Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém: Cr$ 78.000,00

SABER

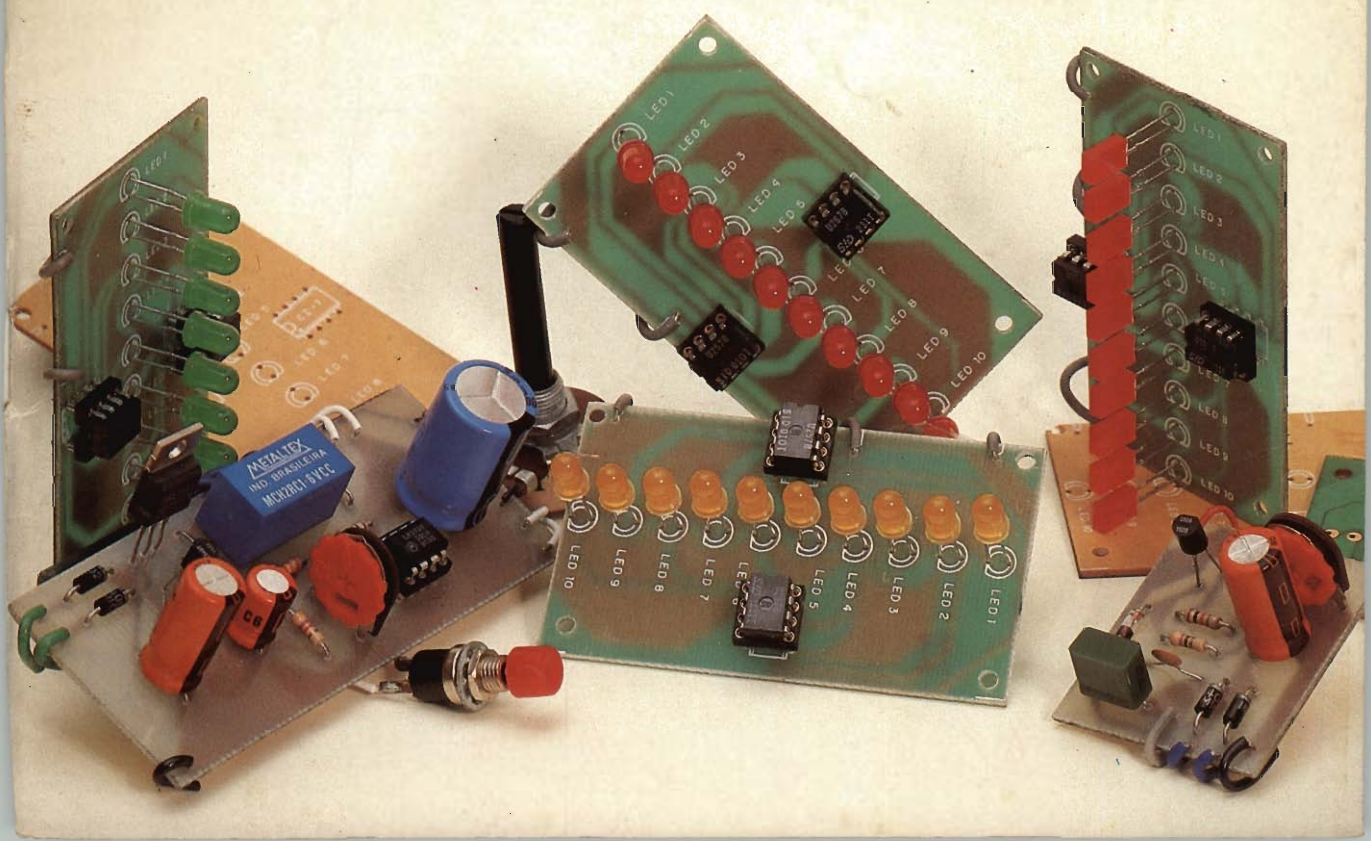
eletrônica total

Nº 55 ABRIL DE 1993 Cr$ 60.000,00

> Intercomunicador óptico

> Micro Amplificador com Super Transistor

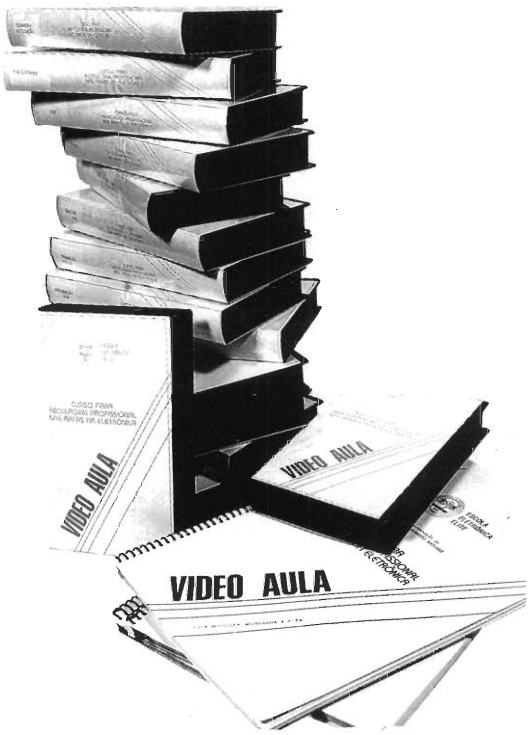
9 projetos com bargraph



VÍDEO AULA

Apresentamos a você a mais moderna vídeoteca didática para seu aperfeiçoamento profissional.

* Vídeo aula é um método econômico e prático de treinamento, trazendo a essência do que é mais importante. Você pode assistir a qualquer hora, no seu lar, na oficina, além de poder treinar seus funcionários quantas vezes quiser.
* Vídeo aula não é só o professor que você leva para casa, você também leva uma escola e um laboratório.
* Cada Vídeo aula é composto de uma fita de vídeocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento. Todas as aulas são de autoria e responsabilidade do professor Sergio R. Antunes.



Escolha já as fitas desejadas, e inicie a sua coleção de Vídeo aula.

- Videocassete 1 - Teoria (Cód. 150)
- Videocassete 2 - Análise de circuitos (Cód. 151)
- Videocassete 3 - Reparação (Cód. 152)
- Videocassete 4 - Transcodificação (Cód. 153)
- Facsímile 1 - Teoria (Cód. 154)
- Facsímile 2 - Análise de circuitos (Cód. 155)
- Facsímile 3 - Reparação (Cód. 156)
- Compact Disc - Teoria/Prática (Cód. 157)
- Câmera/Camcorder - Teoria/Prática (Cód. 158)
- TV PB/Cores 1 - Teoria (Cód. 160)
- TV PB/Cores 2 - Análise de circuitos (Cód. 161)
- TV PB/Cores 3 - Reparação (Cód. 162)
- Osciloscópio (Cód. 163)
- Secretária Eletrônica e Telefone sem fio (Cód. 164)
- Administração de Oficinas Eletrônica (Cód. 165)
- Eletrônica Digital e Microprocessadores (Cód. 166)
- Introdução a Eletrônica Básica (Cód. 168)
- Memória e Leitura Dinâmica (Cód. 169)
- Reparação de Video Games (Cód. 207)
- Reparação de Fornos de Microondas (Cód. 208)

Cr$ 1.412.000,00 cada Vídeo aula
(Preço válido até 30/04/93)

Pedidos: Envie um cheque no valor acima à
Saber Publicidade e Promoções Ltda.
R. Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé -CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.,
junto com a solicitação de compras da última página.
Ou peça maiores informações pelos telefones
(011) 294-6298 e 942-7389

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

Na compra da fita de Videocassete1 você ganha o livro Transcoder do Engº David M. Risnik com 86 páginas

SABER ELETRONICA

Componentes

Av. Rio Branco, 439 sobreloja - Sta. Ifigênia - São Paulo - SP.
Tels.: (011) 220-8358 e 223-4303.

Preços válidos até 30/04/93 ou até o fim do estoque. VISITE-NOS !

TRANSISTORES

BC327-25	Cr$	2.000,00
BC328-25		2.000,00
BC337-16		2.000,00
BC338-25		2.000,00
BC517		4.000,00
BC546B		1.500,00
BC547		1.500,00
BC547C		2.000,00
BC548A		1.500,00
BC548B		1.500,00
BC548C		2.000,00
BC549		1.500,00
BC549C		2.000,00
BC557B		1.500,00
BC558		1.500,00
BC558A		1.500,00
BC558B		1.500,00
BC558C		1.500,00
BC559		2.000,00
BC560		1.500,00
BC560B		1.500,00
BC635B		2.500,00
BC636		2.500,00
BD135		10.500,00
BD136-10		9.000,00
BD137		10.500,00
BD137C		13.000,00
BD138C		13.000,00
BD139-10		9.500,00
BD140-10		10.500,00
BDX33A		19.500,00
BDX34		19.500,00
BF245		15.500,00
BF494B		3.000,00
BF495C		3.000,00
F495CH		3.000,00
BU208A		69.000,00
BU508A		67.000,00
IRF640		82.500,00
IRF720		52.500,00
MJE340		23.500,00
MJE350		23.500,00
MJE2361		33.000,00
MJE2801		45.000,00
TIP31		13.000,00
TIP32		13.000,00
TIP41		14.500,00
TIP42		17.000,00
TIP120		17.500,00
TIP122		21.000,00
TIP142		76.000,00
TIP147		78.000,00
2N3055		37.000,00

REGULADORES DE TENSÃO

7805C	Cr$	12.500,00
7812C		12.500,00
7815C		12.500,00
7912C		12.500,00
7915C		12.500,00

CIRCUITOS INTEGRADOS

CA324	Cr$	10.500,00
CA339		10.500,00
CA741		9.500,00
* CA3089		26.000,00
LM317T		30.000,00
SD2560T		62.500,00
SD4001		10.500,00
SD4011		10.500,00
SD4013		10.500,00
SD4017		23.000,00
* SD4046		19.000,00
* SD4060		19.000,00
SD4093		15.000,00
SD40106BE		13.000,00
SDA3524		55.000,00
* SDA4558E		12.500,00
* SDA431		12.500,00
SDA555		9.500,00
* TDA1514A		130.000,00
TDA1515		104.000,00
TDA7052		50.000,00
* TLC555CP		23.500,00
U257B		39.000,00
U267B		65.000,00
VP1000		67.500,00
VP1001		67.500,00
VP1002		22.000,00
VP1003		22.000,00

TTLs

SD7400E	Cr$	16.000,00
SD7402E		16.000,00
SD7404N		16.000,00
SD74LS00E		9.500,00
SD74LS04E		9.500,00
SD74LS08E		10.500,00
SD74LS14E		10.500,00
SD74LS27E		10.500,00
SD74LS74AE		10.500,00
SD74LS92N		10.500,00
SD74HC00E		12.000,00

TRANSFORMADORES

6+6 / 9+9 / 12+12 x 300 mA	Cr$	77.000,00
6+6 / 9+9 / 12+12 x 500 mA		95.000,00
9+9 / 12+12 / 15+15 x 1 A		150.000,00
12+12 / 15+15 x 2A		208.000,00
12+12 / 15+15 x 3A		292.000,00
12+12/ 15+15 / 32 + 32 x 5A		395.000,00

MICROCHOQUES

(1 mH - 5,6 mH - 1 µH - 10 µH - 47 µH - 100 µH - 470 µH)
Cr$ 8.500,00

DISPLAY MCD 198K

CATODO COMUM DE 7 SEGMENTOS
Cr$ 102.000,00

TRIMMER

MURATA 45pF
Cr$ 17.500,00

CONDOR

MICROFONE FM DE LAPELA SEM FIO

Cr$ 730.000,00

(Preço válido até 30/04/93
ou enquanto durar o estoque)

CI 2000

Sistema prático (decalque) para desenhos de placas de circuitos impressos

Trilhas: cartelas (largura de 0,75 mm., 1,0 mm. e 2,5 mm.)
Ilhas: cartelas (diâmetro de 2,54 mm.)

Cr$ 52.000,00 (cada cartela)

(Preço válido até 30/04/93
ou enquanto durar os estoques)

DATA HANDBOOKS PHILIPS (NOVA REMESSA IMPORTADA ESTE MÊS)

SC09 RF POWER MODULES
SAC04 SMALL - SIGNAL TRANSISTORS
IC20 80C51 - BASED 8 - BIT MICRO CONTROLLERS
SC15 MICRO WAVE TRANSISTORS
IC13 PROGRAMMABLE LOGIC DEVICES (PLD)
IC09 SIGNETICS TTL PRODUCTS

eletrônica total

55
Abril
1993

O conceito de kit para montagem envolve muito mais do que um conjunto (completo) de peças para a construção de um aparelho (no nosso caso, eletrônico). Como o montador, presumivelmente, possui experiência limitada, é absolutamente imprescindível que esse conjunto de peças venha acompanhado de instruções **detalhadas, compreensíveis e completas** para a realização prática. Isso, não só para garantir o êxito da montagem, como também, para resguardar o nome do fabricante, como uma empresa séria e idônea. Infelizmente, nem sempre existe essa preocupação, e o que se vê são simples cópias (mal tiradas) de instruções telegráficas, redigidas pelo próprio autor do projeto, para quem, não há possibilidade de existirem dúvidas sobre a respectiva montagem.

Na capa desta edição, destacamos o artigo **9 projetos com "bargraph"**, onde, além da construção de um módulo indicador de barra móvel, são descritas nove aplicações de grande interesse, como VU de LEDs, Voltímetro para fonte de alimentação, Medidor de campo, Teste de componentes, Fotômetro, Biofeedback, Amperímetro, Teste de bateria, Timer escalonado. Com essas aplicações como exemplo, o leitor certamente encontrará muitas outras...

EDITORA SABER LTDA - Diretores Hélio Fittipaldi e Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi - **Gerente Administrativo** Eduardo Anion - **ELETRÔNICA TOTAL - Diretor Responsável** Hélio Fittipaldi - **Diretor Técnico** Newton C. Braga - **Editor** A. W. Franke - **Depto. de Produção** Coord. de CPD: Alberto Cerri / Auxiliar Composer: Vladimir L. Santos / Desenhos: Belkis Fávero, José Rubens A. Ferreira, Isabel Pereira da Silva - **Publicidade** Maria da Glória Assir - **Fotografia** Cerri - **Fotolitos** Studio Nippon - **Impressão** W. Roth S.A. - **Distribuição** Brasil: DINAP / Portugal: Distribuidora Jardim Lda. - **ELETRÔNICA TOTAL** (ISSN 0103 - 4960) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** R. Jacinto José de Araújo, 315/317 - CEP 03087-020 - São Paulo - SP - Brasil - Tel.: (011) 296-5333. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 10.121 - CEP 03098-970 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

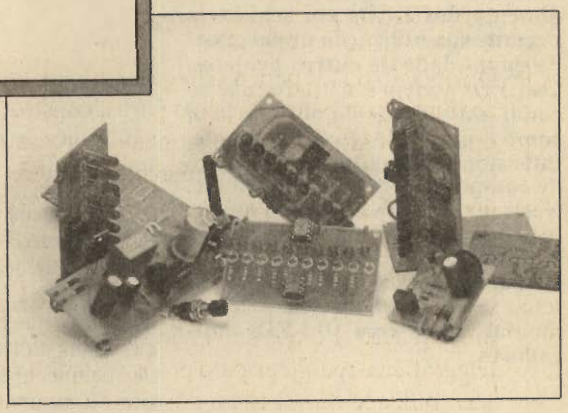
ANER

ANATEC

Os artigos são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob a pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes da imperícia do montador. Caso haja enganos em textos ou desenhos, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alteração no preço e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

CAPA

4 - 9 projetos com "bargraph"



MONTAGENS

43 - Intercomunicador óptico
47 - Micro amplificador com super transistor
50 - Guitarra/violão sem fio
52 - Ritmica com acoplador óptico
53 - Medindo pequenos indutores

DIVERSOS

18 - Sintonizando Ondas Curtas
22 - Montagens em altas tensões III
46 - Correio do Leitor
61 - Enciclopédia Eletrônica Total (fichas de nº 206 a 210)

TEORIA

25 - Curso de reparação para iniciantes - 15ª Lição

MINIPROJETOS

57 - Oscilador alternativo
58 - Movimento misterioso
59 - Provador de componentes

9 Projetos com "Bargraph"

(indicador de barra móvel)

Newton C. Braga

Os indicadores *bargraph*, ou barra móvel de LEDs, não são apenas indicados para se obter efeitos visuais em aparelhos de som; o acendimento dos LEDs em seqüência permite sua utilização numa grande quantidade de outros projetos. Os LEDs podem ser usados não só como indicadores de nível de som como também de tensão, corrente, intensidade de luz, ganho ou estado de componentes, temperatura etc. Neste artigo, com base num módulo de baixo custo com os integrados U257BE e U267BE, da SID Microeletrônica, descrevemos novos projetos interessantes para o leitor montar, todos com 10 LEDs indicadores

Indicadores de barra móvel ou *bargraph*, são circuitos que acionam uma certa quantidade de LEDs simulando uma barra que aumenta ou diminui de tamanho conforme a intensidade de um sinal na sua entrada, como sugere a figura 1.

Ligada na saída de um aparelho de som, por exemplo, a barra de LEDs "dança", aumentando e diminuindo de tamanho conforme o rítmo da música. Este tipo de indicador é usado, atualmente na maioria dos aparelhos de som domésticos e automotivos.

Para acionar LEDs da forma indicada existem circuitos integrados dedicados. Para o caso de 10 LEDs, uma solução econômica e altamente eficiente, pois não necessita praticamente de nenhum elemento adicional periférico, além dos LEDs e uma rede de entrada do sinal, é a que faz uso dos circuitos integrados U257BE e U267BE, fabricados no Brasil pela SID Microeletrônica.

Embora cada um desses integrados possa acionar apenas 5 LEDs, eles podem ser intercalados, pois têm níveis diferentes de operação, de modo a se obter o acionamento de 10 LEDs, e é isso justamente que fazemos neste artigo.

Com o indicador disponível, basta mudar o circuito de entrada de acordo com o que queiramos monitorar. Neste artigo descrevemos 9 possibilidades de uso muito interessantes.

Com um único módulo *bargraph*, e com poucos componentes adicionais externos, teremos então as seguintes aplicações:

1. VU de LEDs - que é a aplicação básica em que a barra de LEDs "dança" acompanhando o rítmo da música de qualquer aparelho de som (doméstico ou automotivo).

2. Voltímetro para fonte - descrevemos a montagem de uma fonte de alimentação para a bancada com indicação de tensão por meio de barra de LEDs.

3. Medidor de campo - trata-se de um excelente indicador que permite ajustar transmissores de todos os tipos e que operam entre alguns megahertz até mais de 200 MHz.

4. Teste de componentes - um projeto que permite detectar fugas em diodos, determinar com alguma precisão o valor de resistores e testar a continuidade da maioria dos componentes comuns.

