítmo de uma música e são utilizadas na obtenção de efeitos especiais em discotecas ou salões de festas. O leitor também deve conhecer o sistema de luzes estroboscópicas, que são aquelas que piscam rapidamente dando a impressão de que os movimentos de uma pessoa estão "congelados", e que também são utilizadas na decoração de discotecas e salões.

Pois bem, a idéia básica proposta neste artigo é unir os dois aparelhos em um, formando assim um sistema em que as luzes piscam rapidamente mas sua velocidade é modulada pelo som de um amplificador.

Bastante simples de montar, este aparelho será excitado por uma potência muito baixa, da ordem de alguns miliwatts, o que significa que não há perda de volume de seu equipamento.

Por outro lado, o isolamento total do aparelho em relação ao sistema de som torna sua operação completamente segura.

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Temos basicamente um multivibrador astável formado pelos transistores Q_1 e Q_2 cuja freqüência é dada tanto pelos valores de C_2 e C_4 como também pelo ajuste da polarização de suas bases, dado por R_3, R_4 e pelo potenciômetro P_1.

O potenciômetro P_1 tem seu cursor ligado ao secundário de um transformador de tal forma que ele recebe o sinal de um amplificador de áudio externo. Desta forma, as correntes mais fortes ou mais fracas que são produzidas pela música executada somam-se à polarização, modificando a freqüência do multivibrador. A posição do cursor do potenciômetro P_1 determina de quanto esta freqüência é modificada em função da intensidade do sinal de áudio aplicado à entrada, como mostram as formas de onda da figura 2.

O capacitor C_3 amortece estes sinais de modo que as variações não sejam muito bruscas. Um diodo 1N4148 também pode ser experimentado em lugar de C_3, com o anodo ligado ao lado positivo da alimentação, com a finalidade de melhorar o efeito na operação somente com os semiciclos de uma polaridade.

Nos coletores dos transistores são ligados dois LEDs de modo a permitir a monitoração do funcionamento do aparelho. Estes LEDs devem piscar no mesmo rítmo que as lâmpadas

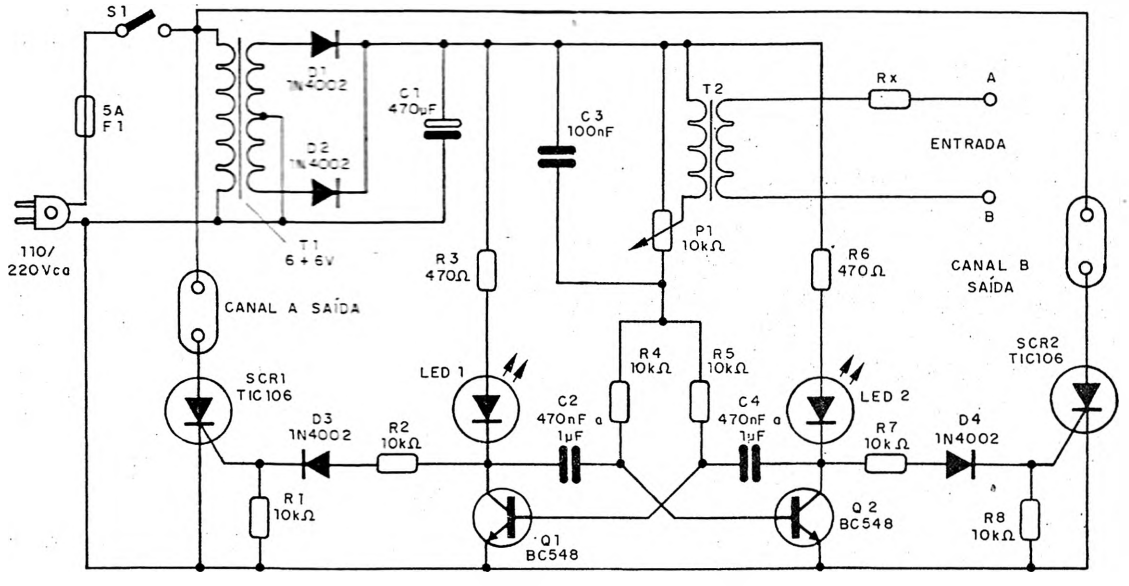


Fig. 1 – Diagrama completo do aparelho.

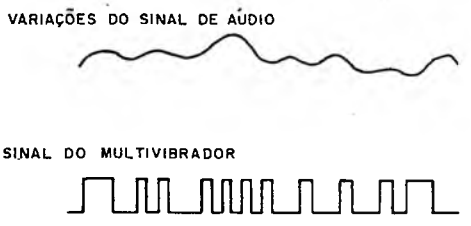


Fig. 2
Formas de onda.

principais. O multivibrador é ligado a dois SCRs, que são os controles de maior potência. Quando o LED acende no coletor do transistor correspondente, circula através da comporta do SCR uma corrente que provoca seu disparo, e nestas condições as lâmpadas ligadas ao seu anodo, na tomada apropriada, também acendem. Em outras palavras, as lâmpadas acendem acompanhando o LED correspondente.

O setor de baixa tensão, que é formado pelo multivibrador, é alimentado por uma fonte simples que tem por base o transformador T_1, de 6+6 V e que não precisa fornecer mais do que 200 mA de corrente, dois diodos para a retificação e o capacitor C_1 de filtragem. Não há necessidade de regulagem, pois o circuito não é crítico.

LISTA DE MATERIAL

Q_1, Q_2 - BC548 - transistores NPN de uso geral
SCR_1, SCR_2 - TIC106 - diodos controlados de silício
D_1 a D_4 - 1N4002 ou equivalentes - diodos de silício
LED_1, LED_2 - LEDs vermelhos comuns
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6 V com pelo menos 200 mA
T_2 - Transformador de saída ou de 6 V - ver texto
P_1 - potenciômetro de 10 kΩ (lin ou log)
S_1 - Interruptor simples
R_x - ver texto
R_1, R_2, R_4, R_5, R_7, R_8 - 10 kΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, laranja)
R_3, R_6 - 470 Ω x 1/8 W - resistores (amarelo, violeta, marrom)
C_1 - 470 µF - capacitor eletrolítico de 12 V ou mais
C_2, C_4 - 470 nF a 1 µF - capacitores de poliéster ou cerâmica
C_3 - 100 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
F_1 - fusível de 5 A
Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, cabo de alimentação, suporte para fusível, botão para o potenciômetro, radiadores de calor para os SCRs, tomadas de saída, suportes para os LEDs, fios, solda etc.

MONTAGEM

Na figura 3 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso universal com padrão de matriz de contatos.

Os SCRs deverão ser dotados de radiadores de calor, que consistem em aletas de metal parafusadas no corpo do componente. Estes dissipadores podem ser adquiridos prontos ou improvisados com esquadrias de alumínio.

Os transistores são os BC548 ou quaisquer equivalentes NPN de uso geral como os BC237, BC238, BC547 etc.

Os diodos podem ser os 1N4002 ou equivalentes de maior tensão, e os LEDs são vermelhos comuns, de qualquer tipo. O transformador T_1 tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6

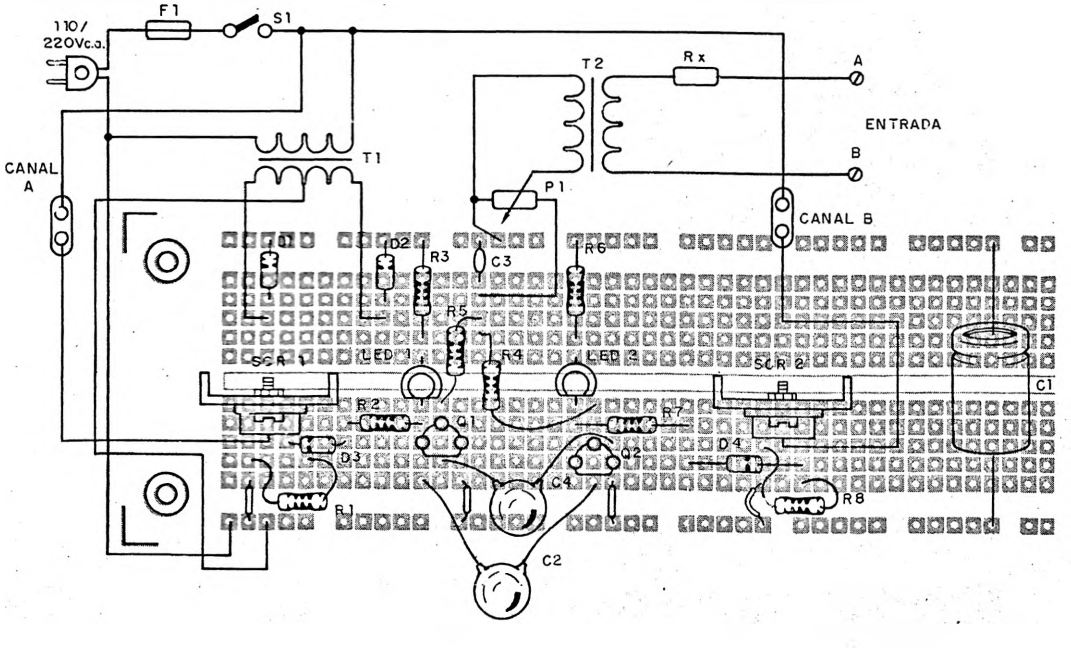


Fig. 3 - Montagem em placa universal.

V com corrente mínima de 200 mA. Já o transformador T_2 é de saída de áudio para amplificadores ou rádios a válvulas, ou então pode ser experimentado até um transformador comum de alimentação com o primário ligado a P_1 e secundário de tensão entre 6 e 12 V ligado ao amplificador.

O resistor em série com o enrolamento secundário (R_x) deste transformador depende da potência do amplificador, segundo a seguinte tabela:

Potência do canal	Rx
0 a 5 W	10 Ω x 1/2 W
5 a 15 W	22 Ω x 1 W
15 a 50 W	47 Ω x 1 W
50 a 100 W	100 Ω x 1 W
mais de 100 W	220 Ω x 2 W

No caso dos capacitores C_2 e C_4 pode haver necessidade de experimentar diversos valores para se obter o efeito desejado.

Os SCRs são do tipo TIC106 ou equivalentes. Se a rede for de 110 V devem ser usados SCRs de 200 V ou mais, ou seja, os TIC106-B. Se a rede for de 220 V o tipo usado será para 400 V, ou o TIC106-D.