5. Fotômetro - com este circuito é possível avaliar, pela indicação da barra móvel, o grau de iluminação ambiente, verificando assim, para ajuste de abertura e velocidade de máquinas fotográficas.

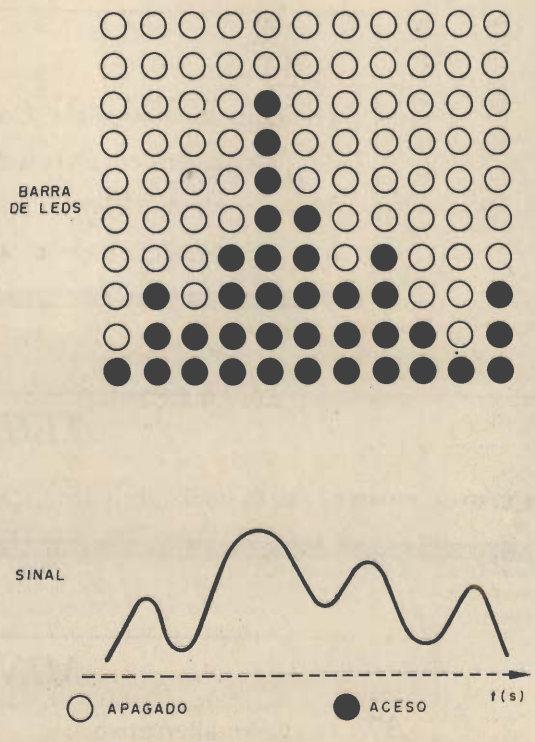


Fig. 1 Operação de um indicador de barra movel.

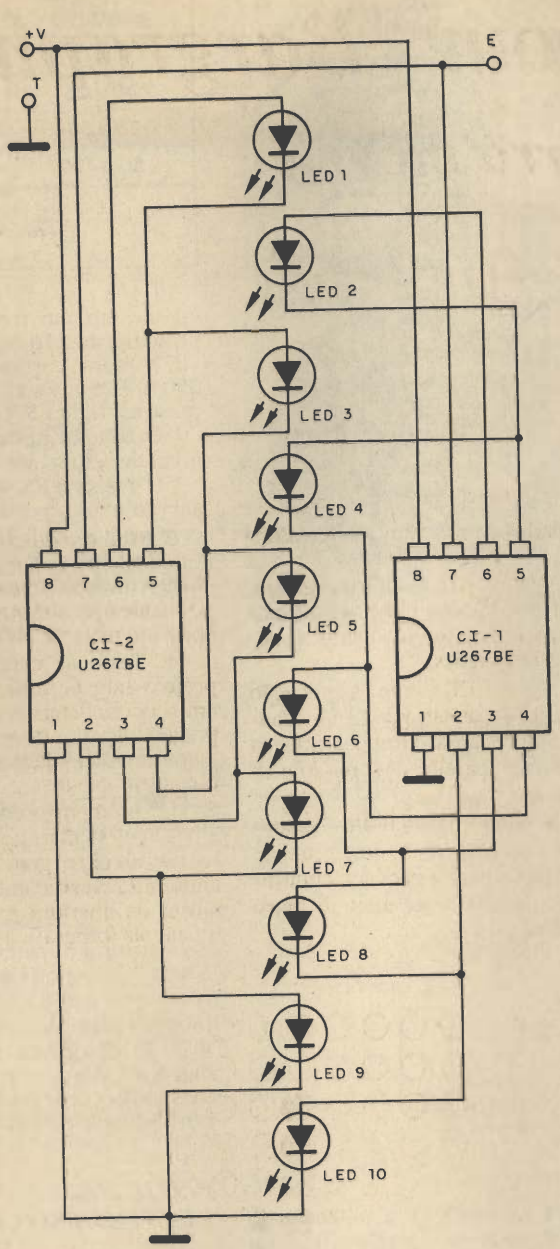


Fig. 2
Módulo básico do indicador.

U257BE	U267BE
0,18 V	0,1 V
0,5 V	0,3 V
0,84 V	0,71 V
1,19 V	1,0 V
2,0 V	1,41 V

Tabela I

FUNCIONAMENTO DO MÓDULO

O módulo básico consiste num *display* de barra móvel com 2 integrados U257BE e U267BE com a configuração mostrada na figura 2.

Os níveis de tensão em que ocorrem os acionamentos dos LEDs para os dois circuitos integrados são diferentes. Temos então os seguintes níveis de tensão, apresentados na tabela I.

Observe que os níveis são intercalados, de modo que o posicionamento dos LEDs na formação de barra deve levar em conta este fator, conforme indicado no diagrama.

Estes integrados podem funcionar com tensões de alimentação entre 12 e 25 V, e já possuem internamente o circuito que limita a corrente dos LEDs. Isso não só garante o brilho uniforme para os LEDs (que podem ser de cores diferentes), como também elimina a necessidade de resistores externos de limitação de corrente.

A SID, entretanto, recomenda que se forem usados LEDs verdes a tensão de alimentação seja de pelo menos 16 V.

A corrente nos LEDs é de 25 mA, e a corrente exigida para excitação de entrada é de 1 mA.

MONTAGEM DO MÓDULO

O módulo básico, para dois integrados e 10 saídas, contém recursos para a ligação na placa de circuito impresso dos componentes da pri-

6. Biofeedback - pelo movimento da barra móvel, controlado pela atividade nervosa de uma pessoa, pode-se ter um controle maior no processo de concentração, meditando ou mesmo monitoração de rítmos.

7. Amperímetro - com este instrumento, pode-se medir a corrente de fontes de alimentação. Ele pode funcionar conjugado ao voltímetro na fonte do projeto nº 2.

8. Teste de bateria - trata-se de um aparelho simples que permite indicar com eficiência o estado de pilhas e baterias.

9. Timer escalonado - a barra móvel simula o nível de areia de uma ampulheta, dando assim a temporização em cada instante, o que permite um melhor acompanhamento do usuário.

LISTA DE MATERIAL - Projeto 1

CI_1 - U257BE - circuito integrado SID (*)
CI_2 - U267BE - circuito integrado SID (*)
LED_1 a LED_{10} - LEDs vermelhos comuns (ou de outra cor - ver texto) (*)
R_1 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R_2, R_3 - 5,1 kΩ x 1/8 W - resistores (verde, branco, laranja)
D_1 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral
C_1 - 470 nF a 2,2 µF - capacitor eletrolítico ou poliéster, conforme o valor
(*) Material que faz parte do módulo básico

Obs: o capacitor C_1 determina a velocidade de resposta ou inércia da barra. O usuário deve fazer experiências com os valores indicados. Os valores maiores tornam a resposta mais lenta.

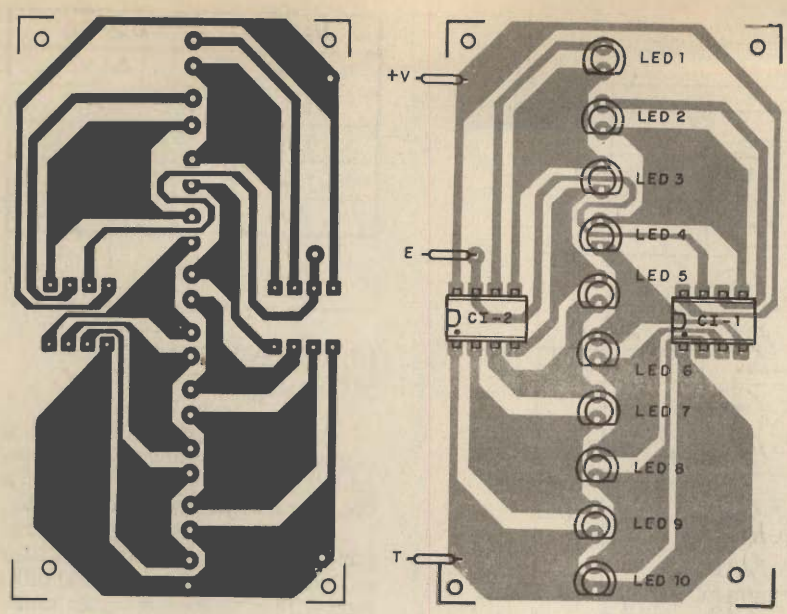


Fig. 3 - Placa de circuito impresso.

Potência por canal (W)	Rx
0 a 10	10 Ω x 1 W
10 a 25	22 Ω x 1 W
25 a 50	47 Ω x 1 W
50 a 100	100 Ω x 1 W

Tabela II

meira montagem, que é o VU de LEDs. Temos então o circuito básico da figura 2, conforme já vimos, e a placa de circuito impresso na figura 3.

Recomendamos a utilização de soquetes para os integrados e que os LEDs sejam mantidos com terminais longos e alinhados, de modo a facilitar seu posterior encaixe num painel ou colocação numa caixa. Conforme a aplicação pode-se necessitar de elementos adicionais externos e de ligação de *jumpers*.

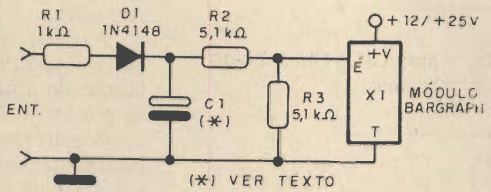


Fig. 4
Circuito do VU de LEDs.

PROJETO 1
VU DE LEDS

O circuito indicado aciona 10 LEDs no sistema de barra móvel e pode ser alimentado com tensões de 12 a 25 V. O circuito completo para esta aplicação é mostrado na figura 4.

Os resistores têm os valores indicados pela SID para acionamento com níveis de sinal escalonados. No entanto, dependendo da utilização, numa aplicação menos crítica, por exemplo, em que se deseja simplesmente o piscar dos LEDs sem uma correspondência precisa com níveis em dB, observações devem ser feitas.

Por exemplo, se a potência do amplificador ou aparelho de som com o sistema for inferior a 6 W pode ser necessário o uso de um transformador de modo a se obter uma maior tensão de entrada.

Esse transformador pode ser do tipo de saída de áudio de transistores ou mesmo um transformador com primário de 110 V e secundário de 12 V com corrente entre 100 e 250 mA, e que será ligado conforme mostra a figura 5.

O trimpot neste caso ajustará o nível de acionamento.

O resistor Rx terá seu valor de acordo com a potência de seu som, conforme a tabela II.

Uma fonte de alimentação externa pode ser elaborada com facilidade, conforme mostra a figura 6.

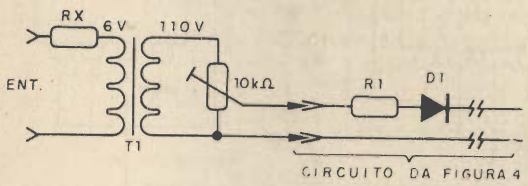


Fig. 5
Aumentando a sensibilidade do VU de LEDs..

Para usar o aparelho, basta ligá-lo à saída do som de um amplificador (para uma versão estéreo é preciso montar duas unidades) e ajustar o nível de som para as piscadas desejadas, Na versão com trimpot este componente é ajustado para a sensibilidade desejada.

PROJETO 2
VOLTÍMETRO COM FONTE

A fonte de alimentação deste circuito baseia-se no LM317T, da SID Microeletrônica, e fornece de 1,2 a 25 V com corrente de saída até 1,5 A.

Na figura 7 temos o diagrama completo desta fonte, observando-se

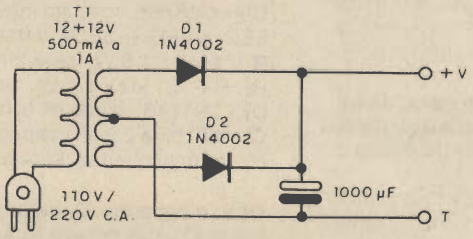


Fig. 6
Fonte simples para o VU de LEDs (até 2 módulos podem se alimentados).

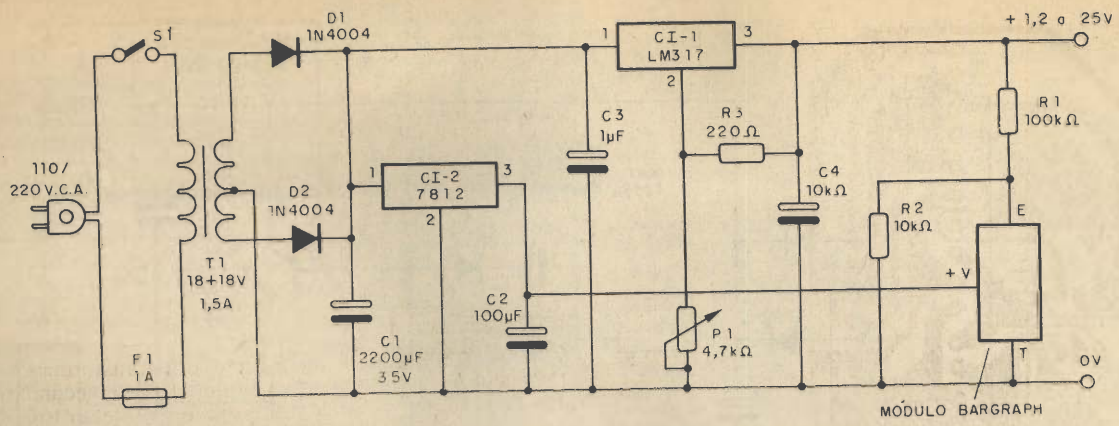


Fig. 7 - Diagrama da fonte de 1,2 a 25 V x 1,5 A com voltímetro "bargraph".

LISTA DE MATERIAL - Projeto 2

X_1 - Módulo *bargraph* (indicador de barra móvel)
CI_1 - LM317T - circuito integrado regulador de tensão
CI_2 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão
D_1, D_2 - 1N4004 - diodos de silício
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 100 kΩ (marrom, preto, amarelo)
R_2 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
R_3 - 220 Ω (vermelho, vermelho, marrom)
P_1 - 4,7 kΩ - potenciômetro linear
Capacitores eletrolíticos:
C_1 - 2 200 µF x 35 ou 40 V
C_2 - 100 µF x 16 V
C_3 - 1 µF x 40 V
C_4 - 10 µF x 25 V
Diversos:
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 18+18 V ou 20+20 V x 1 A
S_1 - Interruptor simples
F_1 - Fusível de 1 A
Placa de circuito impresso, radiadores de calor para CI1 e CI_2, cabo de alimentação, suporte para fusível, bornes de saída etc.

LED	Tensão (V)
0	0
1	1,2
2	2,0
3	3,8
4	6,0
5	8,7
6	9,5
7	12,0
8	14,0
9	17,0
10	25,0

(para $R_X = R_2 = 10$ kΩ)

Tabela III

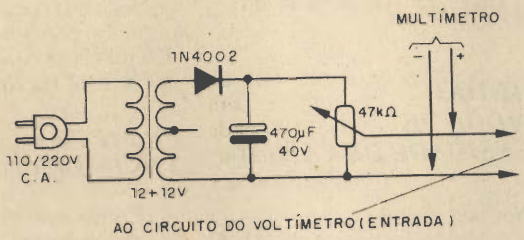


Fig. 8 Circuito de calibração para o voltímetro.

barra móvel em outras aplicações, com fontes de outras tensões.

A tabela III mostra as tensões de entrada e os LEDs correspondentes acesos para os valores de resistores usados em nosso projeto.

No entanto, nada impede que R_1 seja substituído por um trimpot e o fundo de escala seja modificado (ajustado) de acordo com a aplicação. Veja que a sensibilidade de entrada do circuito é de 1 mA, o que que o módulo indicador é o mesmo da figura 2.

A alimentação do módulo é feita com um regulador de tensão separado de modo a se garantir melhor desempenho e brilho uniforme independentemente da tensão ajustada na saída.

Alterações nos resistores do divisor de entrada R_1 e R_2, permitem modificar a faixa de tensões de indicação, e assim usar o indicador de

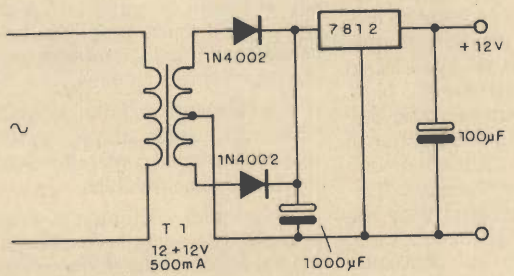


Fig. 9 Fonte independente para o módulo voltímetro.

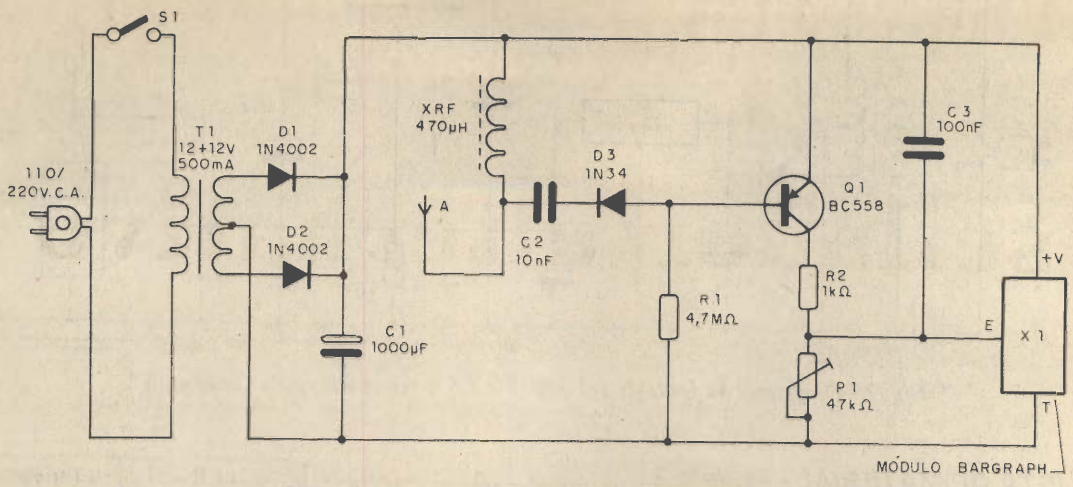


Fig. 10 - Diagrama do medidor de intensidade.

LISTA DE MATERIAL - Projeto 3

X_1 - módulo *bargraph* (indicador de barra móvel)
Semicondutores:
Q_1 - BC558 - transistor PNP de uso geral
D_1, D_2 - 1N4002 - diodos retificadores de silício
D_3 - 1N34 ou equivalente - diodo de germânio
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 4,7 MΩ (amarelo, violeta, verde)
R_2 - 1 kΩ (marrom, preto, vermelho)
P_1 - 47 kΩ - trimpot
Capacitores:
C_1 - 1 000 µF - eletrolítico de 25 V
C_2 - 10 nF - cerâmico
C_3 - 100 nF - cerâmico
Diversos:
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 x 500 mA
S_1 - Interruptor simples
Placa de circuito impresso, cabo de alimentação, fios, solda etc.