Para conexão das lâmpadas usamos tomadas comuns de embutir, que serão instaladas na caixa, conforme sugere a figura 4.

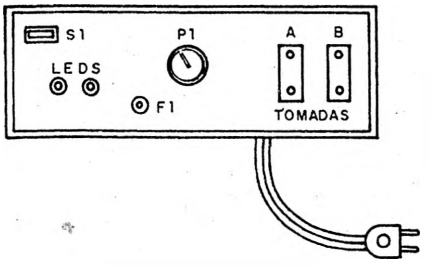


Fig. 4 Sugestão de caixa para montagem.

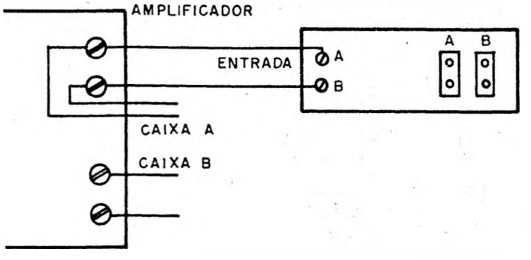


Fig. 5 Ligação do amplificador ao circuito.

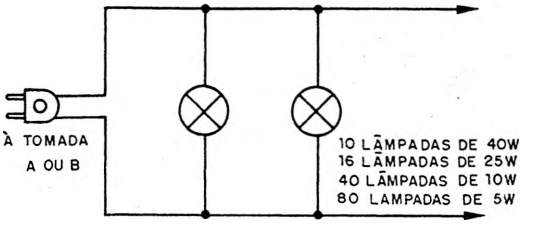


Fig. 6 Ligação das lâmpadas de saída.

PROVA E USO

Ligue o aparelho acionando o interruptor geral S_1. Os LEDs já devem começar a piscar, e sua velocidade será sensivelmente alterada se você mexer em P_1.

Ligando lâmpadas comuns nas tomadas dos canais, estas lâmpadas devem piscar acompanhando os LEDs. Se isso não ocorrer, desligue por um momento os diodos das comportas dos SCRs. Se as lâmpadas permanecerem acesas é sinal que os SCRs estão com problemas.

Depois de comprovado este funcionamento, ligue na entrada de áudio a saída de som de seu amplificador, mantendo a caixa usada normalmente, conforme mostra a figura 5.

Ajuste o volume do amplificador para 1/4 ou 1/3 do máximo e ajuste P_1 para que as lâmpadas pisquem segundo o ritmo da música executada.

Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho. Na figura 6 temos alguns modos de ligar as lâmpadas na sua saída.

Observe que não se deve passar de 400 W de lâmpadas por canal na rede de 110 V e o dobro na rede de 220 V. Para ajustar o sistema, coloque o aparelho de som no volume desejado e depois ajuste P_1 para obter o efeito esperado.

Se quiser alterar a freqüência das piscadas numa faixa diferente, modifique os capacitores C_2 e C_4. ■

Não perca !

Em nossa próxima edição:

Amplificadores e divisores de freqüência para o carro

Chave digital capacitiva

Newton C. Braga

Este circuito ativa um relé ligando ou desligando uma carga, na forma biestável, a apartir da aproximação de qualquer corpo condutor de um sensor. O sistema não é de toque, mas sim capacitivo de grande sensibilidade, podendo ser usado como alarme, na abertura de portas secretas e em muitas outras aplicações interessantes.

Este projeto digital utiliza três circuitos integrados CMOS e caracteriza-se pela sua sensibilidade e modo de ativação diferente. Trata-se de uma chave digital capacitiva que opera pelo efeito que a aproximação de um objeto causa no comportamento do circuito.

Sua sensibilidade depende do ajuste e do sensor, mas a simples aproximação da mão de uma pessoa a alguns centímetros é suficiente para comutar um relé ativando uma carga externa.

Uma aplicação interessante seria na abertura de portas, como nos filmes de ficção científica, em que uma pessoa agita a mão diante de uma porta e ela se abre (ou fecha).

A alimentação do setor digital é feita com 12 V, e o relé empregado tem contatos para 2 A apenas. Com a troca do relé pelo G1RC2, de 10 A, cargas muito mais potentes podem ser acionadas.

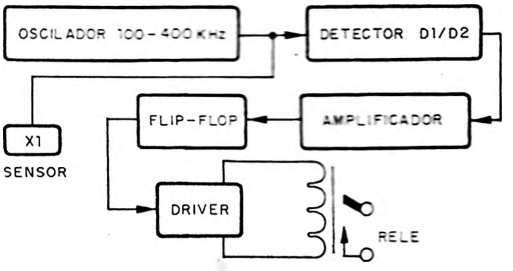


Fig. 1 Diagrama em blocos do aparelho.

Características

- Tensão de alimentação: 12 V
- Consumo em repouso: 10 mA (tip)
- Consumo ativado (relé energizado): 60 mA
- Carga máxima: 2 A
- Freqüência do sensor: 100 a 400 kHz
- Modo de atuação: biestável

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos um diagrama em blocos, e na figura 2 o circuito completo da chave digital.

O oscilador formado por CI_1 (4093B) gera um sinal retangular numa freqüência entre 100 a 400 kHz, o qual é amplificado digitalmente e aplicado, via C_4, à entrada de um detector onde também temos a ligação do sensor ou antena X_1.

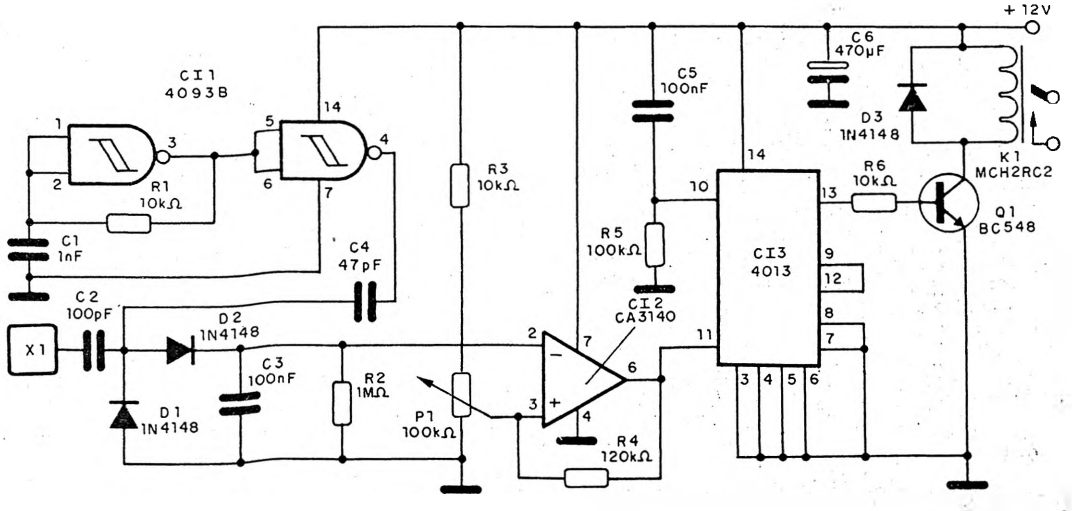
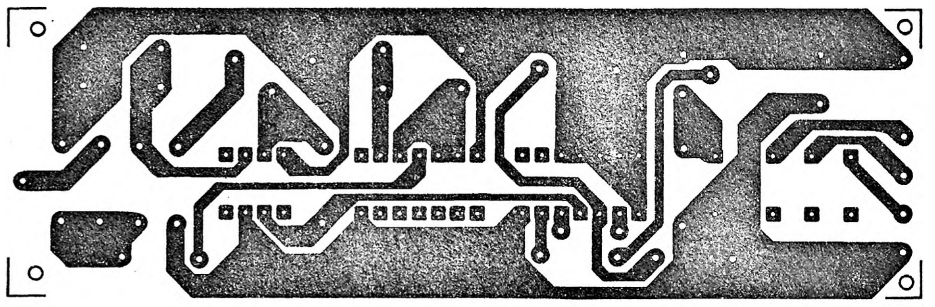


Fig. 2 Diagrama da Chave Digital Capacitiva.



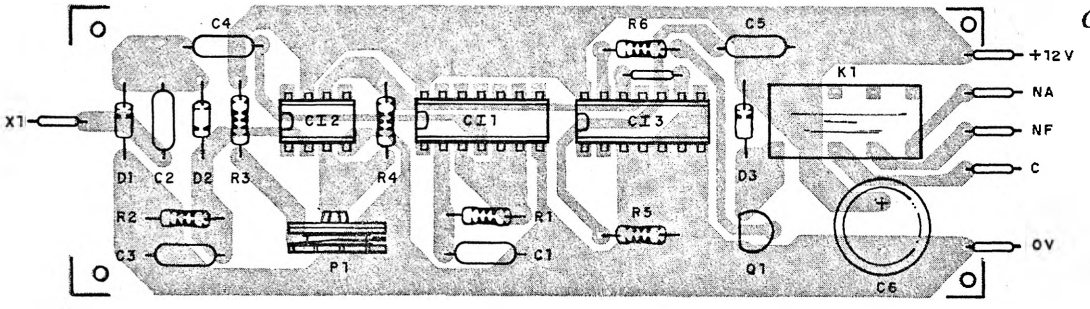


Fig. 3 Placa da Chave Digital Capacitiva.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS
CI_2 - CA3140 - amplificador operacional JFET
CI_3 - 4013 - circuito integrado CMOS
Q_1 - BC548 - transistor NPN de uso geral
D_1, D_2, D_3 - 1N4148 - diodos de silício de uso geral
Resistores (1/8 W, 5%):
R_1, R_3, R_6 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
R_2 - 1 MΩ (marrom, preto, verde)
R_4 - 120 kΩ (marrom, vermelho, amarelo)
R_5 - 100 kΩ (marrom, preto, amarelo)
P_1 - trimpot de 100 kΩ
Capacitores:
C_1 - 1 nF - cerâmico
C_2 - 100 pF - cerâmico
C_3, C_5 - 100 nF - cerâmicos ou de poliéster
C_4 - 47 pF - cerâmico
C_6 - 470 µF - eletrolítico de 16 V
Diversos:
X_1 - Sensor - ver texto
K_1 - MCH2RC2 - Relé Metaltex de 12 V
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, fonte de alimentação, soquetes para os circuitos integrados, fios, solda etc.

O circuito integrado CI_2, consiste num amplificador que é ajustado via P_1 de modo a ficar no limiar da detecção do sinal, mas um pouco acima do nível necessário para isso.

Quando qualquer objeto se aproximar de X_1, ele se comporta como a segunda armadura de um capacitor que, em série com C_4, forma um divisor para o sinal.

Desta forma, a aproximação de qualquer corpo do sensor faz com que o nível de sinal no detector formado pelos diodos D_1 e D_2 caia, e conseqüentemente o sinal na entrada inversora do amplificador operacional CI_2.

O resultado é que, estando o ajuste no limiar, com a queda da intensidade do sinal há a comutação e a produção de um sinal na saída do operacional.

Esta saída, que estava no nível baixo, passa então ao nível alto, e com o eventual afastamento do objeto de X_1 ela volta ao seu nível normal.

Temos então um pulso de comutação para o próximo estágio do circuito, que consiste num *flip-flop* com base no circuito integrado CMOS 4013.

O circuito é resetado automaticamente quando a alimentação é estabelecida, via C_5 e R_5, mantendo assim a saída ligada a R_6 (pino 13) no nível baixo.

Desta forma, o relé controlado por Q_1 estará desatracado, e a carga ligada aos contatos NA desativada.

Quando um pulso de comutação é produzido na saída do CA3140 (amplificador operacional) o *flip-flop* comuta e o transistor satura energizando o relé.

Para que o *flip-flop* mude novamente de estado, desligando o relé, é preciso que haja nova comutação de CI_2 com a aproximação de um objeto de X_1.

Os ciclos de liga e desliga do relé podem ser repetidos indefinidamente com o afastamento e a aproximação de objetos ou de pessoas do sensor X_1

MONTAGEM

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

Uma fonte de alimentação estabilizada com o circuito integrado 7812 é mostrada na figura 4.

Os circuitos integrados devem preferivelmente ser instalados em soquetes DIL, assim como o relé, se for do tipo indicado. Para o tipo G1RC2,

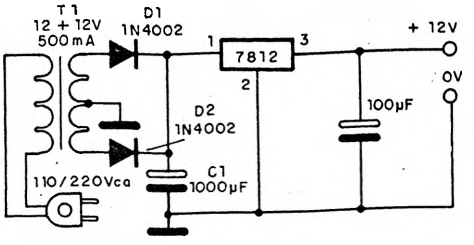


Fig. 4 Fonte de Alimentação para a Chave Digital Capacitiva.

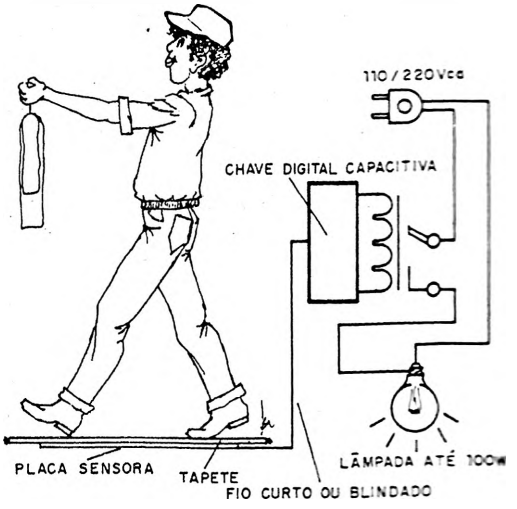


Fig. 5 Um sensor sob o tapete.

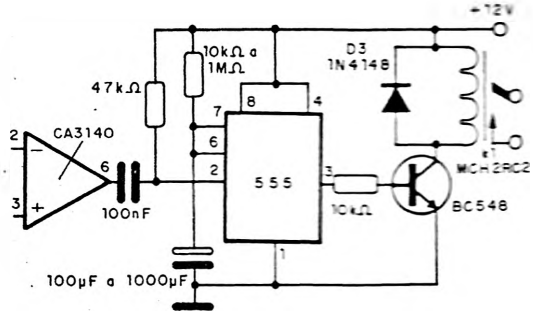


Fig. 6 Alteração para operação monoestável (temporizada).

de 12 V x 10 A, o *layout* da placa deve ser alterado.

Os diodos são de silício de uso geral, admitindo equivalentes, e o transistor pode ser o BC548 ou qualquer equivalente.

O sensor consite numa placa de metal de 5 a 20 cm de lado, ligada ao circuito por meio de um cabo curto ou então blindado com a malha aterrada.

AJUSTES E USO

Inicialmente ligue o circuito e conecte na saída de CI_2 um multímetro na escala de tensões do 0-12 V ou que permita leituras nesta faixa.

Ajuste vagarosamente P_1 até obter uma saída de 0 V. Se isso não ocorrer, verifique se CI_1 está oscilando. A aproximação de um rádio transistorizado do sensor é suficiente para se ter a comprovação, pois o sinal gerado será captado.

Feito o ajuste aproxime a mão do sensor: deve haver a comutação do circuito com o fechamento dos contatos do relé. Nova aproximação e teremos tanto a nova comutação como a alteração no nível de tensão da saída de CI_2.

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

Na figura 5 temos o modo de fazer com que uma lâmpada acenda pela simples passagem de uma pessoa sobre um tapete, sob o qual haja uma placa sensora.

Substituindo o 4013 por um 555 na configuração monoestável, conforme mostra a figura 6, podemos ter o acionamento temporizado do relé.

Esta configuração, em especial, presta-se para um anunciador de intrusos em que haja o toque temporizado de uma campainha.

Outra possibilidade é na abertura de uma porta por meio de motor ou ainda em alarmes. □

A mola saltitante

Luiz Ferraz Netto

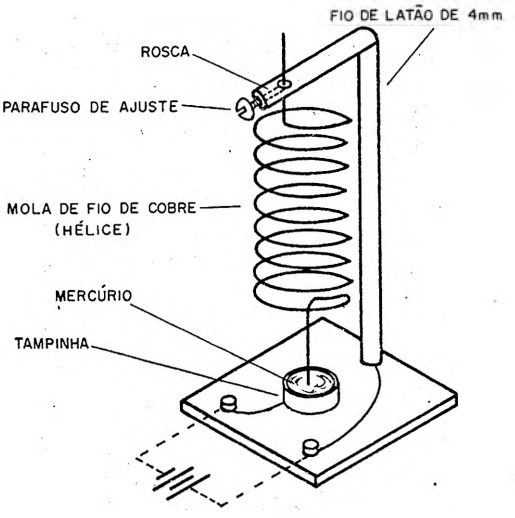
Um brinquedo curioso: uma mola de cobre fica saltando periodicamente, para cima e para baixo. Confira mais essa bonita aplicação do eletromagnetismo.

O aparelho, com não mais de 15 cm de altura, consiste em uma mola feita de fio de cobre número 22 ou 24 AWG. Tal mola, de espiras unidas, tem de diâmetro de cerca de 4 cm e comprimento de 10 cm. Uma das extremidades dessa mola vai a um suporte metálico (com parafuso de ajuste) e a outra, mergulha no mercúrio contido numa tampinha metálica. Na base, onde se fixa a tampinha e o suporte metálico colocam-se, tam-

bém, dois terminais (bornes); um deles interligado com o suporte metálico e o outro com a tampinha.

Não esqueça de raspar as extremidades do fio da mola. A quantidade de mercúrio para o experimento é mínima. O próprio peso da mola a alonga um pouco e naturalmente separa uma espira da outra; se tal não acontecer dê-lhe uma puxadinha para separar as espiras (coisa pouca!).

Para testar o aparelho, ligue 2 ou 3 pilhas em série e conecte aos terminais. A mola deve encolher, saindo o extremo inferior do mercúrio e retornar, saltitando. A teoria é simples. Sabemos, do eletromagnetismo o "efeito magnético das correntes": toda corrente elétrica circulando por um condutor de qualquer tipo (sólido, líquido ou gasoso) produz ao seu redor um campo magnético. Se o condutor é circular (espira), suas faces tornam-se polarizadas magnéticamente e a espira comporta-se como um ímã em forma de disco (como se fosse um ímã em forma de moeda, com uma face norte e outra sul).Ora, é exatamente isso que ocorre com nosso brinquedinho; ao passar corrente elétrica pela mola (por exemplo no sentido indicado na figura), todas as faces superiores das espiras tornam-se um "norte" e as faces inferiores um "sul". Como cada face de baixo de uma espira defronta a face de cima da outra (exceto nos extremos), teremos em presença pólos de nomes contrários e a conseqüente atração — a mola toda encolhe!



Ao encolher, a extremidade inferior da mola abandona o mercúrio e abre o circuito elétrico. Com a interrupção da corrente, cessam as atrações e a mola, elasticamente, retorna à sua posição natural, o que restabelece o circuito e o ciclo repete-se periodicamente.

Repare que a polaridade da fonte de alimentação não interfere no funcionamento, podendo-se usar, inclusive, corrente alternada.

Um núcleo de ferro cilíndrico colocado no eixo da mola intensifica a intensidade do campo magnético devido à sua maior permeabilidade, tornando o fenômeno mais drástico. Esse núcleo serve inclusive para coordenar o movimento oscilante da mola, mantendo-a em sua posição vertical. Algumas molas confeccionadas com assimetria têm a péssima tendência de pular fora da tampinha. Pronto, eis mais uma aplicação curiosa do eletromagnetismo e mais uma sugestão para suas Feiras de Ciências e Trabalhos Escolares. □

Receptor FM/VHF com TDA7052

Newton C.Braga

Na Revista nº29 publicamos um interessante projeto de amplificador universal com placa de circuito impresso dada como brinde. Na ocasião mostramos 6 projetos básicos e prometemos para os leitores muitos outros. Mais um desses projetos é dado agora, e consiste num sensível receptor de FM ou VHF.

Receptores super-regenerativos se caracterizam pela elevada sensibilidade, embora a seletividade e mesmo o nível de ruído entre as estações não seja dos melhores. No entanto, unindo a simplicidade de um receptor regenerativo à possibilidade de termos uma excelente potência de áudio com apenas um integrado como o TDA7052, podemos realizar a montagem de um receptor ultra-compacto e simples, tanto para a faixa de FM como VHF.

Na faixa de FM podemos receber com boa qualidade de som as estações mais fortes, enquanto que na faixa de VHF poderemos ouvir aeroportos próximos e aeronaves, sintonizar serviços públicos e até radioamadores da faixa dos 2 m.