Obs: o trimpot é ajustado até se obter o limiar do acendimento do primeiro LED.

significa que, para a aplicação, podemos comparar o voltímetro a um dispositivo de sensibilidade 2000 Ω/V.

Observe ainda que a escala não é linear, o que quer dizer que em qualquer aplicação deve ser estabelecido por meio de medida e comparação o ponto de acendimento de cada LED.

Para isso, basta montar o circuito da figura 8 e, ao mesmo tempo que aumentamos a tensão da fonte na entrada, anotamos a tensão em que ocorre o acendimento de cada LEDs.

Uma aplicação interessante para este módulo é a monitoração de determinada tensão, então o LED que a representa pode ter cor diferenciada, ajustando-se então o trimpot para que se chegue ao seu acendimento. Na figura 9 temos o diagrama de uma fonte de alimentação independente para este tipo de aplicação.

PROJETO 3
MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO

Com este circuito podemos ajustar pequenos e grandes transmissores de 1 a mais de 200 MHz.

Colocado nas proximidades de um pequeno transmissor, podemos ajustar o circuito amplificador para maior rendimento, o mesmo ocorrendo em relação a antenas.

A cobertura da faixa de um transmissor é ajustada simplesmente pela distância em que o aparelho é colocado nos testes e medidas.

Na figura 10 temos o diagrama completo do aparelho para esta aplicação, observando-se que o módulo X_1 é o módulo indicador de 10 LEDs.

Como são usados poucos elementos no circuito de entrada, ele pode ser facilmente montado numa pequena placa de circuito impresso, conforme mostra a figura 11.

A antena tanto pode ser do tipo telescópico como um pedaço de fio rígido.

Na mesma figura sugerimos uma fonte de alimentação de 12 V que também pode ser útil na alimentação dos outros circuitos que descrevemos.

Para uso móvel, devem ser usadas 8 pilhas medias como fonte de alimentação, já que o consumo de corrente não é pequeno, principalmente com todos os LEDs acesos.

Para ajuste de transmissores mais fracos, deve ser usado um aro de hertz em lugar de XRF, caso em que se obtém maior sensibilidade.

Este aro consiste em 2 ou 3 espiras de fio comum em torno da bobina de saída ou osciladora do transmissor que se está ajustando.

PROJETO 4
TESTE DE COMPONENTES

Com o teste de continuidade *bargraph* não só temos uma idéia da continuidade do componente em prova como também de sua resistência, o que pode ser muito interessante na verificação de fugas de capacitores e até mesmo na determinação de valores de resistores.

O projeto é muito simples, e instalado numa caixa plástica de boa aparência consiste num bom substituto para o multímetro, no caso dos leitores que ainda não têm este instrumento. O leitor pode até comutar, através de uma chave, a função teste de componentes com a função voltímetro, e assim ter uma utilidade com-

CEDM
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

AQUI VOCÊ FAZ O SUCESSO!

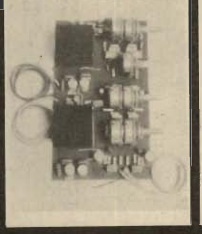
COMECE UMA NOVA FASE NA SUA VIDA PROFISSIONAL
OS CURSOS CEDM LEVAM VOCÊ AO MAIS MODERNO ENSINO TÉCNICO PROGRAMADO E DESENVOLVIDO NO PAÍS

ESTES SÃO OS KITS QUE ACOMPANHAM OS CURSOS CEDM

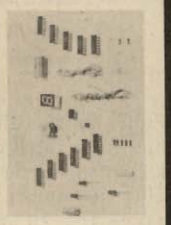
VAI COMPRAR UM COMPUTADOR? Peça antes informações deste Curso.



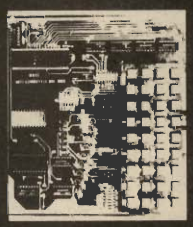
CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES
- Kit de Ferramentas
- Kit Fonte de Alimentação 5V/1A
- Kit Placa Experimental
- Kit Componentes
- Kit Microcomputador



PARABÉNS POR SUA DECISÃO!

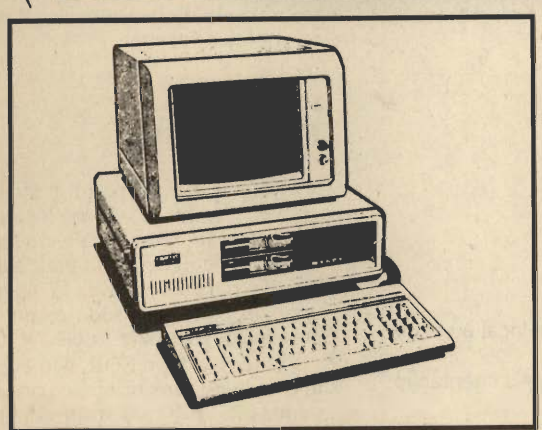


CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO
- Kit de Ferramentas
- Kit Fonte de Alimentação 5V/1A
- Kit Placa Experimental
- Kit Componentes
- Kit Pré-Amplificador e Amplificador

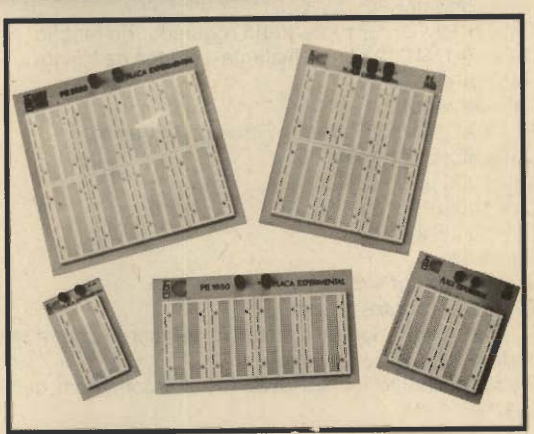


CURSO DE RÁDIO TRANSCEPTORES AM - FM - SSB - CW
- Kit de Ferramentas
- Kit Fonte de Alimentação 5V/1A





CURSO DE MONTAGEM E MANUTENÇÃO DE PCs XT / AT 286 e 386 - Monitores e Impressoras



AGORA VOCÊ TÊM A OPÇÃO DE ESCOLHER O KIT PLACA EXPERIMENTAL EM 5 TAMANHOS

Você mesmo pode desenvolver um ritmo próprio de estudo. A linguagem simplificada dos CURSOS CEDM permite aprendizado fácil. E para esclarecer qualquer dúvida, o CEDM coloca à sua disposição uma equipe de professores sempre muito bem assessorada. Além disso, você recebe KITS preparados para os seus exercícios práticos. Ágil, moderno e perfeitamente adequado à nossa realidade, os CURSOS CEDM por correspondência garantem condições ideais para o seu aperfeiçoamento profissional.

CEDM

Eu quero receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS, mais informações sobre o curso de: ET-55

FONE: (0432) 38-0590 - CAIXA POSTAL 1642 - 86001-970 - LONDRINA - PR

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores
- ☐ Programação em Basic
- ☐ Programação em Cobol
- ☐ Áudio e Amplificadores
- ☐ Acústica e Equipamentos Auxiliares
- ☐ Rádio e Transceptores AM / FM / SSB / CW
- ☐ Meditação Mais Além da Mente
- ☐ Montagem e Manutenção de PCs XT/AT 286 e 386

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP ☐☐☐☐☐-☐☐☐ Cidade: _____

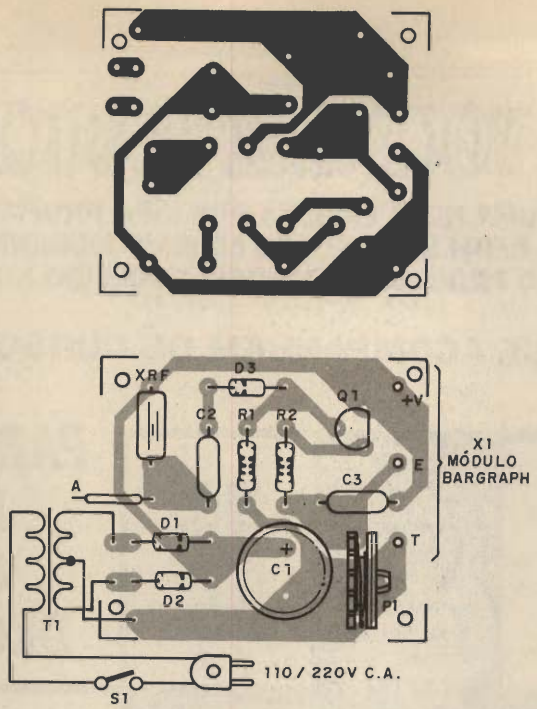


Fig. 11
Montagem do medidor de intensidade de campo.

plementar para o seu aparelho. Na figura 12 temos o diagrama desta aplicação que, pela sua simplicidade, não necessita de placa, já que os poucos componentes usados podem ser externos. A própria fonte de alimentação, por ser muito simples, pode ser montada em ponte de terminais.

O acendimento dos LEDs vai depender da resistência do circuito em prova, por isso é bom que o leitor faça uma escala com base na tabela IV.

LEDs acesos	R (Rx = 51 kΩ)	R (Rx = 10 kΩ)
0	maior que 4,7 MΩ	maior que 2 MΩ
1	3,3 a 4,7 MΩ	500 kΩ a 2 mΩ
2	2,2 a 3,3 MΩ	250 a 500 kΩ
3	1,5 a 2,2 MΩ	190 a 250 kΩ
4	1,2 a 1,5 MΩ	150 a 190 kΩ
5	800 a 1,2 MΩ	120 a 150 kΩ
6	450 a 800 kΩ	90 a 120 kΩ
7	380 a 450 kΩ	75 a 90 kΩ
8	340 a 380 kΩ	55 a 75 kΩ
9	300 a 340 kΩ	45 a 55 kΩ
10	200 a 300 kΩ	30 a 45 kΩ

Tabela IV

Veja que a sensibilidade vai depender do valor de Rx. Os valores dados por Rx são de 51 kΩ a 10 kΩ, mas o leitor que quiser menor sensibilidade pode reduzir ainda mais Rx, elaborando com base num multímetro a tabela de resistências (R) entre as pontas de prova.

LISTA DE MATERIAL - Projeto 4

X_1 - Módulo *bargraph*
Semicondutores:
CI_1 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão
D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício
Resistores:
Rx - ver tabela
R_1 - 1 kΩ x 1/8 W (marrom, preto, vermelho)
Capacitores eletrolíticos:
C_1 - 1000 µF x 25 V
C_2 - 100 µF x 12 V
C_3 - 10 µF x 16 V
Diversos:
S_1 - Interruptor simples
PP_1, PP_2 - pontas de prova
T_1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V x 500 mA
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, fios, solda etc.

PROJETO 5
FOTÔMETRO

Esta aplicação permite avaliar o grau de iluminação de um local, com boa precisão. Uma escala em termos de níveis de iluminação pode ser elaborada para os LEDs. O aparelho também pode ser usado como comparador de tom para tintas.

O sensor é um LDR, o que garante excelente sensibilidade para o circuito, e o ajuste do trimpot permite adaptar a escala para os níveis de

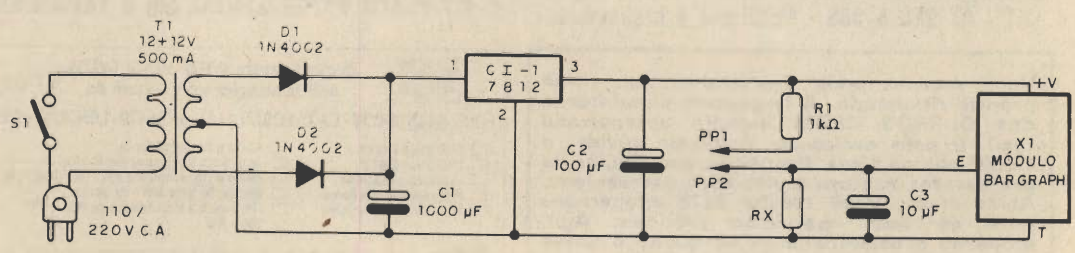


Fig. 12 - Diagrama do provador de componentes.

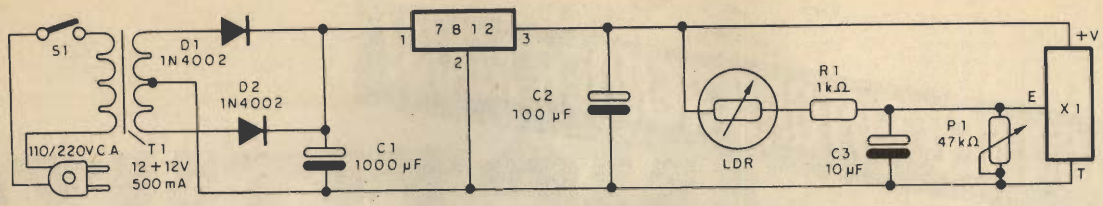


Fig. 13 - Diagrama completo do fotômetro com LDR.

LISTA DE MATERIAL - Projeto 5

X_1 - Módulo *bargraph*
Semicondutores:
CI_1 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão
D_1, D_2 - 1N4002 - diodos de silício
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 1 kΩ (marrom, preto, vermelho)
P_1 - 47 kΩ - trimpot
LDR - fotorresistor
Capacitores eletrolíticos:
C_1 - 1 000 µF x 25 V
C_2 - 100 µF x 16 V
C_3 - 10 µF x 12 V
Diversos:
S_1 - Interruptor simples
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V x 500 mA.
Placas, fios, caixa para montagem, cabo de alimentação etc.

lhar. Com maiores resistências no ajuste teremos uma sensibilidade que chega a ser superior a do olho humano.

Na figura 13 temos o diagrama completo do aparelho.

A fonte pode ser montada como nas versões anteriores, e como na entrada da placa *bargraph* teremos pouquíssimos componentes, não há necessidade de se usar placa de circuito impresso.

O LDR usado como sensor pode ser de qualquer tipo redondo, comum pequeno ou grande (1,0 ou 2,5 cm). Para maior diretividade, dependendo da aplicação ele pode ser instalado em um tubo de material opaco.

O ajuste pode ser feito com base num fotômetro comum ou simplesmente com uma fonte de luz de referência.O trimpot é então levado para a posição que acende o LED tomado como referência.

Com o circuito da figura 14 pode ser experimentado um fototransistor como sensor.

PROJETO 6
BIOFEEDBACK

A atividade muscular e nervosa de uma pessoa é sempre acompanhada de fenômenos elétricos tais como variações da resistência da pele e a produção de pequenas tensões. Estas variações e tensões podem ser detectadas facilmente por um circuito sensível. O circuito que propomos faz justamente isso, e com ele temos diversas aplicações possíveis interessantes como:

- Monitor de rítmo, ajudando o leitor a chegar num estado total de concentração.
- Indicador de força muscular, monitorando exercícios físicos.
- Detector de mentiras, numa brincadeira interessante que permite detectar estados nervosos anormais, como por exemplo que sucedem uma situação embaraçosa.

O circuito completo para esta aplicação é mostrado na figura 15.

A disposição dos componentes externos à placa do indicador de LEDs é mostrada na figura 16.

Os eletrodos dependem do tipo de aplicação visada.

Para monitoria de concentração ou força muscular podem ser usados dois bastões de metal ou mesmo pilhas gastas, das quais tenhamos raspado a tinta externa de modo a haver contato direto com o metal.

Observe que a corrente nos eletrodos é extremamente baixa, tornando assim o aparelho totalmente seguro, não havendo perigo de choques.

Para usar o aparelho, basta segurar os eletrodos e apertá-los entre as mãos, ajustando o trimpot P_1 de modo que o terceiro ou quarto LED acenda à média pressão.

O acionamento dos demais dependerá então das variações da resistência da pele ou então da pressão nos eletrodos.

Importante: o isolamento do transformador é extremamente importante para a segurança de operação do aparelho.

Verifique o isolamento entre o primário e o secundário, que deve ser maior que 2 MΩ num bom transformador.

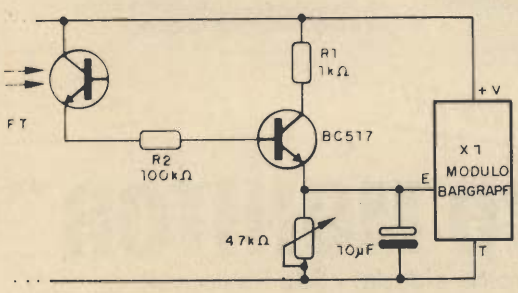


Fig. 14 Circuito para usar fototransistor como sensor.

FAÇA SEU FUTURO RENDER MAIS!

INSTITUTO

PREPARE-SE PARA O FUTURO COM AS VANTAGENS DA MAIS EXPERIENTE E TRADICIONAL ESCOLA À DISTÂNCIA DO BRASIL.

Este é o momento certo de você conquistar sua independência financeira: estude no Instituto Monitor. Através de cursos planejados sob medida para as condições brasileiras você irá especializar-se numa nova profissão e se estabelecer por conta própria. Tudo isto é possível em pouco tempo e com mensalidades que estão ao seu alcance.

✓ ***Método de Ensino Exclusivo***
O Instituto Monitor conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos 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 eficiente.

✓ ***Liberdade Para Estudar***
Nos cursos do Instituto Monitor, você escolhe a melhor hora e lugar para aprender, sem problemas com horários ou transporte.

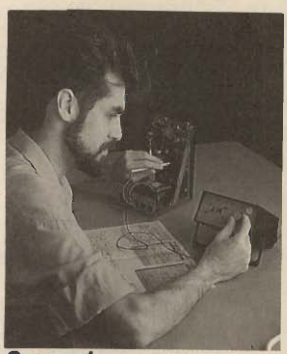
✓ ***Apoio Técnico***
Durante e depois do seu curso, esclareça qualquer dúvida com professores, por carta ou telefone.

✓ ***Treinamento Prático***
Mantemos em nossa sede cursos rápidos, em vários horários e dias. Esses cursos desenvolvem-se em classes especiais devidamente equipadas e proporcionam ao aluno a oportunidade de aprofundar-se em técnicas como Chaveiro, Carimbos, Silk-Screen e Eletrônica.

✓ ***Kits Opcionais***
Durante seu curso, adquira do Instituto Monitor, no momento mais adequado, os materiais práticos para seu aprendizado.

✓ ***Carteira de Estudante***
Ao fazer sua matrícula, envie duas fotos 3 x 4 e receba sua Carteira de Estudante.

✓ ***Certificado de Conclusão***
Você pode pedi-lo ao ser aprovado nos exames finais, pagando apenas uma pequena taxa de envio.