A alimentação do circuito é feita com apenas 4 pilhas pequenas, e o receptor, depois de pronto, cabe em

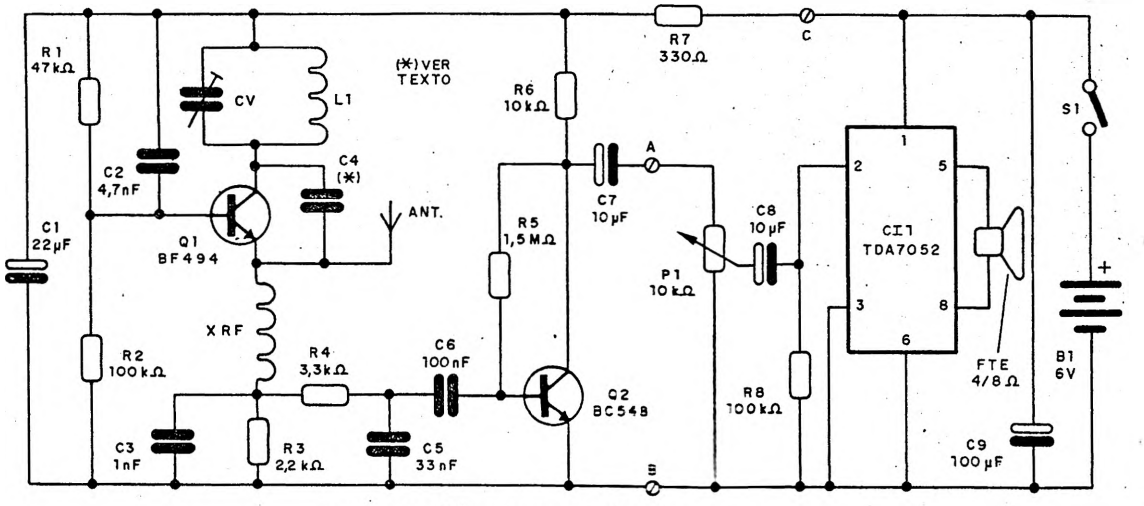


Fig. 1 – Diagrama completo do receptor.

uma caixa de plástico do tipo que encontramos com facilidade nas casas especializadas.

Como antena, tudo o que precisaremos para a recepção tanto de VHF como FM será de uma telescópica de 40 a 100 cm de comprimento.

XRF é um microchoque de 100 µH que pode ser comprado pronto, mas se o leitor tiver dificuldade, enrole de 50 a 70 voltas de fio esmaltado fino num palito de fósforo ou num resistor de 100 kΩ x 1/4 W, conforme mostra a figura 2.

MONTAGEM

A etapa de áudio final com o integrado é montada na própria placa dada como brinde na Revista nº 29. No entanto, a etapa de RF formada pelo detector super-regenerativo e

Características

- Tensão de alimentação: 6 V (4 pilhas pequenas)
- Potência de áudio (até 1 W)
- Faixa de freqüências: 54 a 150 MHz

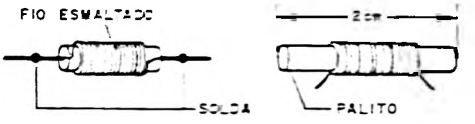


Fig. 2 Opções de montagem de XRF.

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos o diagrama completo do receptor.

Os componentes em torno de Q_1 e este transistor formam uma etapa detectora super-regenerativa onde a freqüência do sinal recebido é determinada por L_1 e CV.

CV tanto pode ser um trimer (ajustável) como um variável (sintonia facilitada), enquanto que L1 é escolhida de acordo com a faixa de freqüências que pretendemos sintonizar. Damos três bobinas que sintonizam as faixas de VHF inferior (54 a 88 MHz), FM (88 a 108 MHz) e VHF superior (de 108 a 150 MHz).

Como esta etapa opera em freqüência muito alta, ela é a mais crítica do projeto, devendo o montador tomar cuidado especial com os capacitores, que devem ser cerâmicos. C_4 deverá ter valor de acordo com a faixa sintonizada: para VHF inferior use um capacitor de 10 a 12 pF; para FM use de 4,7 a 8,2 pF, e para VHF superior o valor estará entre 1 pF e 3,9 pF.

O transistor Q_2 funciona como centro de uma etapa pré-amplificadora de áudio. O sinal detectado da etapa anterior, que já é um sinal de áudio, passa para o transistor via R_4 e C_6, sendo o ganho deste circuito dado basicamente por R_6 e R_5. Eventualmente o montador deve fazer alterações em R_6, experimentando valores entre 2,2 kΩ e 12 kΩ se notar algum tipo de distorção no sinal sintonizado.

A partir desta etapa o sinal de áudio já pode ser aplicado ao amplificador integrado via controle de volume (P_1).

O amplificador TDA7052 consiste num sistema completo alimentado por 6 V que excita um alto-falante com excelente qualidade de som. O leitor deve optar pelo uso de um alto-falante pesado numa pequena caixa acústica caso deseje empregar o receptor para a escuta de música (FM).

pelo pré-amplificador de áudio com Q_2 podem ser tanto montados em ponte de terminais, como mostra a figura 3, como em placa de circuito impresso, mostrada na figura 4.

As bobinas para as diversas faixas podem ser enroladas com fio rígido comum 22 AWG ou fio esmaltado com calibre de 22 a 26 AWG, ou mesmo mais grosso.

Na figura 5 temos os pormenores destas bobinas.

O trimmer pode ser de 2-20 pF ou 3-30 pF ou até mesmo um variável pequeno de FM, desde que ele seja ligado ao circuito com fios bem curtos.

Os resistores são todos de 1/8 W ou 1/4 W e os capacitores C_2, C_3 e C_4 devem ser obrigatoriamente cerâmicos. C_5 pode ser cerâmico ou de poliéster e C_1, C_7, C_8 e C_9 são eletrolíticos para 6 V ou mais de tensão de trabalho.

P_1 é um potenciômetro comum de volume que pode incorporar o interruptor geral S_1.

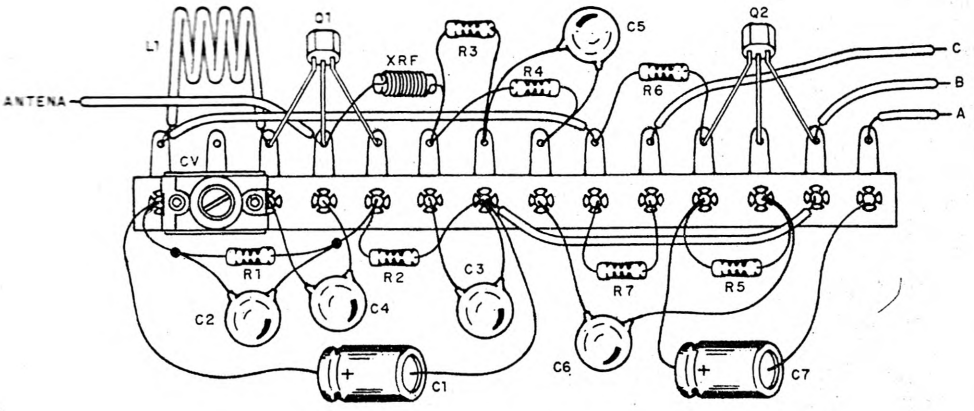


Fig. 3 Montagem em ponte de terminais.

Para as pilhas use um suporte, e para o integrado um soquete DIL de 8 pinos.

A melhor qualidade de som será conseguida com um alto-falante de pelo menos 10 cm e de 4 ou 8 W com ímã pesado, preferivelmente colocado numa caixa com boa acústica.

A antena telescópica é importante para melhor qualidade de recepção.

Não recomendamos antena externa, já que o cabo longo pode instabilizar o circuito.

O transistor Q_1 admite como equivalente o BF495, e para Q_2 podemos usar qualquer NPN de uso geral.

PROVA E USO

Como as emissões de VHF são pouco potentes e de curta duração, para a prova de funcionamento é conveniente começar com a bobina para a faixa de FM. Nestas faixas as estações estão constantemente no ar, são potentes e em maior número, facilitando assim a comprovação do circuito.

Coloque a bobina e ajuste CV de modo a captar a estação desejada.

Dada a pequena seletividade do circuito pode haver dificuldades em separar estações próximas. Esta é uma características dos circuitos super-regenerativos, que significa uma limitação natural deste projeto.

Somente os super-heteródinos é que separam bem as estações e apresentam boa sensibilidade, mas seus circuitos são bem mais complexos.

Se notar distorções altere R_6. Se notar instabilidades verifique C_4 ou XRF, eventualmente fazendo alterações de valor ou de espiras.

Comprovado o funcionamento, se quiser operar na faixa de VHF lembre-se que as comunicações entre aviões e outros serviços e até radioamadores podem ser de curta duração, o que vai exigir muita paciência até que o leitor encontre a freqüência exata em que elas ocorrem e aí poder monitorá-las.