Curso de
MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS

"Quando completei o curso já tinha conseguido organizar uma pequena oficina e conquistado vários clientes; tudo graças à qualidade do meu aprendizado."



Curso de
ELETRÔNICA, RÁDIO e TV

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



Curso de
FOTOGRAFIA PROFISSIONAL

"Desde criança fui atraído pelas fotos de revistas. Com este curso meu sonho de ser fotógrafo virou realidade, além de ser uma profissão muito rendosa."



Curso de
ELETRICISTA ENROLADOR

"Acertei em cheio ao escolher este curso. Eu já tinha alguns conhecimentos mas, agora, consigo enrolar qualquer tipo de motor. O mercado de trabalho é muito bom e estou ganhando muito dinheiro."

FAÇA UMA VISITA!

INSTITUTO MONITOR

Rua dos Timbiras, 263 (no centro da cidade) - São Paulo - SP
De 2ª a 6ª feira: das 8 às 18 horas - Aos sábados até as 12 horas

Não mande dinheiro agora!

MONITOR

54 ANOS DE PIONEIRISMO NO ENSINO À DISTÂNCIA 1939 - 1993



Curso de
CALIGRAFIA

"Aproveitei minhas horas de folga para estudar e, agora, escrevo convites, diplomas e cartas para meus clientes. Ganho um bom dinheiro extra e ajudo nas despesas de casa."



Curso de
LETRISTA e CARTAZISTA

"Eu sempre pensei que isto devia dar dinheiro. E, realmente, este curso mostrou que eu tinha razão, porque agora ganho muito bem para pintar faixas, placas, laterais de carros e cartazes."



Curso de
DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO

"Eu sempre gostei de desenhar mas achava que nunca teria capacidade. Depois de fazer este curso, trabalho numa confecção e sou responsável pelos desenhos de novos modelos. Faço o que gosto e ainda ganho muito bem."



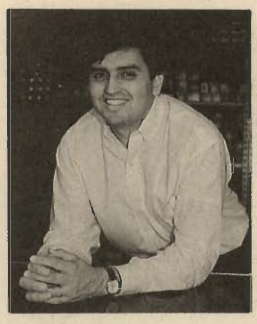
Curso de
CHAVEIRO

"Sem sair de casa e estudando apenas nos fins de semana, fiz este curso e consegui uma ótima renda extra trabalhando só uma ou duas horas por dia."



Curso de
SILK-SCREEN

"Primeiro fiz o curso, depois, freqüentei as classes de treinamento. Hoje domino com segurança todas as técnicas do Silk-Screen. Encomendas não me faltam: estou imprimindo brindes, camisetas e mais uma série de coisas."



Curso de
ELETRICISTA INSTALADOR

"Quando me diplomei montei um pequeno negócio para conserto de eletrodomésticos e instalações residenciais. Hoje sou um empresário de sucesso."

PROMOÇÃO!
Mensalidades iguais, sem reajuste!

Peça agora pelo telefone.

(011) 220-7422

Ou envie cupom para:
INSTITUTO MONITOR
Caixa Postal 2722
CEP 01060-970
São Paulo
SP

Sr. Diretor: Eu quero garantir meu futuro! Envie-me o seguinte curso do Instituto Monitor:

_____

Pagarei este curso em 5 mensalidades fixas, e iguais, de Cr$ 423.840,00 SEM NENHUM REAJUSTE. E, a primeira mensalidade acrescida da tarifa postal, apenas ao receber minhas primeiras lições, pelo sistema de Reembolso Postal, no correio.

ET-55

☐ Desejo receber, gratuitamente, mais informações sobre os seguintes cursos:

_____

Nome: _____

Rua _____ Nº ____

CEP _____ Cidade _____ Est. ____

Assinatura: _____

Preços válidos até: 15/06/93 Após esta data, atenderemos pelo preço vigente.

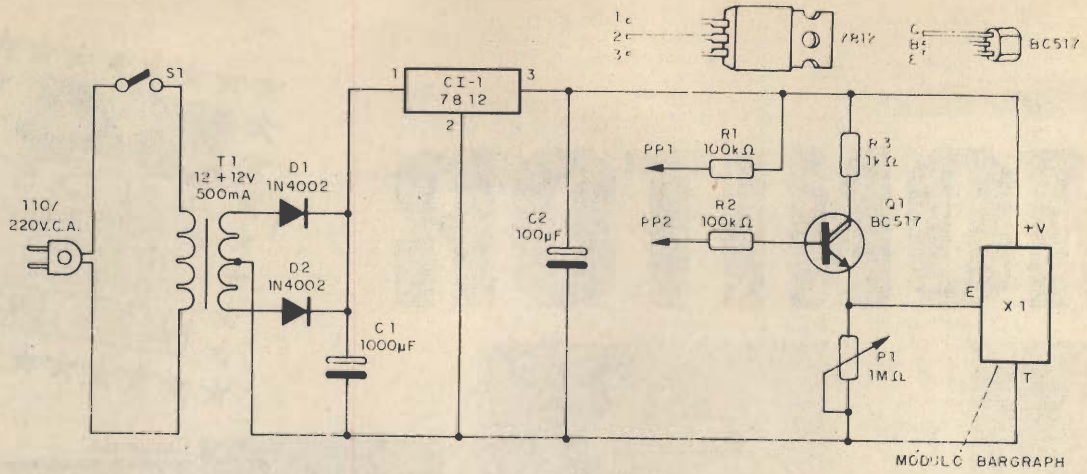


Fig. 15 - Diagrama do Biofeedback.

LISTA DE MATERIAL
Projeto 6

X_1 - Módulo *bargraph*
Semicondutores:
Q_1 - BC517 - transistor Darlington
D_1, D_2 - 1N4002 - diodos de silício
CI_1 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1, R_2 - 100 kΩ - '(marrom, preto, amarelo)
R_3 - 1 kΩ - (marrom, preto, vermelho)
P_1 - 1 MΩ - potenciômetro ou trimpot
Capacitores eletrolíticos:
C_1 - 1 000 µF x 25 V
C_2 - 100 µF x 16 V
Diversos:
S_1 - Interruptor simples
PP_1, PP_2 - eletrodos - ver texto
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V x 500 mA
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, cabo de alimentação, solda etc.

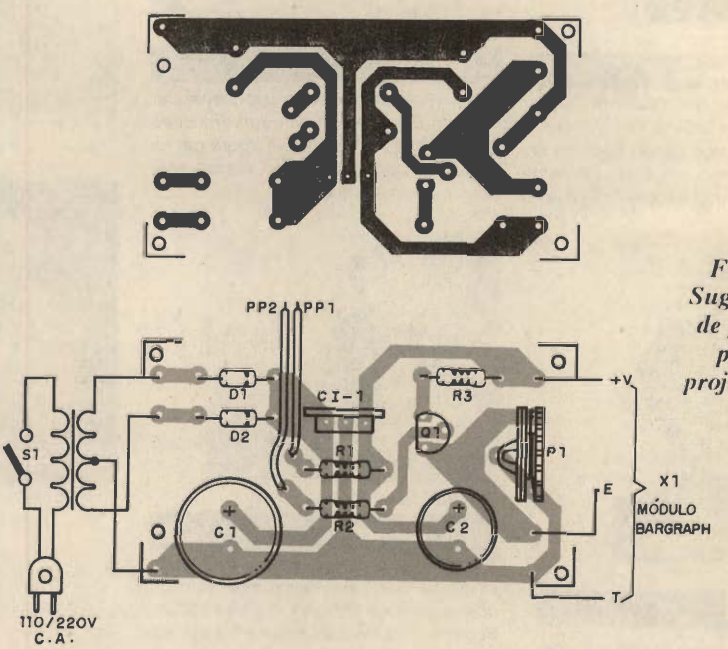


Fig. 16 Sugestão de placa para o projeto 6.

PROJETO 7
AMPERÍMETRO

Com o circuito indicado podemos ter uma monitoria de consumo de corrente numa fonte de alimentação.

Este circuito pode ser usado em conjunto com o voltímetro na fonte de alimentação no projeto nº 2 de modo a termos indicações *bargraph* tanto da tensão como de corrente.

O fundo de escala depende do resistor Rx escolhido.

Para o valor indicado teremos um fundo de escala de 2 A, mas o cálculo de valor é simples: basta dividir 2 pela corrente desejada para fundo de escala.

Esse valor nos dará a resistência em ohms. A dissipação é calculada multiplicando a corrente de fundo de escala por 4 (para termos uma tolerância de 100%).

Na figura 17 temos o diagrama do amperímetro. Nesta mesma figura temos a ligação na fonte de alimentação do projeto 2.

Observe que o projeto tem sua ligação na linha positiva de alimentação.

A escala de valores pode ser obtida experimentalmente com base num amperímetro comum ligado em série com a carga.

No entanto, podemos estabelecer para as correntes uma proporção direta com as tensões, caso em que pode ser baseada uma escala na tabela do voltímetro.

Para a fonte do projeto nº 2, o regulador 7812 pode perfeitamente alimentar ao mesmo tempo tanto o módulo do voltímetro como o do amperímetro.

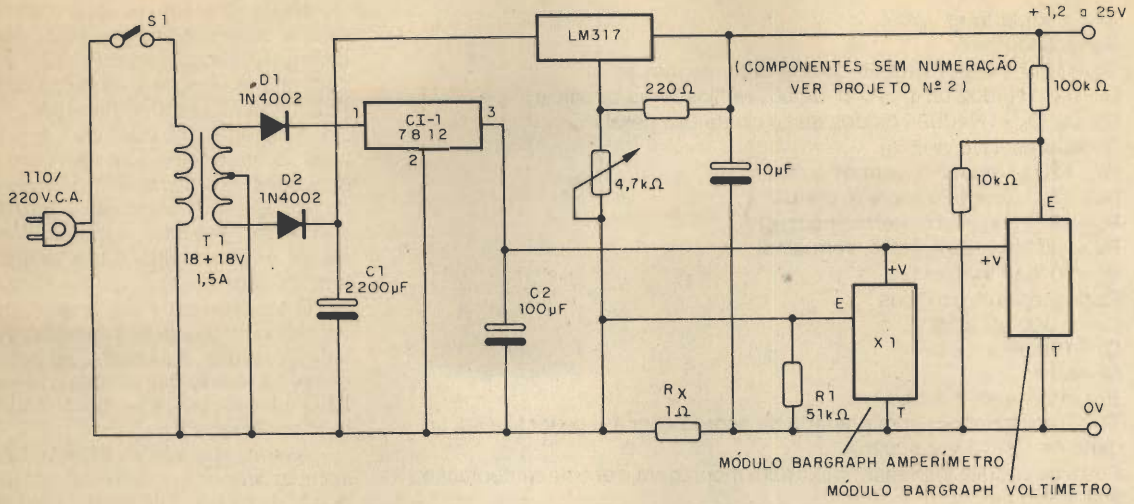


Fig. 17 - Fonte com amperímetro de barra móvel.

PROJETO 8
TESTE DE BATERIAS E PILHAS

Este é um teste dinâmico que permite verificar o estado de pilhas e baterias sob carga. O que o ocorre é que o teste com a simples medida de tensão não é conclusivo, pois pilhas com tensões perto do normal podem sofrer uma forte queda de tensão ao serem solicitada ao um fornecimento maior de energia, devido a uma alta resistência interna que caracteriza o desgaste.

Desta forma, o teste que realmente vale é o que nos dá tensão nos terminais de uma pilha sob um determinado nível de corrente, e é justamente o que faz este projeto que nada mais é do que um voltímetro.

LISTA DE MATERIAL - Projeto 7

X_1 - módulo *bargraph*
Semicondutores:
D_1, D_2 - 1N4002 ou equivalente - diodos de silício
CI_1 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 51 kΩ (verde, branco, laranja)
Rx - 1 Ω x 5 W - resistor de fio
Capacitores eletrolíticos:
C_1 - 2 200 μF x 40 V
C_2 - 100 μF x 16 V
Diversos:
S_1 - Interruptor simples
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 18+18 V x 1,5 A
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda etc.

Na figura 18 temos o diagrama do aparelho. O circuito do aparelho, incluindo a fonte de alimentação, tem sua montagem feita de modo seme-

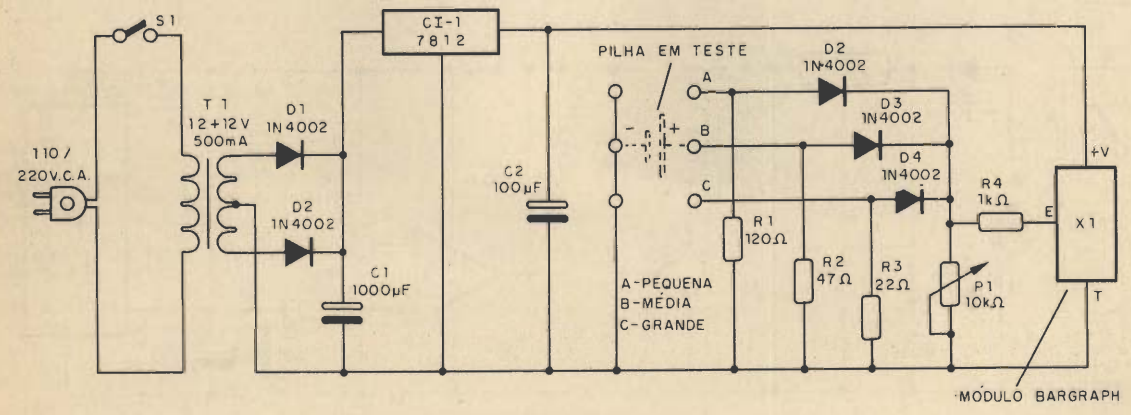


Fig. 18 - Teste de pilhas.

LISTA DE MATERIAL - Projeto 8

X_1 - módulo *bargraph*
Semicondutores:
CI_1 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão
D_1, D_2 - 1N4002 ou 1N4148- diodos retificadores de silício
D_3, D_4, D_5 - 1N4002 - diodos de silício de uso geral
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 120 Ω (marrom, vermelho, marrom)
R_2 - 47 Ω (amarelo, violeta, preto)
R_3 - 22 Ω (vermelho, vermelho, preto)
R_4 - 1 kΩ (marrom, preto, vermelho)
P_1 - 10 kΩ - trimpot
Capacitores eletrolíticos
C_1 - 1 000 µF x 25 V
C_2 - 100 µF x 16 V
Diversos:
S_1 - Interruptor simples
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V x 500 mA
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, fios, solda etc.

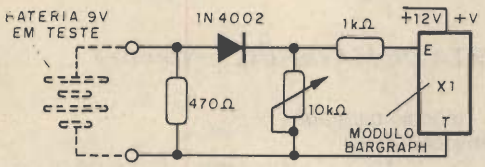


Fig. 19 Circuito para prova de baterias de 9 V.

lhante aos anteriores. A fonte pode ser separada, o que facilita a montagem. Os resistores para os testes de pilhas e baterias foram dimensionados para uma corrente que seja próxima do funcionamento normal.

O único ajuste a ser feito é do trimpot P_1, para que tenhamos até o sétimo LED aceso, o que corresponde ao normal. Para testar baterias de 9 V utilizamos o circuito da figura 19, ajustando em separado o trimpot também para o acendimento do sétimo LED com tensão normal. Alterações no circuito podem ser feitas no sentido de se testar outros tipos de bateria, como por exemplo as usadas em câmeras de vídeo. Para dimensionar o resistor de carga devemos saber a corrente que o fabricante recomenda para teste.

PROJETO 9
TIMER ESCALONADO

O timer de até 1 hora que apresentamos tem por principal característica permitir o acompanhamento por meio da escala de LEDs.

Quando ligamos a alimentação e pressionamos S_2 por um instante, para descarregar o capacitor de temporização e assim garantir a partida de zero, o capacitor começa a carregar-se lentamente através de potenciômetro de ajuste e de R_4.

Neste momento nenhum LED da escala estará aceso, e o relé estará desenergizado. Dependendo dos contatos usados, NA ou NF, a carga poderá ou não estar alimentada.

À medida que ocorre a carga do capacitor e a tensão em seus terminais sobe, o *bargraph* é alimentado com tensão cada vez maior e os LEDs vão vagarosamente acendendo em maior número, indicando assim a temporização.

O comparador de tensão que energiza o relé tem sua entrada ajustada para que a comutação ocorra quando a tensão que acende o último LED é alcançada. Esse ponto é ajustado no trimpot P_2.

Assim, quando o último LED acender, quase ao mesmo tempo (depende da precisão do ajuste) também temos o acionamento do relé, com a comutação da carga.

No projeto usamos um relé MCH2RC2 para 2 A de carga de contatos, mas o leitor pode usar o G1RC2, de 10 A.

A temporização máxima pode chegar a 1 hora com o uso de um capacitor de 2 200 µF de boa qualidade. Veja que a ligação direta tanto de barra móvel como do comparador no capacitor não "carreguem" o circuito, pois ambos possuem boa impedância de entrada muito alta. Assim, mesmo com uma resistência de temporização da ordem de 1,5 MΩ e um capacitor de 2 200 µF, conseguimos um bom funcionamento.

É claro que deve ser observado que tanto a curva de carga de um capacitor como de operação do *bargraph* não são lineares, o que significa que uma eventual escala de tempos para os LEDs só pode ser feita com uma marcação ponto a ponto, tendo por base um relógio ou cronômetro.

Na figura 20 temos o diagrama completo do temporizador.

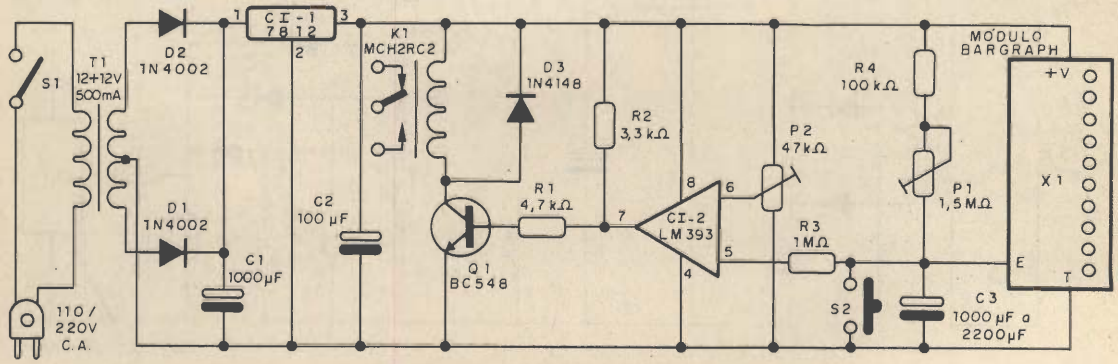


Fig. 20 - Diagrama do Timer.

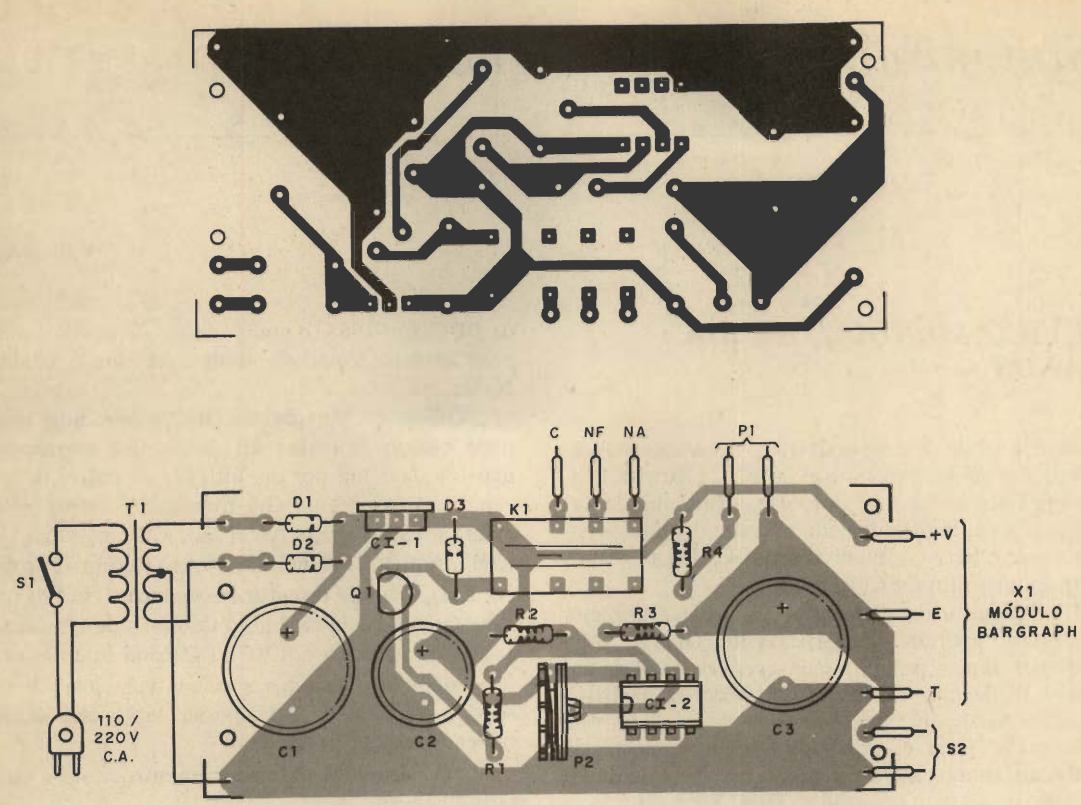


Fig. 21 - Placa do Timer.

Na figura 21 temos a disposição dos componentes não pertencentes ao módulo *bargraph* numa placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL - Projeto 9

X_1 - Módulo *bargraph*
Semicondutores:
CI_1 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão
CI_2 - LM393 - comparador duplo - circuito integrado SID
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
D_1, D_2 - 1N4002 - diodos de silício
D_3 - 1N4148 - diodo de silício
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 4,7 kΩ (amarelo, violeta, vermelho)
R_2 - 3,3 kΩ (laranja, laranja, vermelho)
R_3 - 1 MΩ (marrom, preto, verde)
R_4 - 100 kΩ (marrom, preto, amarelo)
P_1 - 1,5 MΩ - potenciômetro linear
P_2 - 47 kΩ - trimpot
Capacitores eletrolíticos
C_1 - 1 000 μF x 25 V
C_2 - 100 μF x 16 V
C_3 - 1 000 μF ou 2 200 μF x 12 V
Diversos:
S_1 - interruptor simples
S_2 - Interruptor de pressão
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V x 500 mA
K_1 - MCH2RC2 - Relé de 12 V
Placa de circuito impresso, cabo de alimentação, caixa para montagem, fios, solda etc.

Os resistores são todos de 1/8 W, e o comparador de tensão preferivelmente deve ser montado num soquete.

O ajuste de funcionamento é simples:

Coloque P_1 no ponto de mínima temporização. Pressione S_2, depois de ligar a alimentação. Todos os LEDs devem apagar e então acender gradualmente com a temporização.

Fique atento e ajuste P_2 para que o relé feche seus contatos no momento em que acender o último LED da barra móvel.

Uma pequena variação é aceitável, dada a tolerância dos componentes.

Feito o ajuste, com base num cronômetro comum o leitor pode estabelecer uma escala para P_1 e também uma escala com porcentagem do tempo para a escala de LEDs.

Para usar, basta ligar o aparelho controlado aos contatos do relé. Como o MCH2RC2 possui dois contatos reversíveis, podemos usar o outro contato para um LED indicador de acionamento.

O circuito integrado do regulador de tensão 7812 não precisa de radiador de calor. □

Sintonizando Ondas Curtas

Valter Aguiar

SERVIÇO MUNDIAL DA BBC: 60 ANOS

No dia 19 de dezembro de 1932, há sessenta anos, foi ao ar a primeira transmissão da BBC ("British Broadcasting Corporation", ou Corporação Britânica de Radiodifusão), em inglês, dirigida ao exterior. Estava então fundado o Serviço Imperial da BBC, dez anos após a formação da própria Corporação.

Uma semana depois, era já realizada a primeira transmissão importante da BBC: o Rei George V lia ante o microfone a primeira mensagem de natal de um monarca Britânico através das ondas curtas da BBC. A tradição existe até hoje.

Naquela época, as rádios da Itália e Alemanha já transmitiam para o exterior e foi este o principal motivo da criação do serviço Imperial da BBC. Uma diferença, entretanto, existia entre a BBC e as outras emissoras internacionais: a independência na produção de programas.

Já em 1934, o Serviço Imperial da BBC ganhava uma central de produção de notícias independente dos serviços internos. Mas faltavam ainda os programas em língua estrangeira, que as emissoras concorrentes já começavam a introduzir.

O primeiro serviço em língua estrangeira da BBC foi o árabe, inaugurado no dia três de janeiro de 1938. As transmissões para a América Latina começaram dois meses mais tarde, em espanhol e português.

Em 1939, surgiu o Serviço de Monitores da BBC, encarregado de acompanhar transmissões de rádio (e hoje também de televisão) do mundo inteiro. As informações obtidas pelos monitores são utilizadas pelo próprio setor de jornalismo da BBC e estão disponíveis, através de assinatura, para o público em geral.

Também em 1939, foi publicado o primeiro número de "London Calling", a revista mensal de programação da BBC para o exterior. "London Calling" foi publicada ininterruptamente até o último mês de outubro, quando foi substituída pela nova publicação, "BBC Worldwide", com cem páginas mensais.

Com o passar do tempo, foi aumentando o número de idiomas em que a BBC transmite (hoje, são 38). A verba para manutenção do serviço de ondas curtas vem do Tesouro Britânico e os idiomas são escolhidos pelo governo. O conteúdo da programação, entretanto, é de responsabilidade exclusiva da Corporação, o que fez crescer sua credibilidade em todo o mundo.

O início da Segunda Guerra Mundial deu à BBC a oportunidade de tornar-se a principal fonte de informação sobre o conflito. Foi apenas em 1952 que o serviço Imperial Passou a chamar-se Serviço Externo da BBC. Em 1988, o nome mudou de novo; desta vez, para Serviço Mundial, nome com que é conhecido atualmente.

O Serviço Mundial da BBC recebe hoje mais de meio milhão de cartas por ano, o que corresponde a mais de duas mil por dia útil. Ele se utiliza de quatro centros emissores na Grã-Bretanha e outros nove no exterior (Singapura, Ascensão, Chipre, Omã, Hong Kong, Antigua, Seicheles, Lesoto e Berlim - este último em FM), além de retransmissões locais em FM na Europa Oriental e intercâmbio de horas de emissão com a Voz da América e a Rádio Canadá Internacional.

Além dos distintos serviços em cada idioma, o serviço Mundial da BBC possui uma série de departamentos específicos, como:

- O **Serviço de Monitoramento**, sobre o qual falamos acima.

- O **Inglês pelo Rádio**, que produz programas de rádio e televisão para estudantes de inglês, bem como livros, revistas e apostilas. As aulas de inglês vão ao ar em diversos horários em ondas curtas, como parte integrante de quase todos os serviços da BBC. Recentemente, chegou a ser lançado o Dicionário da "BBC English".

- Os **Serviços de Transcrição**, que produzem programas para retransmissão por emissoras locais.

A **loja da BBC** ("BBC World Shop"), que vende os livros, discos cassetes, e vídeos produzidos pela BBC, além de receptores, brindes e literatura sobre o rádio internacional.

O final da Guerra Fria fez com que os serviços da BBC voltados à Europa Oriental criassem programas de entrevistas com participação direta dos ouvintes por telefone. Diversas personalidades políticas e artistas famosos já estiveram presentes a esses programas, que são um sucesso apesar do alto custo da ligação internacional nos ex-países socialistas.

Em 1989, a BBC adquiriu um ônibus de "dois andares", típico de Londres, que rodou diversas capitais européias fazendo publicidade do Serviço Mundial.

Mas o último grande passo da BBC foi dado em onze de março de 1991. Naquele dia, foi realizada a primeira transmissão do Serviço Mundial de Televisão da BBC, que hoje vai ao ar via satélite para a Europa e Norte da África. Emissoras locais retransmitem seus programas na Ásia e Europa oriental. Atualmente, as emissões são feitas somente em inglês, mas a intenção é aumentar o número de idiomas de acordo com o crescimento natural do novo serviço.

O SERVIÇO BRASILEIRO

O Serviço Brasileiro da BBC é, na realidade, uma seção dentro do Departamento Latino-Americano. A primeira transmissão em português da BBC para o Brasil teve lugar no dia 14 de março de 1938. Naquele dia, Aimberê (pseudônimo do locutor Manuel Browne, o primeiro da emissora em português) anunciou a entrada de Adolf Hitler na capital austríaca, Viena.

Durante a Segunda Guerra Mundial, a BBC chegou a transmitir por três horas e 45 minutos diariamente para o Brasil. Foi a época de consolidação do prestígio da emissora, quando grandes profissionais brasileiros foram a Londres fazer a cobertura da Guerra. Dentre eles, o escritor Antônio Callado, Lia e Geraldo Cavalcanti, Aurélio Andrade (da Rádio Nacional) e Sérgio Viotti, que dirigiu a equipe de radioteatro do Serviço Brasileiro.

Em julho de 1944, a BBC chegava à Itália junto com a Força Expedicionária Brasileira, para cobrir a campanha brasileira na Guerra. O enviado especial Francis Halowell reportava direto da Itália com uma aparelhagem "portátil" de quinze quilos. As gravações, feitas em disco virgem, eram enviadas a Roma pelo malote do Exército, de onde seguiam por rádio para Londres, para retransmissão ao Brasil.

Dentre os profissionais que se seguiram, podemos citar como exemplo Vladimir Herzog (que, na década de 1960, também participou de radioteatro) e, atualmente, Ivan Lessa (ex-Pasquim e filho de Orígenes Lessa).

Também a história se modificou. Nas décadas de 1960 e 70, o Serviço Brasileiro da BBC recebeu várias queixas do regime militar em nosso país sobre a cobertura dada aos acontecimentos políticos no Brasil. Passada essa fase, desde 1991 a BBC produz programas que são gerados via satélite para retransmissão por estações locais no Brasil.

A BBC serve atualmente de confiável fonte de informação para pessoas de todas as classes sociais no mundo inteiro. Sua importância, como a das próprias ondas curtas, é reforçada nos tempos de crise localizada, como no golpe de Estado na antiga União Soviética em setembro de 1991. Naquela ocasião, o próprio ex-presidente Mikhail Gorbachev ficou a par do que se passava em seu país através da BBC. E assim continuará sento enquanto o rádio internacional existir.

FREQÜÊNCIAS DO SERVIÇO BRASILEIRO DA BBC:

2120-2315 UTC em 6110, 9560, 9825, 11765 e 15390 kHz.

Seguem-se quinze minutos de **Inglês pelo Rádio**

FREQÜÊNCIAS DO SERVIÇO MUNDIAL EM INGLÊS:

São 24 horas de inglês diário de emissões. As destinadas ao Brasil são as seguintes:

0000-0330 UTC em 6005 kHz
0900-1100 UTC em 15190 kHz
2000-0330 UTC em 15260 kHz
2200-0330 UTC em 9915 e 11750 kHz

ENDEREÇOS:
BBC World Service
P.O.Box 76
Bush House, Strand
London WC2B 4PH
Inglaterra
ou:
Caixa Postal 51681
São Paulo/SP
01495-970

CURTINDO AS ONDAS

Um dos melhores programas DX em língua espanhola (se não o melhor) é "Radioenlace", apresentado por Alfonso Montealegre e Jaime Báguena na Rádio Neederland, que está com novos horários e freqüências de emissão. O esquema de transmissões da emissora em espanhol é o seguinte:

Para a Europa:
1200-1225 UTC em 11900 kHz
1930-2025 UTC em 6020 kHz
Para a América Latina:
1130-1155 UTC em 6020 e 11660 kHz
1200-1225 UTC em 9777 e 15530 kHz
2230-2325 UTC em 6020, 9895 e 11715 kHz
2330-0025 UTC em 9895 e 15315 kHz
0230-0325 UTC em 6020, 6165, 9895 e 15315 kHz
0430-0525 UTC em 6165 e 9590 kHz

"Radioenlace" vai ao ar às sextas-feiras, na segunda meia-hora de transmissão, somente nas emissões noturnas.

FREQÜÊNCIAS MISTERIOSAS

O leitor Antônio Geraldo Paim da Silva, de Salvador (BA), deseja conhecer o esquema de transmissões da Rádio Kiev (Ucrânia). Aqui está:

Em inglês:
0100-0200 UTC em 7400,15180, 17605 e 17690 kHz
1900-2000 UTC em 6010, 6090 e 6175 kHz.
Endereço:
RADIO KIEV
Kiev - Ucrânia.

Antônio Geraldo relata estar ouvindo uma emissora que não consegue identificar. Pelas informações fornecidas pelo leitor, parece tratar-se da Rádio Europa Livre/Rádio Liberdade, que transmite em russo até às 2400 UTC (e a partir daí em casaque) em 9660 kHz. Seu endereço:

RADIO FREE EUROPE/RADIO LIBERTY
Oettingenstrasse 67
W-8000 München 22
Alemanha

Também Célio Roberto Peres, de Cruz Alta (RS), pede informações sobre uma emissora que não consegue identificar. Neste caso, podemos afirmar com cer-

teza que se trata da Rádio Medi 1, do Marrocos, que transmite em árabe e francês em 9575 kHz. Seu endereço para contato é:

RADIO MEDITERRANÉE INTERNATIONALE
Boite Postale 2055
Tanger - Marrocos

RUMO À EUROPA

O leitor Roberto Pinto Silva, de Belém (PA), indica aos leitores o programa "Buzón Internacional", da seção espanhola da Rádio Áustria, que dedica trinta minutos aos sábados e domingos à correspondência e troca de endereços entre os ouvintes.

Rogério ouve o programa com bastante clareza a partir das 2230 UTC em 13730 kHz. O endereço da emissora:

RÁDIO ÁUSTRIA INTERNACIONAL
A-1136 Wien - Áustria.

Aqui estão os esquemas de transmissão e endereços de duas outras emissoras européias que não emitem em português, conforme solicitação do leitor Hudson Douglas de Faria, de Belo Horizonte (MG):

RÁDIO FINLÂNDIA
P.O.Box 10
00241 Helsinki - Finlândia.
Em inglês para o continente americano:
1125-1150 UTC em 15400 kHz (segunda a sexta)
1230-1255 UTC em 15400 e 17880 kHz (segunda a sexta)
1310-1355 UTC em 15400 e 17880 kHz (sábados e domingos)
1330-1400 UTC em 15400 e 17880 kHz (segunda a sexta)
0130-0155 UTC em 11755 e 15185 kHz (até 0150 aos domingos)

BRT INTERNACIONAL
Postbus 26
B-1000 Brussel - Bélgica.
Em espanhol:
1230-1255 UTC 9855, 13675 e 21815 kHz
2130-2155 UTC 5910, 9905 e 15515 kHz
0000-0025 UTC 13655 e 13710 kHz

Hudson pergunta se todas as emissoras conhecem os códigos SINPO e SIO. A resposta é que todas as estações internacionais de ondas curtas conhecem esses códigos. Ao escrever para emissoras de caráter local, entretanto, deve-se evitar sua utilização.

TRANSMISSÕES EM PORTUGUÊS

Aqui estão algumas emissões em português para a Europa e África, conforme solicitação do leitor Juiram Campos dos Santos, do Rio de Janeiro (RJ):

BBC DE LONDRES:
Para a Europa:
2030-2115 UTC em 5975, 7150 e 9605 kHz
2230-2400 UTC em 6030 e 7175 kHz
Para a África:
0430-0500 UTC em 6175, 9515 e 11940 kHz
1700-1730 UTC em 6070, 7230, 9515 e 15105 kHz
2030-2115 UTC em 6190, 9630, 11820 e 15160 kHz

VOZ DA AMÉRICA:
Para a África:
0430-0500 UTC em 6020, 6180, 9775, 11835, 11890 e 21550 kHz
1730-1800 UTC em 15150, 17740 e 21485 kHz
1800-1830 UTC em 15330, 17740 e 21485 kHz
2200-2300 UTC em 15580, 17785 e 17800 kHz

VOZ DA ALEMANHA:
Para a Europa:
2230-2320 UTC em 5965, 6130, 7235 e 7260 kHz
Para a África:
0500-0515 UTC em 7225, 9565, 9765, 11765 e 15275 kHz
2000-2050 UTC em 9765, 11810, 13790, 15105, 15350, 15425 e 17765 kHz

RÁDIO CORÉIA:
Para a Europa:
0930-1015 UTC em 13680 kHz
2100-2145 UTC em 6480 e 15575 kHz
2330-0015 UTC em 15575 kHz

A RÁDIO CAIRO

Diversos leitores vêm escrevendo perguntando se a Rádio Cairo ainda está no ar em português para o Brasil. Um deles, Juiram Campos dos Santos, relata nunca haver conseguido ouvir a emissora egípcia e pergunta se outros leitores relatam sua recepção.

Este colunista desconhece qualquer radioescuta (incluindo a si próprio) que haja conseguido ouvir a Rádio Cairo em português no Brasil.

Por que então a emissão é relacionada entre as estações que transmitem em português para o Brasil? Ora, porque o programa existe e vai ao ar às 2215-2330 UTC em 15420 kHz.