Lembre-se que em alguns casos, por problemas de localização, você poderá ouvir um avião mas não a

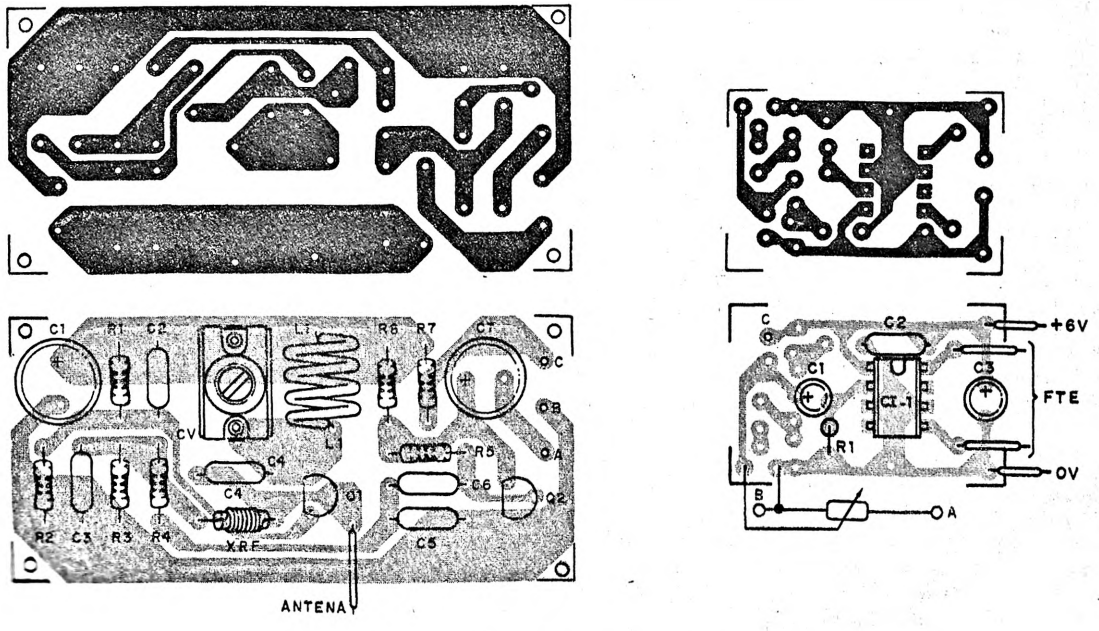


Fig. 4 – Montagem em placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Q_1 - BF494 - transistor NPN de RF
Q_2 - BC548 - transistor NPN de uso geral
CI_1 - TDA7052 - circuito integrado SID
XRF - microchoque de 100 µH - ver texto
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 6 V - 4 pilhas pequenas (AA)
CV - trimmer ou variável - ver texto
L_1 - Bobina - ver texto
P_1 - potenciômetro de 10 kΩ (chave opcional)
FTE - alto-falante de 4 ou 8 Ω x 10 cm
R_1 - 47 kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R_2 - 100 kΩ - resistor (marrom, preto, amarelo)
R_3 - 2,2 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R_4 - 3,3 kΩ - resistor (laranja, laranja, vermelho)
R_5 - 1,5 MΩ - resistor (marrom, verde, verde)
R_6 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R_7 - 330 Ω - resistor (laranja, laranja, marrom)
R_8 - 100 kΩ - resistor (marrom, preto, amarelo)
C_1 - 22 µF - capacitor eletrolítico de 12 V
C_2 - 4,7 nF - capacitor cerâmico
C_3 - 1 nF - capacitor cerâmico
C_4 - capacitor cerâmico - ver texto
C_5 - 33 nF (333 ou 0,033) - capacitor cerâmico ou de poliéster
C_6 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou de poliéster
C_7, C_8 - 10 µF - capacitores eletrolíticos de 12 V
C_9 - 100 µF - capacitor eletrolítico de 6 V
Diversos: antena telescópica ou pedaço de fio rígido, ponte de terminais ou placa de circuito impresso, placa para o amplificador, caixa para montagem, soquete para o integrado, fios, solda etc.

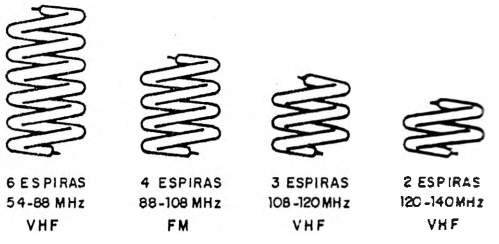


Fig. 5 Sugestão de bobinas para o receptor.

torre, mesmo que o aeroporto esteja mais próximo.

Uma possibilidade interessante que facilita a seleção de bobinas é a utilização de um soquete para seu encaixe.

Não recomendamos a utilização de chave porque as ligações, por mais curtas que sejam, influem no seu funcionamento. □

Controle de temperatura para ferro de soldar

Newton C. Braga

O circuito apresentado permite regular com precisão a temperatura de um ferro de soldar, permitindo assim que tenhamos temperaturas mais baixas para espera ou soldagens críticas e temperaturas mais altas quando junções volumosas devam ser feitas. O circuito é simples e usa poucos componentes e de fácil obtenção.

A regulagem da temperatura da ponta de um ferro de soldar é um recurso interessante para o hobista. Nas soldagens de componentes muito pequenos é conveniente trabalhar com menor temperatura, de modo a termos uma junção feita rapidamente mas sem o aquecimento excessivo do componente, enquanto que numa junção volumosa de componentes maiores precisamos de mais calor, o que nos leva a trabalhar com o máximo da potência do ferro.

Por outro lado, numa posição de baixa temperatura mantemos o ferro pré-aquecido durante outros tipos de trabalhos que não sejam a soldagem, deixando assim esta ferramenta pronta para uso quando dela precisarmos.

O circuito que propomos consiste num pequeno *dimmer* para potências até 100 W e que opera tanto na rede de 110 V como na rede de 220 V, sem alterações.

O conjunto poderá até formar uma base para apoio do ferro de soldar, o que o torna uma verdadeira "estação de solda".

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

A base do circuito é um SCR que dispara em diversos pontos dos semiciclos da corrente alternada da rede local, deixando assim passar maior ou menor parte destes semiciclos para a carga.

O disparo em pontos diferentes do semiciclo é feito a partir de uma rede de retardo formada por P_1, R_1 e C_1.

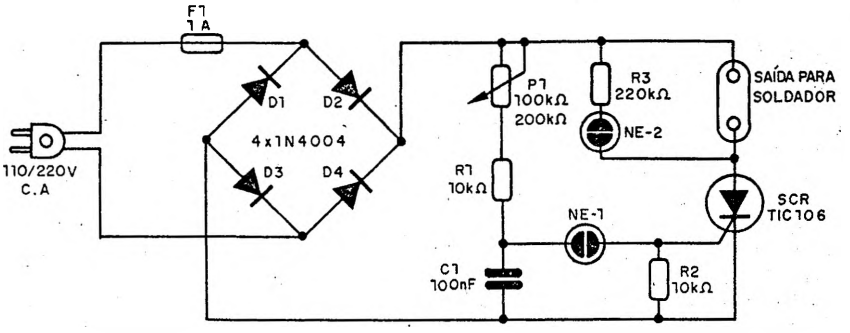


Fig. 1
Diagrama completo do aparelho.

Com P_1 na máxima resistência temos um tempo maior de carga para C_1, que então só atinge a tensão de disparo da lâmpada neon no final do semiciclo. Desta forma passa para a carga, pelo disparo do SCR, apenas uma fração pequena da energia, e na carga temos a menor potência, conforme mostra a figura 2.

Por outro lado, com P_1 na máxima resistência, o capacitor carrega-se rapidamente e temos o disparo do SCR logo no início do semiciclo, deixando passar para a carga a maior parte deste mesmo semiciclo. Com isso temos a máxima potência na carga.

Com os valores dos componentes usados podemos controlar a potência numa faixa de 0 a mais de 95% da potência máxima. Veja que, sendo o SCR um dispositivo de meia onda, para termos um controle de onda completa fazemos uso de uma ponte de 4 diodos retificadores. Desta forma, podemos trabalhar com os dois semiciclos da corrente alternada da rede local. Eventualmente, em função da tolerância dos componentes, pode ser necessário alterar o valor de C_1 na faixa de 82 nF a 120 nF, e mesmo de P_1, que poderá ser de 220 kΩ ou 100 kΩ para se obter um controle mais amplo da potência aplicada ao ferro.

LISTA DE MATERIAL

SCR - TIC106-B para a rede de 110 V ou TIC106-D para a rede de 220 V - diodos controlados de silício.
D_1 a D_4 - 1N4004 (110 V) ou 1N4007 (220 V) - diodos retificadores
NE_1, NE_2 - lâmpadas neon
F_1 - fusível de 1 ou 2 A - ver texto
P_1 - potenciômetro de 100 kΩ ou 220 kΩ
C_1 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor de poliéster para 250 V ou mais
R_1, R_2 - 10 kΩ - resistores (marrom, preto, laranja)
R_3 - 220 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
Diversos: ponte de terminais, cabo de alimentação, tomada, caixa para montagem, radiador para o SCR, botão para o potenciômetro, suporte para o fusível, fios, solda etc

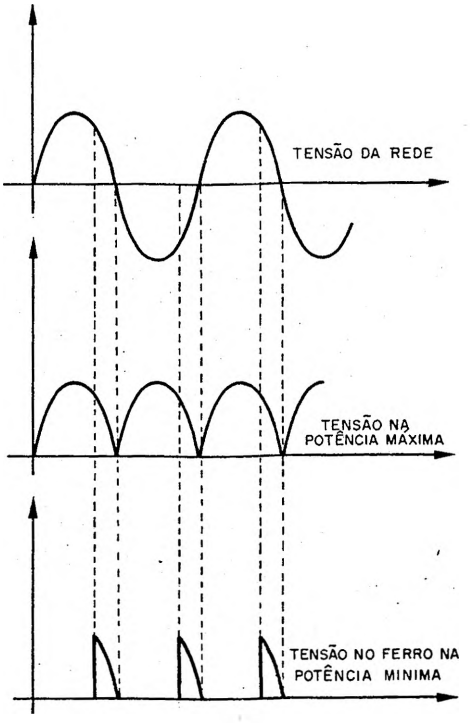


Fig. 2
Formas de onda no circuito e na rede de alimentação.

MONTAGEM

Como se trata de montagem bastante simples e com componentes não muito delicados damos na figura 3 a versão em ponte de terminais, embora os leitores mais habilidosos possam optar por uma versão em placa de circuito impresso, que certamente será mais compacta.

Observe que o SCR deve ser dotado de um pequeno radiador de calor e que para a saída do ferro de soldar usamos uma tomada convencional.

A lâmpada NE_2 é opcional e serve simplesmente como monitoria da potência aplicada. Seu brilho será proporcional à temperatura do ferro. No seu lugar também pode ser usada diretamente uma lâmpada de 5 W colorida, caso o usuário prefira.

Os diodos D_1 a D_4 serão do tipo 1N4004 se a rede for de 110 V e 1N4007 se a rede for de 220 V. O capacitor C_1 deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 250 V, dando-se preferência aos tipos de poliés-

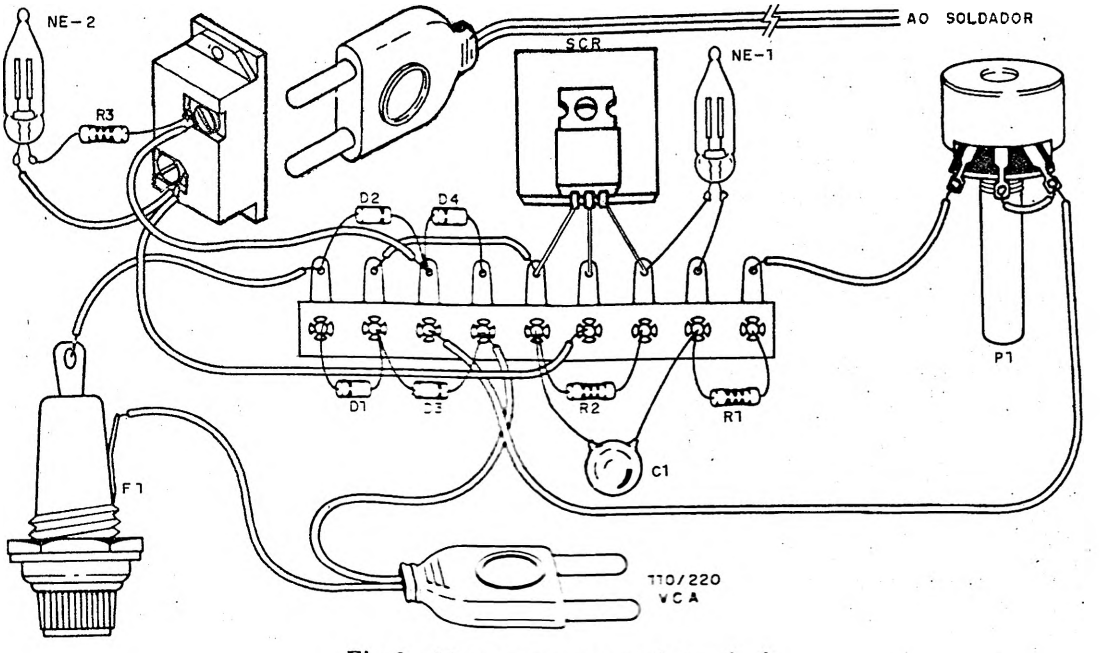


Fig. 3 – Montagem em ponte de terminais.

ter. Na figura 4 temos uma sugestão de caixa para montagem, onde já temos o apoio para o ferro de soldar.

O fusível de 1 ou 2 A depende da potência do ferro. Para ferros de até 50 W use 1 A e para ferros de até 100 W use 2 A. Não trabalhe com ferros maiores que 100 W neste circuito. A lâmpada neon NE_1 é do tipo de 2 terminais paralelos, NE-2H ou equivalente.

PROVA E USO

Para provar o circuito ligue na saída (tomada) uma lâmpada de 15 a 40 W. Atuando sobre P_1 a lâmpada deve variar de brilho entre 0 e o máximo. Caso seja obtida uma potência menor que a máxima com o potenciômetro todo aberto, reduza o valor de C_1. Se não for obtido o mínimo (zero) com o potenciômetro no mínimo, então aumente C_1 ou mesmo P_1. Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho, lembrando que o ferro, pela sua inércia, demora algum tempo para responder aos ajustes de temperatura. □

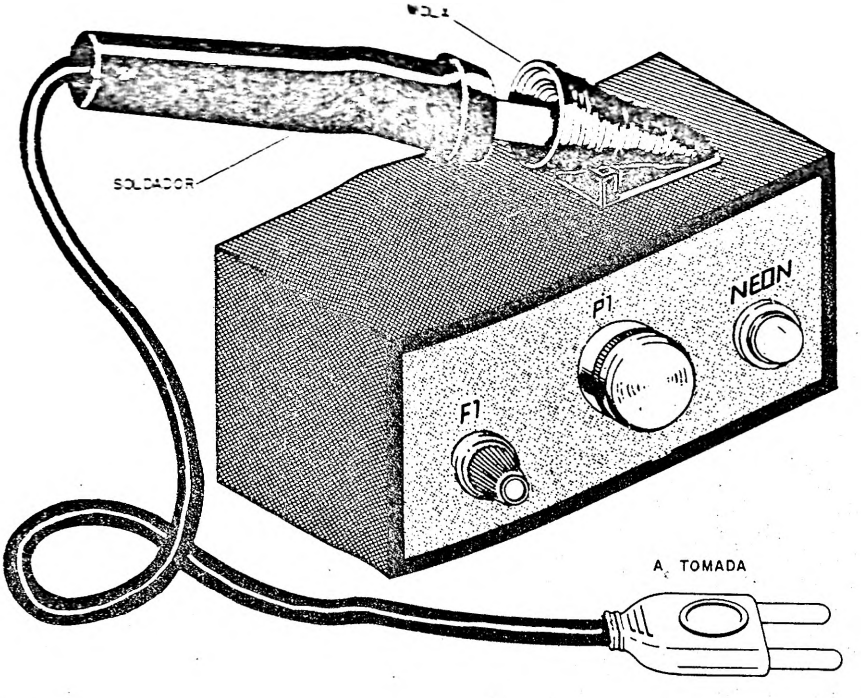


Fig. 4
Sugestão de montagem.

Cortador de isopor

Newton C. Braga

Uma ferramenta de grande utilidade para quem realiza trabalhos manuais é o cortador elétrico de isopor. Descrevemos neste artigo a montagem de um aparelho bem simples e eficiente, que, diferentemente dos tipos comerciais, não usa pilhas, e, portanto, é mais econômico a longo prazo.

O isopor, um material plástico muito leve, pode ser cortado facilmente com a ajuda de um fio quente. Uma corrente elétrica passando por um fio de nicromo esticado aquece-o o suficiente para proporcionar um corte rápido e eficiente do material, conforme mostra a figura 1.

Existe no mercado cortadores que funcionam com pilhas, no entanto a elevada corrente consumida por tais dispositivos faz com que a autonomia da fonte de energia seja baixa, e conseqüentemente cara a sua operação num trabalho mais intenso.

O que propomos neste artigo é um cortador eletrônico que tem ainda o recurso do controle de temperatura de acordo com a espessura da peça a ser cortada.

Este cortador é alimentado a partir da rede local, o que significa que não temos necessidade de troca constante de pilhas.

Sua montagem é bastante simples, estando ao alcance até dos montadores sem muita experiência.

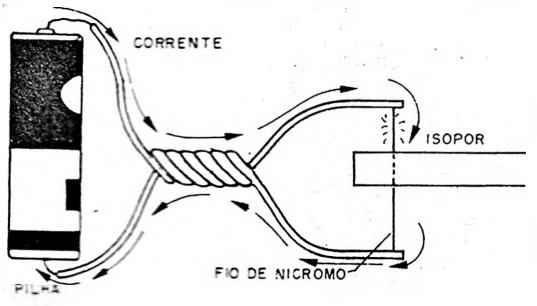


Fig. 1
Princípio de funcionamento de um cortador simples.

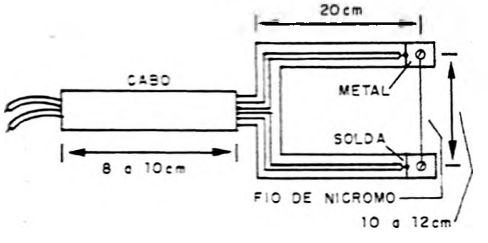


Fig. 2
O cortador.

COMO FUNCIONA

A intensidade da corrente e a tensão aplicada num fio de nicromo para cortar uma chapa de isopor depende de diversos fatores. O primeiro deles é a espessura do fio, que determina a sua resistência; em função do comprimento do fio temos a tensão que deve ser aplicada nos extremos.

Com um fio fino temos que aplicar uma tensão um pouco maior, e deixar circular uma corrente menor. Com um fio mais grosso temos que aplicar uma tensão menor e deixar circular uma corrente mais intensa.

Como existem possibilidades ilimitadas de obtenção do fio de nicromo, e a espessura exata não pode ser prevista, damos ao nosso projeto flexibilidade para que o usuário ajuste a corrente e tensão de acordo com o aquecimento desejado.

Nosso circuito consiste então numa fonte de corrente contínua que pode ser controlada facilmente por um reostato transistorizado.

Um potenciômetro ligado à base de um transistor de potência permite que este componente controle a corrente no fio cortador ligado entre X_1 e X_2.

No nosso caso podemos trabalhar com tensões entre 0 e 6 V e com correntes de 0 a 1 A, o que é uma faixa bastante ampla de valores, que se ajusta à finalidade proposta.

O cortador em si é formado por duas hastes que têm o fio de nicromo esticado, conforme mostra a figura 2.

O fio fino de nicromo pode ser obtido de velhos resistores de fio de 10 a 20 W, mesmo os queimados. Quebrando a proteção de porcelana temos acesso ao fio, que então pode ser retirado para uso (figura 3). Nos resistores queimados o que existe é uma interrupção que permite que o

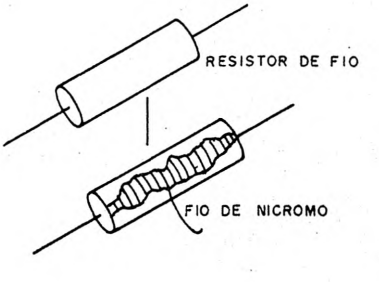


Fig. 3
Como obter o fio de nicromo.

restante do fio retirado seja aproveitado. Resistores de 22 Ω a 220 Ω são os que fornecem fios com a espessura ideal para nossa aplicação. Resistores de valores muito altos possuem fios muito finos, difíceis de retirar e muito frágeis.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo de nosso cortador (parte eletrônica).

Na figura 5 temos a disposição dos componentes tomando por base uma ponte de terminais, já que não vale a pena a realização de placa de circuito impresso, dado o reduzido número de componentes.

O transistor Q_1 deve ser dotado de um radiador de calor, que nada mais é do que uma chapinha de metal dobrada em U.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6 V com pelo menos 1 A de corrente. Os diodos são 1N4002 ou equivalentes. O capacitor eletrolítico C_1 é de 470 µF ou 1000 µF com 12 V de tensão de trabalho.

Os resistores são de 1/4 ou 1/2 W, exceto R_3, que é de 5 W (fio).

O potenciômetro é comum de 1 kΩ, e o cortador em si tem os detalhes construtivos mostrados na figura 2.

O cortador deve ser ligado ao circuito propriamente dito por meio de fios comuns encapados. Este setor do circuito opera com baixa tensão, e o transformador o isola da rede, o que significa que não existe perigo de choques.

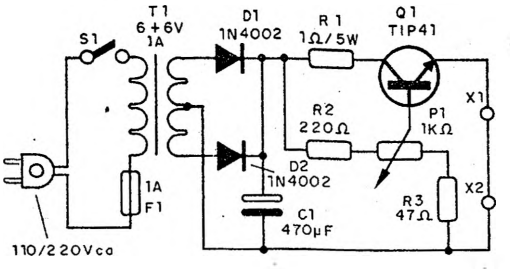


Fig. 4 Diagrama completo do cortador de isopor.