A emissão contém notícias do Oriente Médio, músicas da Região e uma série de programas culturais, como "Artes Egípcias", "Relevos Faraônicos", "Ecos Sul-Americanos na Imprensa", "Os Árabes e a Civilização Humana", "A vida Cultural no Egito", "Revista Feminina" e vários outros.

Há até um programa de resposta às cartas dos ouvintes, um Clube Filatético e "Acerte se Puder": programa que oferece brindes do artesanato egípcio aos ouvintes. O difícil é alguém conseguir ouvir toda essa oferta de programação no Brasil.

Estamos mantendo contato com o Departamento Brasileiro da Rádio Cairo, que reconhece os problemas de recepção e está solicitando uma solução à diretoria da emissora. Cartas de ouvintes (ou de não-ouvintes, neste caso) são bem vindas e podem ajudar a encontrar uma solução mais rápida. Basta escrever para P.O.Box 566, Cairo, Egito.

EMISSORAS BRASILEIRAS

O leitor Antônio Silva de Jesus, de Camaçari (BA), solicita maiores informações sobre a Rádio Globo do Rio de Janeiro. Fundada no dia dois de dezembro de 1944, ela emite em 1220, 6030 e 11805 kHz. Seu endereço é o seguinte:

RÁDIO GLOBO
Rua do Russel, 434
Rio de Janeiro/RJ
22213-900

Broadcasting (respondendo outra questão do mesmo leitor) é o termo inglês utilizado para designar "radiodifusão destinada ao público em geral". A Rádio Globo, por exemplo, é uma emissora de broadcasting, como o são também as emissoras internacionais de ondas curtas.

Carlos Rodrigues dos Santos, de Suzano (SP), pergunta se duas estações de ondas médias podem ser sintonizadas na mesma freqüência.

Sim, isso pode acontecer. Nas madrugadas aqui em Santos, por exemplo, é possível ouvir a Rádio Esmeralda de Vacaria em 660 kHz, quando a Rádio A Tribuna (local na mesma freqüência) está fora do ar.

Ocorre que, no caso relatado pelo leitor, isso não é possível, pois a Rádio São Paulo não utiliza a mesma freqüência da Rádio Relógio Federal.

ESQUEMAS DE RECEPTORES

Carlos Rodrigues dos Santos deseja o esquema do receptor Philco Transglobe. Aqui estão os endereços do fabricante e do leitor, caso alguém possa fornecê-lo:

PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO
Rua Santa Virgínia, 299
São Paulo/SP
03084-901

CARLOS RODRIGUES DOS SANTOS
Rua São Miguel, 367
Suzano/SP
08665-500

Da mesma forma, o leitor Antônio Silva de Jesus deseja o esquema do radiogravador Semp Toshiba RT-6100:

SEMP TOSHIBA S.A.
Av. João Dias, 2476
São Paulo/SP
04724-902

ANTÔNIO SILVA DE JESUS
Travessa Pascoal, 32
Camaçari/BA
48200/000

CONTINUEM ESCREVENDO

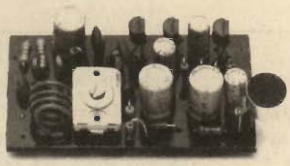
Nosso muito obrigado a todos os leitores que escrevem comentando nossa entrevista levada ao ar pelo programa "Superclube dos Ouvintes", da Voz da América. Suas cartas serão respondidas nas próximas edições da "Eletrônica Total".

Agradecimentos também aos leitores José Adílson Santana Rocha, de Pedrinhas (SE); Jonas Gonçalves, de Bocaiúva (MG); e Paulo César F. Cunha, de São Paulo (SP). Um abraço especial vai para Carlos Alberto Marangon, de Curitiba (PR).

Continuem enviando suas cartas com perguntas e informações sobre o rádio em ondas curtas para a Caixa Postal 1166, Santos/SP (CEP 11001-970). □

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 30/04/93 - Cr$ 1.276.000,00

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.

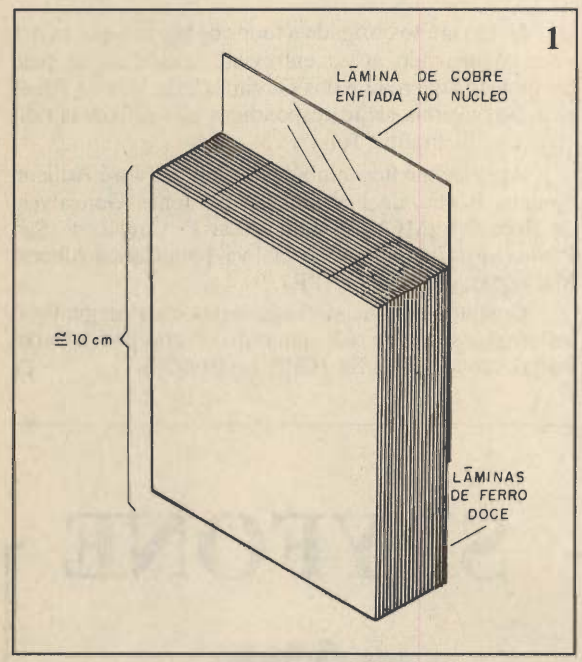
MONTAGENS EM ALTAS TENSÕES - III

Luiz Ferraz Neto (Léo)

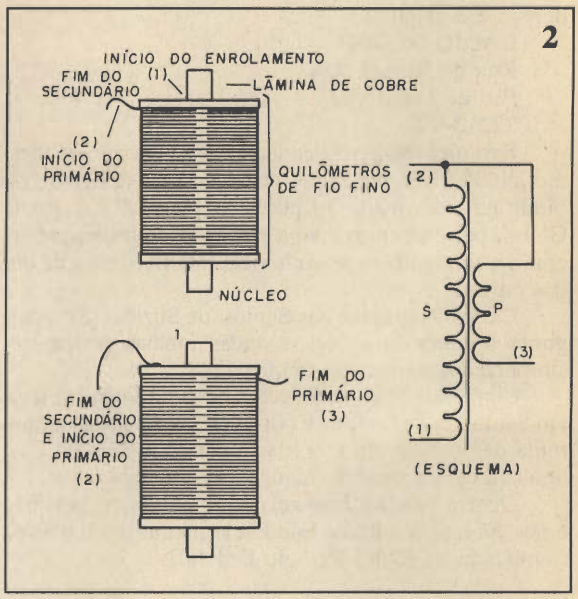
MONTAGENS USANDO BOBINAS DE INDUÇÃO PARA MOTORES À EXPLOSÃO

A bobina de indução para motores à explosão é a própria bobina de Ruhmkorff (transformador com circuito magnético aberto), numa montagem compacta e robusta. A interrupção da corrente no primário, em seu uso automotivo, é do tipo mecânico, usando para tal o "platinado" do bloco distribuidor, comandado pela rotação do motor.

O núcleo de ferro doce da bobina é constituído por finas lâminas retangulares justapostas, isoladas entre si, conforme ilustramos na figura 1.



Em torno desse núcleo temos os enrolamentos secundário e primário, nessa ordem. O terminal inicial do enrolamento secundário (grande quantidade de espiras de fio fino) é soldado em uma lâmina de cobre enfiada no núcleo, de modo que, curiosamente, o núcleo será o terminal de alta tensão (a lâmina de cobre, na etapa final de construção, é ligada ao "top" da bobina). O outro terminal desse enrolamento é soldado ao terminal inicial do enrolamento primário (em torno de 200 espiras de fio grosso) e ambos são, ao final da construção, ligados ao borne (–) da bobina. O outro



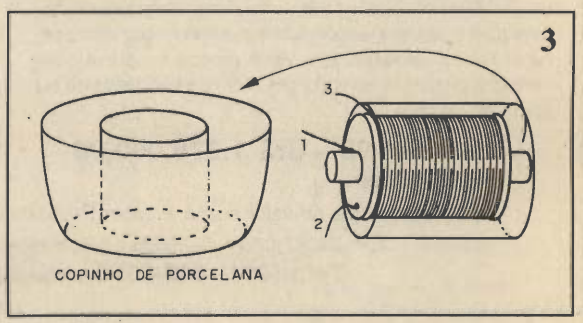
terminal do primário irá ligado ao borne (+), conforme mos tra a figura 2.

Acabados os enrolamentos, o conjunto é colocado numa caneca de alumínio (carcaça), ficando o extremo inferior do núcleo separado do fundo da caneca por um "copinho" raso de porcelana, figura 3.

O espaço anelar em torno da bobina e parte inferior é preenchido com pixe. Adapta-se à parte superior uma tampa isolante baquelita) contendo o top e os bornes (+) e (–), como mostra a figura 4.

Assim como na bobina de Ruhmkorff, para gerar alta tensão entre os extremos do enrolamento secundário, teremos que efetuar bruscas e periódicas interrupções na corrente do circuito primário.

Como não temos disponível o campo magnético (do núcleo) para uso externo (como por exemplo acionar a lâmina de um vibrador), mesmo que se abra a caneca da bobina (não esqueça que a alta tensão está

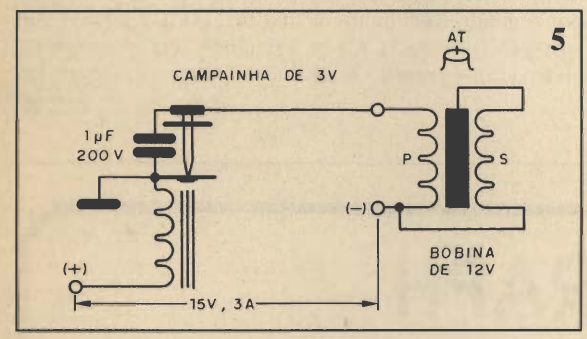




presente no núcleo) temos que produzir essas interrupções com outros recursos. Várias são as possibilidades, em técnicas mecânicas, eletrônica e químicas, que, aliás, servem também para a bobina de Ruhmkorff. Eis algumas sugestões:

a) Vibrador externo (série)

Nessa montagem nada mais fizemos que associar uma campainha para c.c. em série com o primário da bobina de indução, conforme ilustramos na figura 5.

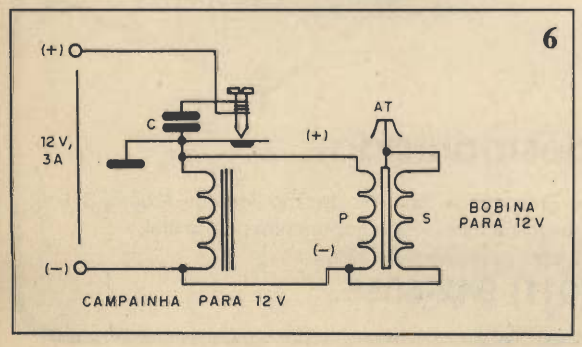


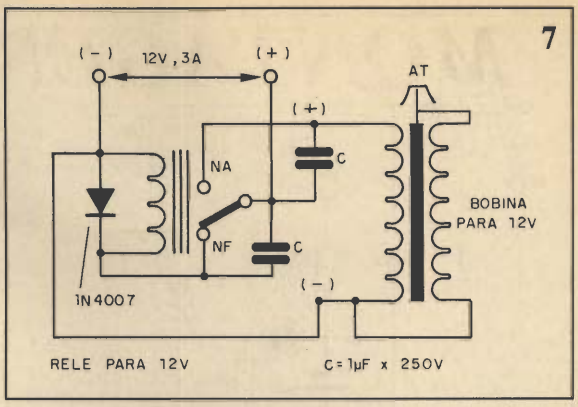
b) Vibrador externo (paralelo)

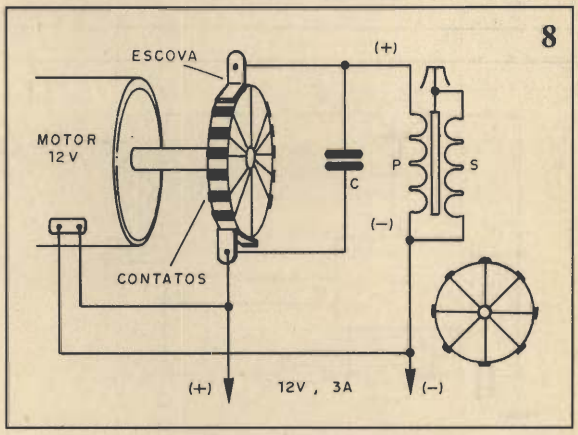
Aqui utilizamos uma campainha c.c. para 12 V em paralelo com o primário da bobina de ignição, figura 6.

c) Relé externo

Um relé com bobina para 12 V c.c., contatos NA e NF, entretém a corrente no primário da bobina. Nessa







montagem, dois capacitores a óleo de lux 250 a 600 V e um diodo 1N4007 são recomendados, para minimizar os efeitos das auto-induções, figura 7.

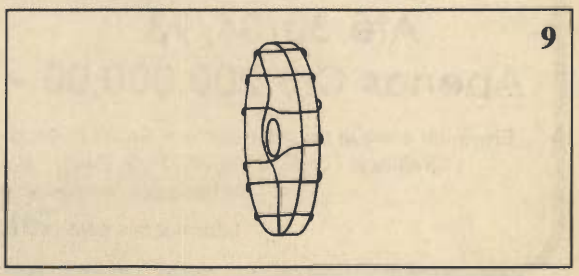
d) Motor para 12 V c.c.

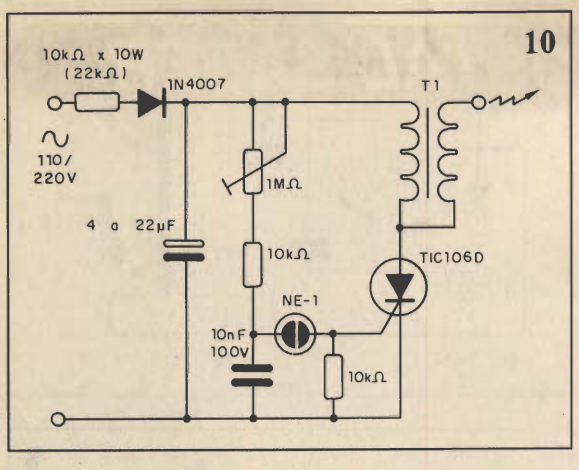
Adapte um disco c.c. de madeira ou fibra, com ranhuras, ao eixo de um pequeno motor para 12 V. No disco são colocados contatos de bronze, interligados, nesse circuito, das interrupções, figura 8.

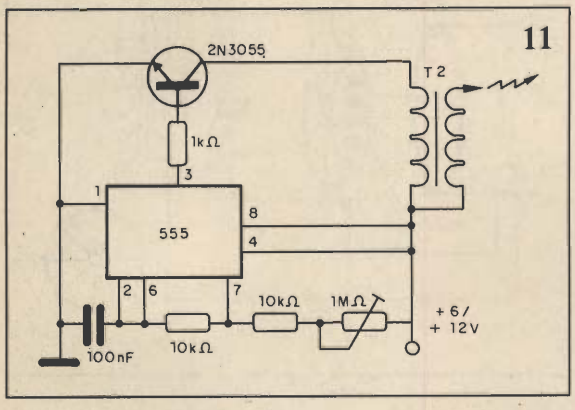
Uma boa técnica para fazer o disco interruptor é fazer ranhuras na borda do disco de madeira ou fibra e passar fio de cobre número 16 (desencapado e lixado). Solde entre si os extremos desse enrolamento, como mostra a figura 9.

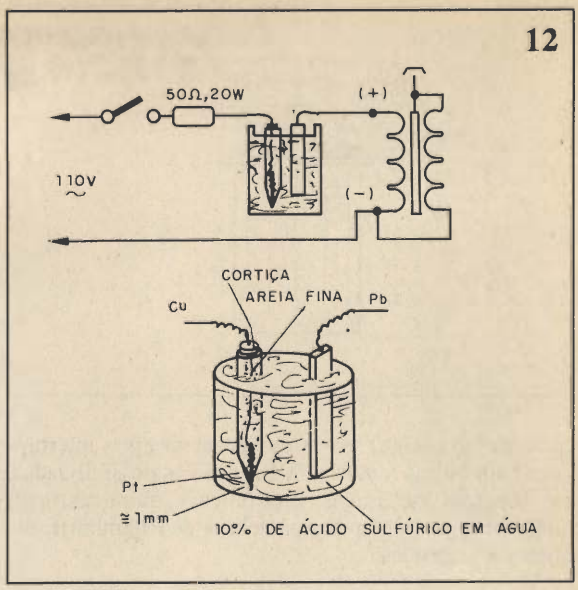
e) Interruptor eletrônico

Existem diversos circuitos, em geral osciladores, que permitem a interrupção (ou variação brusca) na corrente no circuito primário da bobina. Nas figuras 10 e 11 mostramos dois deles.







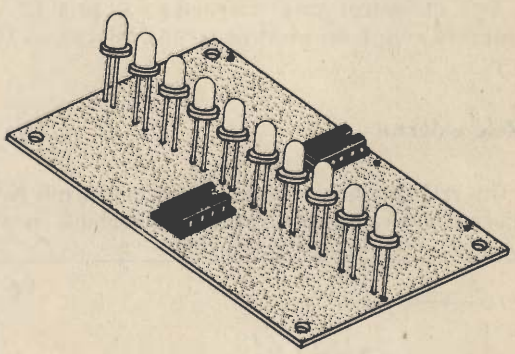


f) Interruptor eletrolítico

Esse tipo de interrupção, devido ao fato de fornecer maior corrente média, maior número de interrupções por segundo (facilmente acima de 1000), é aquele que tem proporcionado maior eficiência em montagens, além do que permite o uso da rede elétrica, figura 12. ■

BARGRAPH
(indicador de barra móvel)

Para montar VU de LEDs, Voltímetro para fonte, Medidor de campo, Teste de componentes, Fotômetro, Biofeedback, Amperímetro, Teste de bateria e Timer escalonado, publicados nesta revista e outros a serem publicados, você precisa deste módulo básico composto por, uma placa, dois circuitos integrados e dez LEDs.



Até 30/04/93

Apenas Cr$ 200.000,00 - (desmontado)

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 peça por reembolso postal com acréscimo de 35%.

Informações pelo **Tel.: (011) 942-8055.**

LIÇÃO Nº 15

Identificação e equivalência de componentes

Na segunda lição desse nosso Curso de Reparação Para Iniciantes vimos o modo de se identificar e provar componentes usando tanto o provador de continuidade como o multímetro. Naquela lição, procedimentos para testes e identificações básicas foram abordados, supondo que os leitores que acompanharam nosso Curso Prático de Eletrônica, ou que tenham realizado outros cursos semelhantes, tivessem condições para saber as funções dos principais componentes e também as unidades em que são medidos. No entanto, a verificação dos valores dos componentes, que normalmente são dados por códigos especiais, consiste num problema sério para o reparador que precisa fazer a sua substituição. Da mesma forma, saber que tipo de componente temos em mãos pode ser um problema, pois num mesmo invólucro podemos ter tanto um transistor bipolar como um transistor de efeito de campo, um capacitor ou um filtro cerâmico, um resistor ou um pequeno choque. As confusões podem dificultar bastante um trabalho de reparação, daí abordarmos nesta lição os principais casos com que o reparador pode se defrontar e as soluções.