LISTA DE MATERIAL

Q_1 - TIP41 - transistor NPN de potência
D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício
C_1 - 470 µF - capacitor eletrolítico de 12 V
S_1 - Interruptor simples
F_1 - Fusível de 1 A
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6 V x 1 A.
P_1 - potenciômetro de 1 KΩ
R_1 - 1 Ω x 5 W - resistor de fio
R_2 - 220 Ω - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
R_3 - 47 Ω - resistor (amarelo, violeta, preto)
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, cortador (ver texto), suporte para fusível, cabo de alimentação, botão para o potenciômetro, fios, solda etc.

PROVA E USO

Coloque inicialmente P_1 na posição com o cursor todo para o lado de R_3 (tensão zero e corrente zero). Ligue o cortador na saída (X_1 e X_2) e conecte a alimentação na rede. Se o fio de nicromo queimar é porque o potenciômetro estava para o lado errado.

Vagarosamente vá ajustando P_1 até obter o aquecimento desejado para cortar um pedaço de isopor. Comprovado o funcionamento é só utilizar o aparelho.

Tenha sempre em mãos pedaços de fio de nicromo para substituir em caso de quebra do original. □

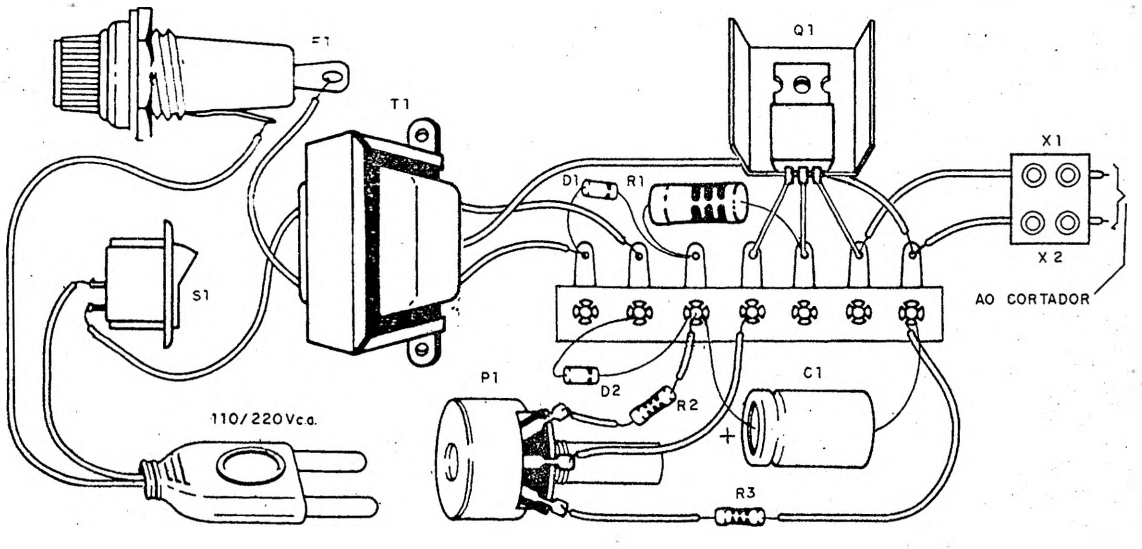


Fig. 5 – Montagem em ponte de terminais.

Mini-Karaokê

Newton C. Braga

Os brinquedos eletrônicos formados por um toca-fitas ou rádio e um microfone para que se cante junto com os artistas favoritos são muito comuns. Versões mais simples constam apenas de um microfone e um amplificador. O circuito que descrevemos neste artigo é de uma versão mais simples que certamente custará menos que o aparelho pronto.

Descrevemos neste artigo um pequeno amplificador de áudio com excelente rendimento que pode ser usado com um microfone de eletreto num Karaokê de baixo custo.

A potência do circuito é excelente, já que ele fornece 1 W com pilhas comuns e sua simplicidade e sensibilidade elimina a necessidade de muitos componentes externos.

Montado numa caixinha tipo maleta ele certamente agradá todas as crianças.

Simples de manejar, ele tem apenas dois controles: a chave que liga e desliga e o controle de volume (nada impede que tenhamos as duas funções num único elemento, usando um potenciômetro com chave).

Características

- Tensão de alimentação: 6 V c.c.
- Potência de saída: 1 W
- Corrente máxima: 200 mA

COMO FUNCIONA

O resistor R_1 polariza o microfone de eletreto. O sinal do microfone é levado ao controle de volume (P_1) pelo capacitor C_1. Do controle de volume o sinal vai ao circuito integrado SID-Philips TDA7052, que consiste num amplificador completo de 1 W.

Este amplificador não necessita de nenhum componente externo a não ser os capacitores C_2 e C_3 de desacoplamento da fonte.

Na saída do amplificador temos a ligação direta do alto-falante, que deve ser de boa qualidade para termos o rendimento desejado.

Como a potência é grande para um amplificador destas dimensões, e como o funcionamento é normalmente contínuo quando crianças brincam, a melhor alimentação deve ser feita com pilhas médias ou grandes.

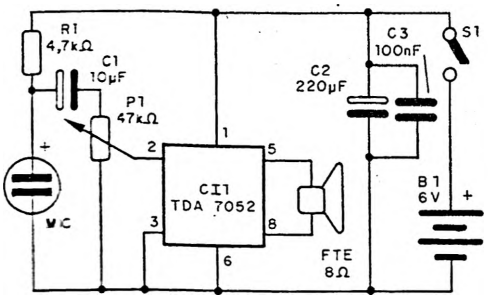


Fig. 1 Diagrama completo do aparelho.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso.

O circuito integrado deve ser montado em soquete DIL. A ligação ao microfone, que é de eletreto de dois terminais, deve ser feita com cabo blindado de pelo menos 1 m de comprimento.

Um nó na saída da caixa deve proteger o sistema contra possíveis puxões deste fio.

O microfone de eletreto, para maior facilidade de operação e durabilidade, deve ser instalado numa caixinha em forma de microfone profissional.

Um tubo de PVC com uma bola de espuma serve para esta finalidade.

Em princípio, se as ligações ao potenciômetro forem curtas não devem ocorrer problemas de ronco, mas se isso acontecer devem ser usados fios blindados.

O alto-falante deve ter pelo menos 10 cm de diâmetro e ser do tipo

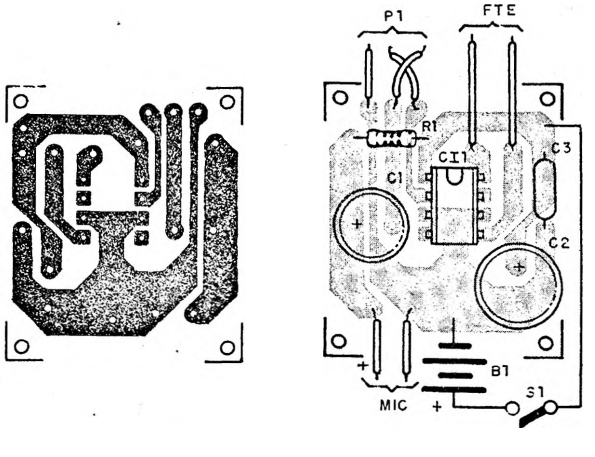


Fig. 2 Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - TDA7052 - circuito integrado SID-Philips
Resistores:
R_1 - 4,7 kΩ (amarelo, violeta, vermelho)
P_1 - potenciômetro de 47 kΩ
Capacitores:
C_1 - 10 µF - eletrolítico de 6 V
C_2 - 220 µF - eletrolítico de 6 V
C_3 - 100 nF - poliéster ou cerâmico
Diversos:
MIC - microfone de eletreto de dois terminais
S_1 - interruptor simples
FTE - alto-falante de 8 Ω x 10 cm
B_1 - 6 V - 4 pilhas médias ou grandes
Placa de circuito impresso, suporte de pilhas, cabo para montagem, soquete para o CI, cabo blindado, fios, solda etc.

com ímã pesado, para maior rendimento. A própria caixinha que aloja o conjunto servirá de caixa acústica para este alto-falante.

Para as pilhas deve ser usado um suporte, que como os demais elementos deve estar bem preso à caixa.

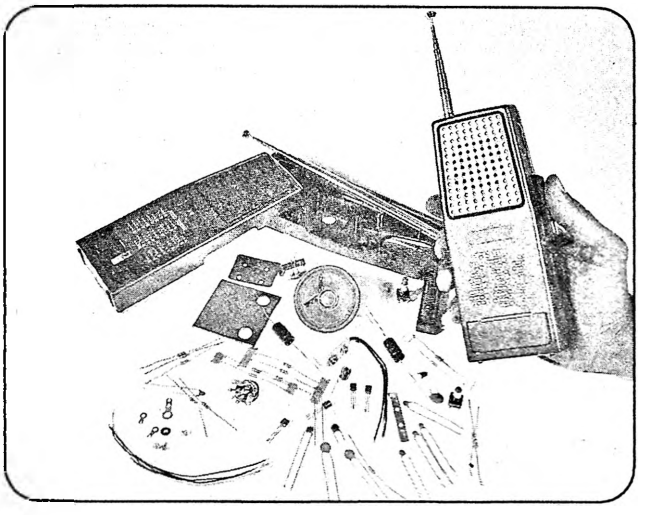
PROVA E USO

Basta ligar o aparelho e abrir o volume. Reduza-o se houver microfonia.

Afaste o microfone do aparelho e fale, ajustando o volume para melhorar reprodução.

Comprovado o funcionamento é só usar. □

TRANSCEPTOR PORTÁTIL "WALKIE TALKIE"



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

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

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

ATÉ 31/07/93
Cr$ 1.860.000,00

(Não atendemos por Reembolso Postal)

Como comprar:
Envie um cheque no valor acima para Saber Publicidade e Promoções Ltda. - R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP., e receba a mercadoria por encomenda postal, ou ligue para o **Tel.: (011) 942-8055** e obtenha informações para compra via Sedex.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

NOVO TELEFONE: (011) 942-8055

Rádio como seguidor de sinais

Se você possui um radinho transistorizado AM ou AM/FM que usa normalmente em sua bancada, ele pode encontrar uma utilidade adicional além de distraí-lo: funcionar um sensível e eficiente seguidor de sinais (de áudio).