Esta lição é então dedicada à identificação de componentes e à escolha dos substitutos ou "equivalentes".

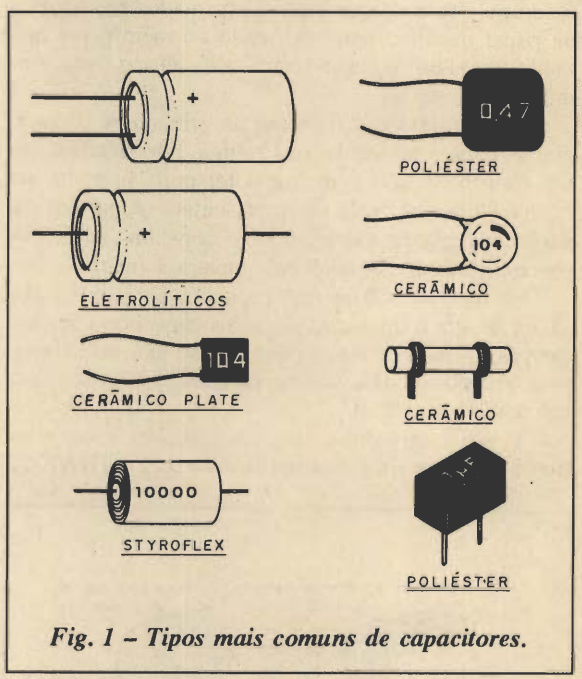


Fig. 1 – Tipos mais comuns de capacitores.

1. CAPACITORES

Sem dúvida, o componente que mais problemas oferece aos reparadores inexperientes é o capacitor. Diversos são os tipos empregados nos aparelhos comerciais e que usam códigos de marcação dos mais variados, os quais o técnico deve estar preparado para interpretar.

Na figura 1 temos os principais tipos de capacitores com os seus aspectos mais comuns, embora possam ocorrer variações.

Os diversos tipos de capacitores possuem características que os tornam aplicáveis somente em determinados circuitos. Assim, mesmo que seja do mesmo valor, um capacitor de determinado tipo ao ser substituído por outro pode não funcionar corretamente.

O caso mais importante é o referente aos circuitos de altas freqüências.

Os capacitores de styroflex e cerâmicos são dotados de características que os tornam ideais para aplicações em circuitos de alta freqüência. Encontramos então estes capacitores em amplificadores e osciladores, como no circuito da figura 2.

Nas funções indicadas na figura, estes capacitores não podem ser substituídos por outros de poliéster ou equivalentes, que são indicados apenas para circuitos de baixas freqüências ou para circuitos de corrente contínua.

O que ocorre é que o material usado no dielétrico destes capacitores não consegue responder as variações muito rápidas da corrente e o componente apresenta perdas.

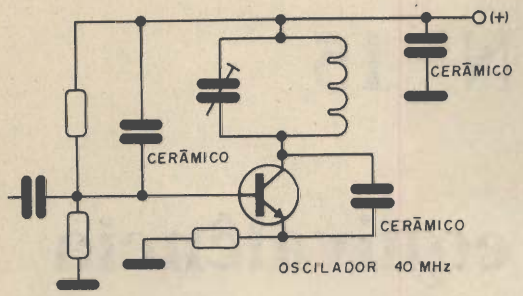


Fig. 2 – Circuito onde devem ser usados capacitores cerâmicos.

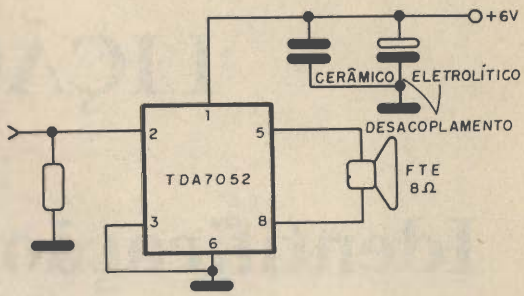


Fig. 5 – Capacitores de desacoplamento num amplificador.

No caso dos eletrolíticos, o problema é ainda acentuado pelo fato de que eles são formados por bobinas de papel metálico enrolado tendo ao meio papel molhado em eletrólito, que forma o dielétrico, conforme mostra a figura 3.

Estas folhas que formam as armaduras comportam-se como uma verdadeira bobina. Isso significa que um eletrolítico não é um capacitor puro, mas sim um componente que pode ser representado como um capacitor de grande valor em série com uma bobina de pequena indutância, conforme mostra a figura 4.

Se tentarmos usar este capacitor para desacoplar sinais de alta freqüência, já que os capacitores tendem dar passagem fácil a estes sinais, isso não vai ocorrer, pois a "bobina" (indutância parasita) age justamente em sentido contrário.

É por este motivo que, em circuitos como o da figura 5, de um simples amplificador com o TDA7052, usamos no desacoplamento da fonte de alimentação tanto um capacitor cerâmico como um eletrolítico.

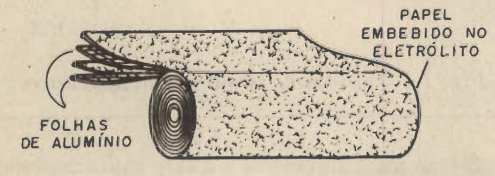


Fig. 3 – Construção de um eletrolítico.

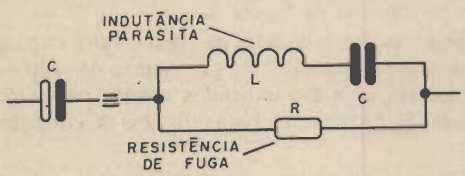


Fig. 4 – Circuito equivalente a um capacitor eletrolítico.

O eletrolítico evita as possíveis oscilações de baixa freqüência, enquanto que o cerâmico age no caso das oscilações de alta freqüência.

Estes fatos mostram ao reparador que é muito importante saber escolher o capacitor para uma substituição num equipamento que está sendo reparado.

De um modo geral podemos fazer a seguinte divisão quanto aos tipos e usos:

Cerâmicos: baixas e altas freqüências

Poliéster: baixas freqüências (até 1 MHz)

Styroflex: baixas e altas freqüências

Eletrolíticos: corrente contínua e baixas freqüências (áudio)

Policarbonato: baixas freqüências

Tântalo: corrente contínua e baixas freqüências

Desta forma, o técnico deve saber que num aparelho reparado ele pode substituir um capacitor de poliéster por um cerâmico de mesmo valor, mas nunca ao contrário!

É importante notar ainda que os diversos tipos também são fabricados com faixas de valores e de tensões diferentes. Assim, numa aplicação, é preciso tanto observar a capacitância desejada em função das características (DC, áudio, RF etc) como também a tensão de trabalho.

Na tabela I temos as características principais dos capacitores que normalmente são usados em trabalhos de eletrônica.

Analisando o diagrama de um aparelho que está sendo reparado, na falta do tipo original o reparador eventualmente pode encontrar um equivalente, desde que esteja de posse de informações para isso.

A tabela II dá alguns tipos de capacitores e as principais funções que eles exercem nos circuitos eletrônicos.

Através dela podemos, por exemplo, saber que nos circuitos de sintonia os capacitores ideais são os cerâmicos e os styroflex.

Muitos diagramas de aparelhos comerciais indicam o tipo de capacitor diretamente pelo símbolo, diferen-

Tipo	Dielétrico	Armadura	Faixa de Valores	Faixa de Tensões	Tolerância % x °C	Coeficiente de Temperatura	Isolamento (MΩ)
PAPEL	Papel parafinado	Folhas de alumínio	1 nF - 10 μF	150 a 1 000 V	5 - 10 - 20%	+ 0,5%	> 10 000
MICA	Folhas de mica	Folhas de alumínio ou deposição em prata	1 pF - 22 nF	200 a 5 000 V	0,5 a 20%	± 0,1%	> 50 000
STYROFLEX	Tiras de poliestireno	Folhas de alumínio	4,7 pF a 22 nF	25 a 630 V	± 1 pF p/ C < 50 pF 2,5 - 5 - 10%	– 0,15%	> 100
FOLHA DE POLIÉSTER	Folhas de poliéster	Folhas de alumínio	1 nF a 1 μF	100 a 1 000 V	5 - 10 - 20%	+ 0,3%	> 100 000
POLIÉSTER METALIZADO	Folhas de poliéster	Alumínio depositado à vácuo	10 nF a 2,2 μF	63 a 1 000 V	5 - 10 - 20%	+ 0,3%	> 20 000
POLICARBONATO METALIZADO	Folhas de policarbonato	Alumínio depositado à vácuo	10 nF a 2,2 μF	63 a 1 000 V	5 - 10 - 20%	+ 0,3%	> 20 000
CERÂMICO TIPO I	Disco ou cilindro cerâmico	Prata depositada	0,5 a 330 pF	63 a 500 V	2 - 5 - 10%	P100-NPO-N33 M150-N75-N330 N750 - N1500	> 5 000
CERÂMICO TIPO II	Discos ou cilindros de titanato de bário	Prata depositada	100 pF a 470 nF	15 a 1 000 V	– 20 a + 50%	–	> 1
ELETROLÍTICOS DE ALUMÍNIO	Óxido de alumínio	Folhas de alumínio	0,47 a 220 000 μF	4 a 500 V	– 10 a + 50%	+ 10 a + 5%	Fuga menor que 0,05 x V x μF em μA
ELETROLÍTICOS DE TÂNTALO	Óxido de tântalo	Tântalo Metalizado	2,2 a 220 μF	3 a 100 V	± 20% a + 50%	+ 1%	Fuga menor que 0,05 x V x μF em μA

Tabela I

temente da simbologia normal, que só diferencia os eletrolíticos (polarizados) dos demais.

Na figura 6 temos um exemplo de símbolos que identificam os capacitores quanto ao tipo e que encontramos em aparelhos comerciais.

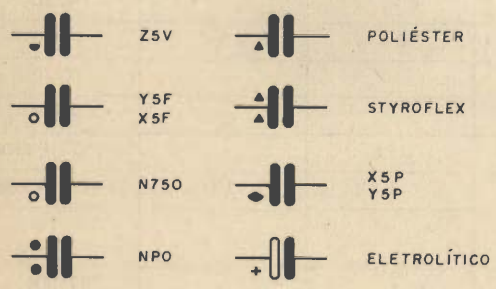


Fig. 6 – Simbologia Philco para capacitores em aparelhos comerciais.

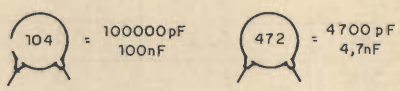


Fig. 7 – Código de 3 dígitos para capacitores cerâmicos.

2. VALORES DE CAPACITORES

Começamos pelos capacitores cerâmicos, que sem dúvida apresentam a maior variedade de códigos

Um deles, e o mais comum no nosso país, é o que faz uso de 3 algarismos, conforme mostra a figura 7.

Este código é usado para capacitores acima de 1 nF e é interpretado da seguinte forma:

O primeiro e o segundo algarismos formam os dois primeiros dígitos da capacitância do componente.

APLICAÇÃO	Cerâmico Tipo I	Cerâmico Tipo II	Cerâmico Tipo II 1kV	Styroflex	Folha de Poliéster	Poliéster Metalizado	Eletrolítico Alumínio	Eletrolítico Tântalo
Sintonia (até 500 kHz)	SIM	NÃO		SIM	SIM		NÃO	NÃO
Sintonia (até 30 MHz)	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Sintonia (até 1 GHz)	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Desacoplamento Áudio		SIM	SIM		SIM	SIM	SIM	SIM
Desacoplamento RF		SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Filtragem Fontes	NÃO		NÃO	NÃO			SIM	
Acoplamento de áudio alta impedância	SIM		SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Acoplamento de áudio baixa impedância	NÃO		NÃO	NÃO			SIM	SIM
Acoplamento RF	SIM	SIM	SIM		NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Filtros de áudio e controles de tom	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	
Filtro anti-transientes de rede	NÃO	NÃO	SIM				NÃO	NÃO
Circuitos de pulsos	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	

Tabela II

FAIXAS	A	B	C	D		E
COR	Valor em pF		Multiplicador	Tolerância C < 10 pF ± pF	Tolerância C > 10 pF ± %	Coeficiente de temperatura ppm x °C
PRETO	–	0	–	2	20	NPO
MARROM	1	1	0	0,1	1	NO33
VERMELHO	2	2	00	–	2	NO75
LARANJA	3	3	000	–	3	N150
AMARELO	4	4	0000	–	–	N220
VERDE	5	5	00000	0,5	5	N330
AZUL	6	6	–	–	–	N470
VIOLETA	7	7	0,001	–	–	N750
CINZA	8	8	0,01	0,25	–	P150 - P1500
BRANCO	9	9	0,1	1	10	P100 - P750
Verm. + Violeta ou Ouro	–	–	–	–	–	P100
Azul Escuro Laranja + Laranja	–	–	–	–	–	N1500

Tabela III - Código de cores de capacitores cerâmicos

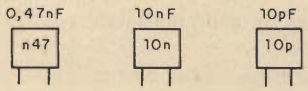


Fig. 8 – Capacitores cerâmicos plate.

O terceiro algarismo representa o fator de multiplicação ou o número de zeros da capacitância, que é expressa em picofarads (pF), lembrando que 1 000 pF = 1 nF.

Assim, para obter o valor em nanofarads (nF) é preciso dividir por 1 000 o valor encontrado.

Exemplo: 473

Os algarismos 4 e 7 formam 47, que é seguido de 3 zeros, resultando assim em 47 000 pF. Para obter o valor em nF dividimos por 1 000 e obtemos 47 nF.

Exemplo: 104

Os algarismos 1 e 0 formam 10, que é seguido de 4 zeros, resultando em 100 000 pF. Para obter o valor em nF dividimos por 1 000 e obtemos 100 nF.

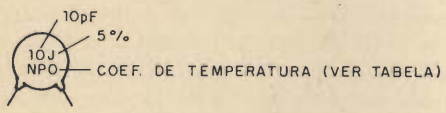


Fig. 9 – Marcação de capacitores cerâmicos de valores baixos.

Na figura 8 temos os capacitores cerâmicos tipo plate, que apresentam uma indicação própria: a letra n tanto pode fazer as vezes da vírgula como indicar a unidade.

Pode aparecer também a letra p, para indicar capacitâncias em picofarads.

LETRA	Coeficiente em ppm/°C
A	P100
C	NPO
H	N033
L	N075
P	N150
R	N220
S	N330
T	N470
U	N750
W	N1500

Tabela IV

Letra	C < 10 pF (pF)	C > 10 pF (%)
B	0,1	–
C	0,25	–
D	0,5	0,5
F	1	1
G	2	2
H	–	2,5
J	–	5
K	–	10
M	–	20
P	–	0/+100
R	–	–20/+30
S	–	–20/+50
Z	–	–20/+80

Tabela V

Os capacitores cerâmicos tipo disco, de valores baixos (menos de 1 nF), apresentam um código em que além do valor deve ser observada a tolerância e o coeficiente de temperatura, figura 9.

O coeficiente de temperatura nos diz como a capacitância varia se o componente for operar numa temperatura mais alta ou mais baixa.

Assim, o coeficiente será positivo (P) se a capacitância aumentar com a temperatura e negativo (N) se diminuir. O coeficiente P100, por exemplo, indica que a capacitância do componente aumenta de 100 partes por milhão (100 ppm) a cada grau centígrado de elevação de temperatura.

Um tipo muito importante de capacitor é o NP0 (diz-se NP-zero) que corresponde ao tipo cuja variação de capacitância com a temperatura é nula.

O leitor deve estar atento que em certas aplicações mais críticas, como por exemplo em instrumentos, pode ser exigido um capacitor deste tipo, onde uma referência de freqüência deve ser dada por um capacitor que não se altere com a temperatura, caso contrário são introduzidas variações.

Na substituição deste componente, obrigatoriamente devemos observar a capacitância, tipo e também este coeficiente.

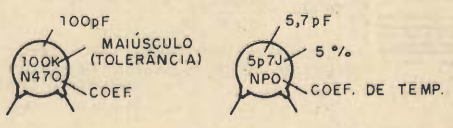


Fig. 10 – Outras marcações de capacitores cerâmicos.

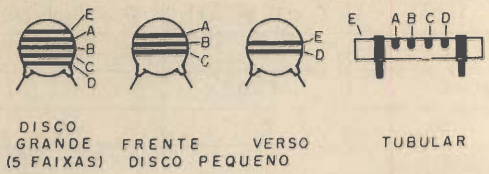


Fig. 11 – Marcação por cores de capacitores (ver tabela III).

Na tabela IV, damos estes coeficientes, que são especificados por meio de letras para os capacitores cerâmicos tipo disco, conforme mostra a figura 10.

A letra que vem depois do valor (dado em picofarads - pF) indica a tolerância, quando maiúscula. Para valores abaixo de 10 pF ela indica a variação possível em picofarads, e para valores acima de 10 pF, em porcentagem (tabela V).

Observe que o K maiúsculo indica tolerância, enquanto que o minúsculo indica fator multiplicador.

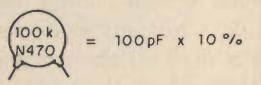


Fig. 12 – O K maiúsculo é tolerância.

Os capacitores de alguns tipos cerâmicos podem ainda ter os valores dados por um código de cores semelhante ao usado nas marcações de resistores. Na tabela III damos este código.

Este código pode servir tanto para faixas coloridas nos tipos disco como para pintas nos tipos tubulares , conforme mostra a figura 11.

Os capacitores de styroflex (tubulares) podem também seguir uma codificação própria.

Na figura 12 temos um exemplo de marcação. Observe que o K neste capacitor não significa 10^3. Este K é dado pela tabela de tolerâncias, pois é maiúsculo, e significa que este capacitor tem 10% de tolerância no valor.

O capacitor em questão é na verdade de 100 pF. Um capacitor de 100 nF (100 000 pF) viria na verdade como 100 000 K.

Os capacitores de poliéster metalizado podem também apresentar diversos tipos de marcações.

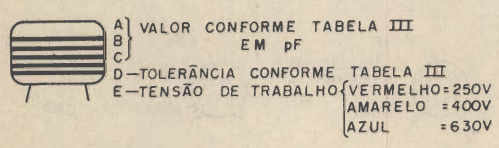


Fig. 13 – Poliéster metalizado com faixas coloridas.