Para isso, podemos aproveitar suas etapas amplificadoras de áudio, ligando ao potenciômetro de volume uma ponta de prova e ao negativo da alimentação uma garra jacaré.

O ponto em que a conexão é feita é mostrado na figura 1.

A ponta de prova é ligada depois do detector e o retorno (garra jacaré) no outro extremo do potenciômetro de volume. Um capacitor C_1 isola a componente DC do circuito.

Na figura 2 vemos, na prática, onde são feitas as ligações para um rádio com potenciômetro de volume miniatura soldado na própria placa de circuito impresso.

Os fios devem ficar bem isolados, e o capacitor pode ser tanto cerâmico como de poliéster.

Para usar o rádio como seguidor, coloque-o fora de estação e conecte a garra no negativo da alimentação do aparelho analisado.

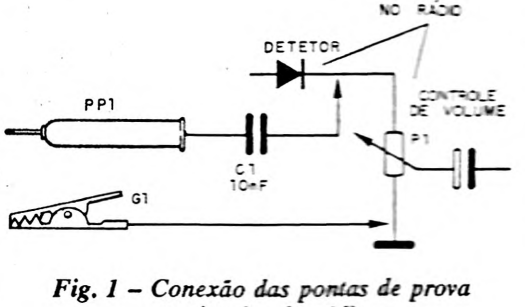


Fig. 1 – Conexão das pontas de prova ao circuito do rádio.

LISTA DE MATERIAL

C_1 - 10 nF (104 ou 0,01) - capacitor cerâmico ou de poliéster
PP_1 - Ponta de prova
G_1 - Garra jacaré
Diversos:
Fios, solda etc.

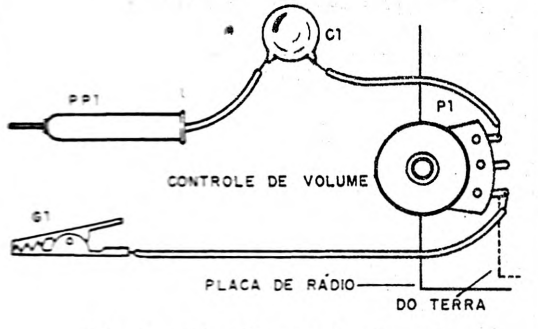


Fig. 2 – Visualização da placa de circuito impresso do rádio.

A ponta de prova deve ser então conectada aos pontos em que esperamos encontrar sinais de áudio em um aparelho.

Para pesquisar sinais de RF podemos ligar em série com o capacitor um diodo do tipo 1N34 ou equivalente, de germânio. ■

Leia também

SABER ELETRÔNICA

A REVISTA DO PROFISSIONAL DE ELETRÔNICA

Controle de velocidade para motor de 3A

Com o circuito descrito, motores de até 3 A em 12 V (36 W) podem ser controlados, o que estende as aplicações do controle a automóveis, autoramas, trens elétricos etc.

No carro, por exemplo, o circuito pode ser usado para o controle de pequenos ventiladores.

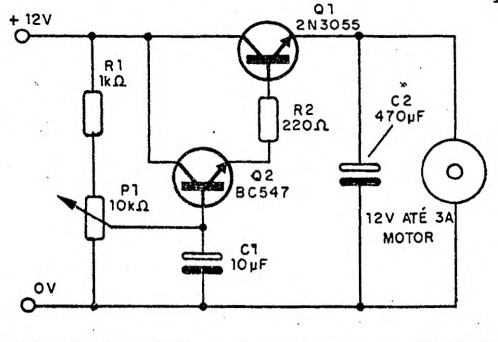
Também podemos usar o mesmo circuito como controle de brilho para todas as lâmpadas do painel de um carro.

Nos autoramas, a vantagem do uso deste controle está no fato de podermos usar potenciômetros de resistências elevadas, o que significa uma perda de potência desprezível neste componente.

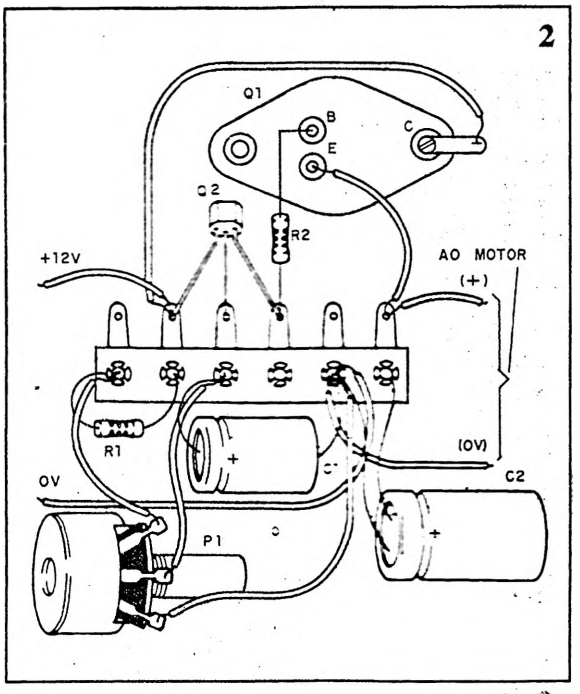
LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q_1 - 2N3055 - transistor NPN de potência
Q_2 - BC547 - transistor NPN de uso geral
Resistores (1/8 W, 5%):
R_1 - 1 kΩ (marrom, preto, vermelho)
R_2 - 220 Ω (vermelho, vermelho, marrom)
P_1 - potenciômetro de 10 kΩ
Capacitores eletrolíticos de 16 V:
C_1 - 10 µF
C_2 - 470 µF
Diversos:
M - Motor de 12 V até 3 A
Ponte de terminais, radiador de calor para Q_1, botão para o potenciômetro, fios, solda etc.

1



2



O controle faz uso de dois transistores, sendo um de alta potência, do tipo 2N3055, que deve ser montado num bom radiador de calor.

Outra aplicação a ser citada é que este regulador pode ser ligado na saída de uma fonte fixa de 12 V de modo a torná-la ajustável de 0-12 V.

Na figura 1 temos o diagrama completo do controle, que tem por configuraço uma etapa Darlington.

A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 2.

Para provar o aparelho basta ligar na saída uma lâmpada de 12 V ou um motor de corrente contínua de 12 V e aplicar esta tenso na entrada. Ajustando-se P_1 a velocidade do motor ou brilho da lâmpada deve variar de zero até o máximo.

Uma vez comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva, observando-se sempre a polaridade de ligação dos fios de entrada e de saída.

Lembramos que no caso de motores a polaridade dos fios de saída indicam o sentido de usa rotação. ■

Acendendo uma lâmpada com um LED

Um componente que talvez poucos leitores conheçam é o Opto-SCR 4N39 (e 4N40) da Motorola. Este componente é a base deste nosso interessante projeto e seu uso adequado pode abrir campo para muitas outras aplicações úteis.

Este dispositivo contém um LED infravermelho e um SCR sensível à luz, encapsulados em um invólucro hermético.

Se o LED for "aceso", o SCR dispara, podendo alimentar cargas de até 25 W em redes de energia de 110 ou 220 V.

Isso significa que controlando o LED do interior deste dispositivo podemos acionar cargas de maior potência, como por exemplo uma lâmpada, daí indicarmos como finalidade do projeto o acender de um LED no controle de uma lâmpada.

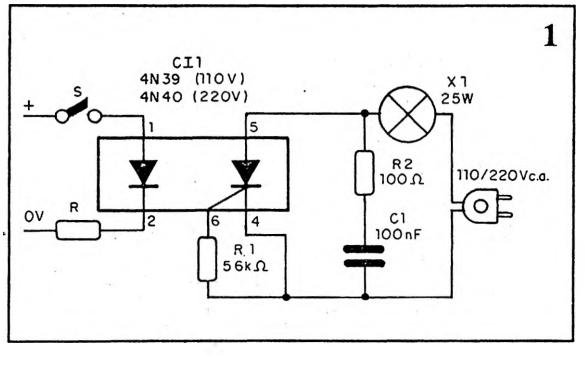
Embora o opto-SCR não seja um componente fácil de se encontrar, por ser importado, pode ser que o leitor se depare com um, e aí não deve perder a oportunidade de fazer alguns projetos interessantes.

Na figura 1 temos o diagrama de nosso projeto.

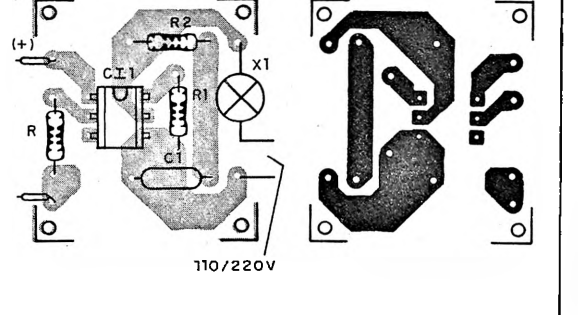
LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 4N39 (110 V) ou 4N40 (220 V) - Opto-SCR - Motorola
Resistores:
R - ver texto
R_1 - 56 kΩ (verde, azul, laranja)
R_2 - 100 Ω (marrom, preto, marrom)
Capacitores:
C_1 - 100 nF - poliéster de 400 V
Diversos:
S - Interruptor simples - opcional
X_1 - Lâmpada de até 25 W para a rede local
Placa de circuito impresso, soquete DIL para o opto-SCR, fios, solda, soquete para a lâmpada etc.

1



2



A disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

O valor do resistor R vai depender da tensão que dispomos para acender o LED. Para saídas TTL com tensão de 5 V podemos usar um resistor de 330 Ω ou 470 Ω. Estes valores também podem ser usados em circuitos com alimentação de 6 V. Para alimentação de 12 V use um resistor de 1 kΩ.

O capacitor C_1 deve ser de poliéster com uma tensão de trabalho de pelo menos 400 V.

Para testar o circuito basta ligá-lo à rede e depois acionar o LED usando por exemplo um conjunto de pilhas ou fonte de alimentação com tensão adequada. Observe a polaridade, pois se houver inversão o LED contido no opto-acoplador SCR pode queimar, inutilizando-se assim o componente todo.

Comprovado o funcionamento é só usar o circuito, lembrando que existe um total isolamento entre a rede e o circuito que vai acionar o LED. ■