Um tipo que por muito tempo foi popular, e portanto pode ser encontrado em aparelhos sob reparação, é o chamado "zebrinha", que contém na marcação um código de cores formado por faixas coloridas conforme mostra a figura 13.

Estas faixas são lidas na ordem da ponta para o terminal, ou seja, A, B, C, D e E na figura, e têm os seguintes significados:

Faixas A e B - dois primeiros dígitos da capacitância

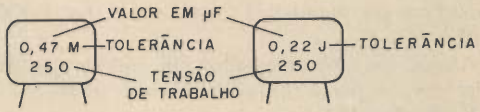


Fig. 14 – Marcação de capacitores de poliéster metalizado.

Faixa C - multiplicador (o valor final é dado em picofarads)

Faixa D - tolerância

Faixa E - tensão de trabalho

Para a tensão de trabalho, as cores podem ter significados diferentes conforme o tipo do capacitor. A tabela VI dá um exemplo dessas diferenças.

Este tipo de capacitor não é mais fabricado, sendo substituído por componente de mesmo formato mas que tem outra forma de marcação.

Uma das marcações possíveis é mostrada na figura 14, em que o valor é dado em microfarads e a tensão de trabalho em Volts.

A tolerância é dada por uma letra e segue a tabela que já demos para os capacitores cerâmicos.

Os capacitores de poliéster podem ter a marcação de valores em picofarads ou em microfarads.

Como a diferença de grandeza entre estes submúltiplos do farad é muito grande, fica fácil saber qual está sendo usado.

Assim, para valores grandes como 4700, 8200, 10 000 podemos ter certeza de que se trata de valor

	Poliéster	Styroflex	Tântalo
Preto	–	630 V	10 V
Vermelho	250 V	160 V	4 V
Laranja	–	–	40 V
Amarelo	400 V	63 V	6,3 V
Verde	–	–	16 V
Azul	630 V	25 V	–
Cinza	–	–	25 V
Branco	–	–	2,5 V

Tabela VI

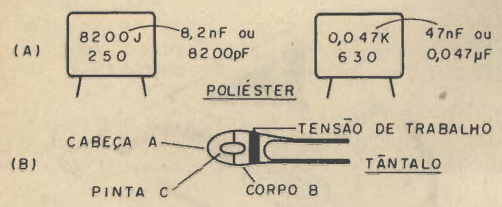


Fig. 15 – Marcação para poliéster e tântalo.

em picofarads. Já que valores pequenos como 0,47, 0,0022, 0,1 podemos ter certeza de que se trata de indicação em microfarads, figura 15.

Para os capacitores de tântalo temos a marcação por código de cores com ordem de leitura mostrada na figura 15.

Neste código, a ordem de leitura é cabeça-corpo-pinta, ficando a última faixa para indicar a tensão de trabalho.

Desta forma, cabeça e corpo formam os dois primeiros dígitos do valor da capacitância, e a pinta o multiplicador.

3. RESISTORES

O comum nos aparelhos comerciais é a utilização de resistores com tolerâncias de 5% ou mais, o que significa a adoção do conhecido código de faixas coloridas, conforme mostra a figura 16.

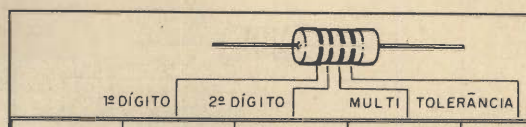
Neste código, começamos a leitura da cabeça para o centro do componente. As duas primeiras faixas dão os dois primeiros dígitos da resistência, enquanto que a terceira faixa nos dá o número de zeros ou fator de multiplicação. A quarta faixa é a tolerância do componente.

Exemplo: amarelo, violeta, vermelho, dourado.

Amarelo e violeta formam 47

O vermelho nos dá dois zeros a serem acrescentados: 00.

Temos então 4 700 Ω com tolerância de 5%, que corresponde à quarta faixa dourada.



	1º DÍGITO	2º DÍGITO	MULTI	TOLERÂNCIA
Prata	–	–	0,01	10%
Ouro	–	–	0,1	5%
Preto	–	0	–	–
Marrom	1	1	0	1%
Vermelho	2	2	00	2%
Laranja	3	3	000	–
Amarelo	4	4	0000	–
Verde	5	5	00000	–
Azul	6	6	000000	–
Violeta	7	7	–	–
Cinza	8	8	–	–
Branco	9	9	–	–

Fig. 16 – Código de cores para resistores de 3 faixas (20%) ou 4 faixas.

O maior problema que o reparador pode ter ao tentar verificar o valor de um resistor num equipamento danificado é quando o resistor sofre a queima e as faixas com as cores irreconhecíveis.

Neste caso, existem alguns procedimentos que podem ajudar na substituição:

a) Com ajuda do diagrama - este certamente é o melhor, pois dará diretamente o valor do componente, sem maiores problemas.

b) Com análise da função do componente e experimentação de valor que se julgue apropriado - neste caso, o reparador precisa conhecer teoria o suficiente para saber quais são os valores aproximados que são usados em cada função num circuito.

c) Com um potenciômetro - este procedimento é relativamente simples, mas exige também a posse de um multímetro. O que fazemos é ligar no lugar do resistor que devemos substituir, e não sabemos o valor,

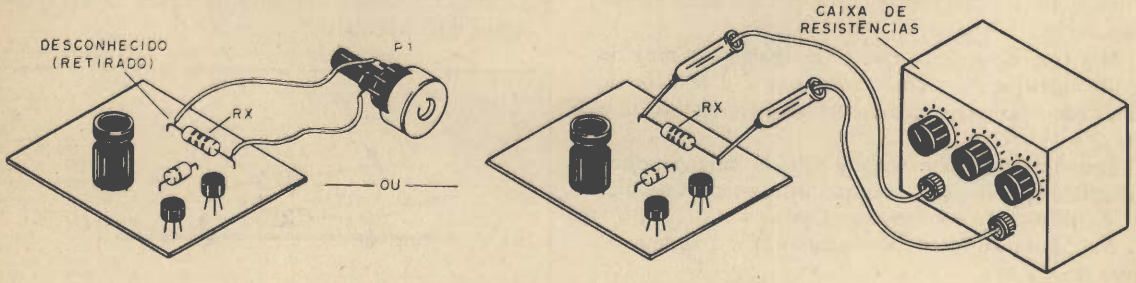
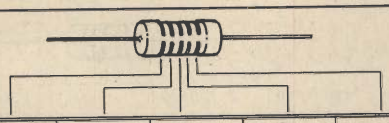


Fig. 17 – Usando potenciômetro ou caixa de resistências na reparação.



Cor	1º dígito	2º dígito	3º dígito	Multipl.	Tolerância
Prata	–	–	–	0,01	–
Ouro	–	–	–	0,1	–
Preto	–	0	0	–	–
Marrom	1	1	1	0	1%
Vermelho	2	2	2	00	2%
Laranja	3	3	3	000	–
Amarelo	4	4	4	0000	–
Verde	5	5	5	00000	0,5%
Azul	6	6	6	000000	–
Violeta	7	7	7	–	–
Cinza	8	8	8	–	–
Branco	9	9	9	–	–

Fig. 18 – Código de 5 faixas.

um potenciômetro com valor que suspeitamos ser favorável à função de máxima resistência. Depois, ligamos o aparelho e vamos vagarosamente ajustando o potenciômetro de modo a obter o funcionamento normal ou as tensões apropriadas no circuito, se as conhecermos, figura 17.

Quando obtivermos o funcionamento normal, retiramos o potenciômetro do circuito com cuidado e, sem tocar no cursor, medimos com o multímetro a resistência para a qual ele foi ajustado e que levou ao funcionamento normal. Usamos então um resistor do mesmo valor.

d) A caixa de resistências é usada da mesma forma que o potenciômetro. Ela consiste num conjunto de resistores conhecidos que podem ser usados de forma experimental para se obter o funcionamento, conforme sugere a mesma figura 17.

Vamos então ajustando a resistência desta caixa, até que o aparelho funcione normalmente, sempre começando por valores maiores.

Quando obtivermos o funcionamento normal é só ler nos controles da própria caixa que resistência deve ser usada.

Um tipo de resistor que traz algum problema de identificação para o técnico reparador é o resistor de precisão de 5 faixas, normalmente com tolerâncias entre 0,5 e 2%.

Este resistor pode ser encontrado em aparelhos mais críticos, como por exemplo instrumentos de medida (multímetros, osciloscópios, pontes etc).

Na figura 18 temos sua aparência e a ordem de leitura das faixas.

A única diferença na leitura deste resistor é que os três primeiros anéis ou faixas dão os três primeiros dígitos da resistência.

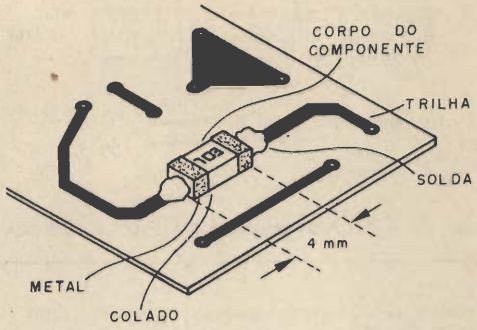


Fig. 19 – Um componente SMD.

Exemplo: amarelo, violeta, preto, vermelho, marrom.

Temos 470 das três primeiras faixas, seguidos de 2 zeros o que resulta em 47 000. A tolerância correspondente ao marrom, é 1%.

Embora a maioria dos aparelhos se baseie em resistores de carvão e de fio, não são só estes tipos que existem, e na substituição o reparador precisa estar atento.

Nos aparelhos mais críticos, como por exemplo pré-amplificadores de áudio podemos encontrar resistores de película metálica que são menos ruidosos que os de carbono. Nesta função, um resistor comum de carbono introduziria ruídos que não seriam interessantes no aparelho. Na substituição o reparador deve estar atento a isso.

A Philips Components diferencia seus resistores por meio da cor do corpo do componente, também fazendo indicações quanto ao uso.

Diversas são as séries disponíveis, com valores que vão de 1 a 10 MΩ, conforme tabela VII.

Componentes SMD *(Surface Mounted Devices)* são ultra-miniaturizados, com a aparência mostrada na figura 19.

Estes componentes são colados do lado cobreado, num processo feito por máquina, e depois soldados. Para trabalhar com a substituição destes componentes existem kits especiais.

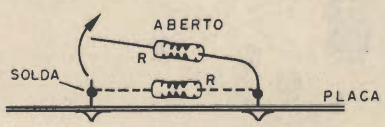


Fig. 20 – Ação de um fusistor.

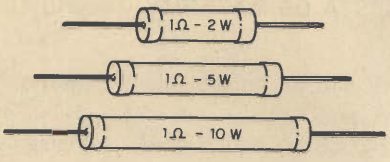


Fig. 21 – Tamanho dos resistores de fio.

Encontramos estes componentes em câmeras de vídeo, aparelhos importados miniaturizados, câmeras fotográficas com recursos eletrônicos etc.

Os fusistores são resistores usados como fusíveis. Normalmente são resistores de valores baixos e que são ligados de forma que um aquecimento maior o desprenda do circuito, conforme mostra a figura 20.

Na aplicação mostrada na figura 20, quando o componente se aquece, por um excesso de corrente no circuito, o seu terminal se solta da parte fixa e a aba metálica do outro lado o eleva de modo a abrir imediatamente o circuito, evitando maiores problemas.

Constatando um fusistor aberto, o técnico nunca deve sobstituí-lo antes de verificar qual foi a causa de sua abertura.

Para os resistores de fio, existe a possibilidade do técnico reparador substituir um queimado de determinada potência por um de mesmo valor mas de potência maior, desde que haja espaço disponível para sua instalação.

Veja que quanto maior for a potência do resistor de fio maior será o seu tamanho físico, conforme mostra a figura 21. Lembramos também que estes resistores operam com temperaturas bastante elevadas em muitos circuitos, o que não deve assustar o técnico inexperiente que pode pensar que se trata de algum problema.

QUESTIONÁRIO

1. Que tipo de capacitor deve ser usado no desacoplamento de um circuito de alta freqüência?
2. Que capacitor devemos usar para acoplar sinais de áudio com baixa impedância?
3. Num circuito de baixa freqüência podemos substituir um capacitor de poliéster por um de styroflex de mesmo valor?
4. Qual é o valor de um capacitor que tem a marcação de 472?
5. Qual é o valor de um capacitor que tem a marcação de 0,0033?
6. O que significa o J de um capacitor cerâmico que tenha a marcação 100 J?
7. Que tipo de resistor deve ser usado num circuito de sinais de áudio fracos, como por exemplo um pré-amplificador?
8. Como são usados os resistores com código de 5 faixas?
9. Qual é o valor de um resistor que tenha as faixas, na ordem, das seguintes cores: amarelo, vermelho, cinza, preto, vermelho?
10. O que é um fusistor?

Tipo	Material	Dissipação (W)	Cor	Aplicação
CR25	Carbono	0,33	bege	Uso geral
SFR16T	Metálico	0,5	verde claro	Miniaturização
SRF16S	Metálico	0,5	azul	Miniaturização
SFR25	Metálico	0,33	verde claro	Uso geral
SFR25H	Metálico	0,5	Rosa escuro	Uso geral .
MR25	Metálico	0,4	verde escuro	Precisão
PR37	Metálico	1,2/1,6	vermelho escuro	Potência
PR52	Metálico	2,5	vermelho escuro	Potência
PR01	Metálico	1,0	vermelho escuro	Potência
PR02	Metálico	2,0	vermelho escuro	Potência
PR03	Metálico	3,0	vermelho escuro	Potência
NFR25	Metálico	0,33	cinza claro	Fusistor
NFR25H	Metálico	0,5	cinza claro	Fusistor
VR25	Vítreo-metalizado	0,25	cinza claro	Valor e tensão elevados
SMR1206	Vítreo-metalizado	0,125 0,25	verde	Compactação e alta produção
SMR0805	Vítreo-metalizado	0,1	verde	Compactação e alta produção

Obs: os dois últimos tipos são SMD.

Tabela VII

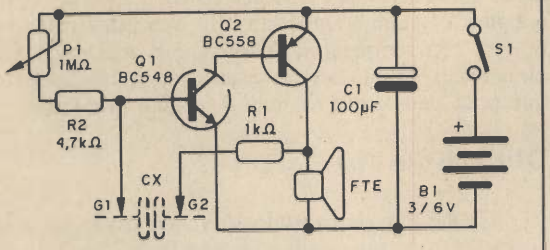


Fig. 22 – Diagrama do verificador de capacitores.

LISTA DE MATERIAL (Projeto 1)

Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q_2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
P_1 - 1 MΩ - potenciômetro
S_1 - Interruptor simples
FTE - alto-falante de 8 Ω x 5 cm ou maior
B_1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
R_1 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
R_2 - 4,7 kΩ - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
Cx - capacitor em prova
G_1, G_2 - garras jacaré
C_1 - 100 μF x 12 V - capacitor eletrolítico
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, botão para o potenciômetro, fios, solda, caixa para montagem etc.

PROJETOS

Mais uma vez os projetos que apresentamos, de utilidade para o reparador iniciante, se relacionam com o assunto dessa lição.

PROJETO 1
VERIFICADOR DE CAPACITORES

A quantidade de códigos de identificação de capacitores pode deixar o leitor confuso. Se ele possui um capacímetro (aparelho que mede capacitâncias) tudo bem, mas caso contrário, ele pode permanecer com as dúvidas no momento mais crucial.

O que levamos ao leitor como primeiro projeto é um simples aparelho que pode dar a ordem de grandeza de um capacitor e mesmo fazer seu teste.

De posse de um capacitor que tenha a marcação 10X, onde o X é um dígito apagado, e o leitor não souber se o componente é de 100 pF, 1 nF, 10 nF ou 100 nF, com o aparelho que descrevemos a dúvida pode ser eliminada.

Trata-se de um simples oscilador onde a freqüência de som é determinada pelo capacitor usado.

Possuindo capacitores de valores conhecidos, podemos compará-los com um duvidoso pelo som que eles produzem, ao serem introduzidos no circuito.

Por exemplo, se compararmos o nosso "suspeito" com um de 10 nF e ele der um som mais agudo é

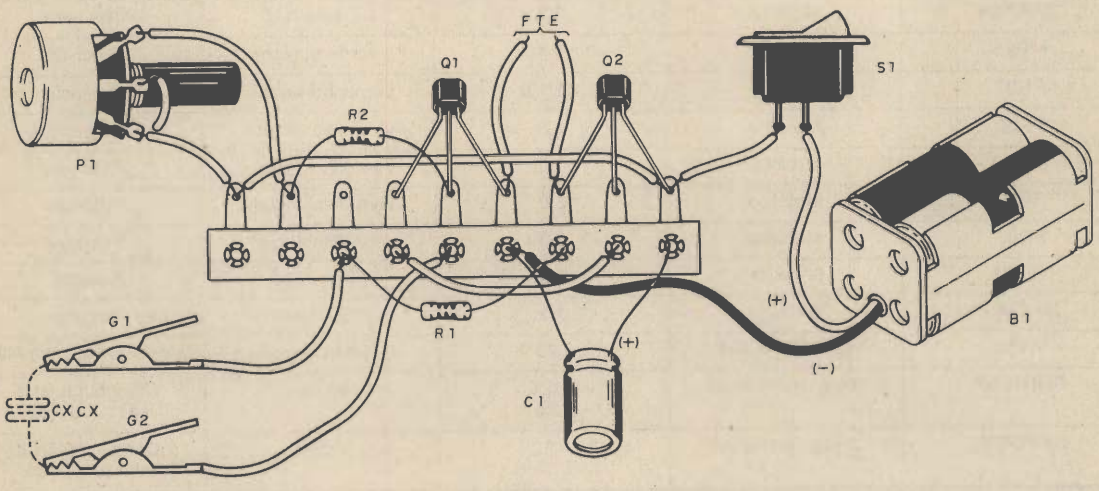


Fig. 23 – Montagem em ponte de terminais do comprovador de capacitores.

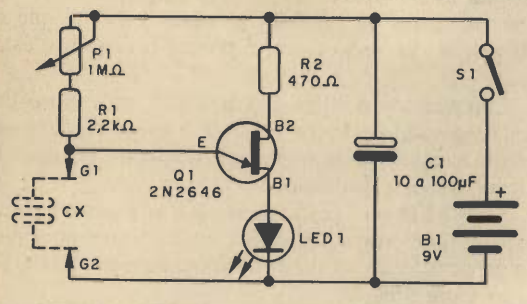


Fig. 24 – Montagem em ponte de terminais do comprovador de capacitores.

porque seu valor provavelmente é 1 nF, e se der um som mais grave é porque o seu valor é 100 nF.

Na figura 22 temos o diagrama completo de nosso aparelho comparador.

Como se trata de montagem bastante simples e não crítica, ela pode ser realizada com base numa ponte de terminais com a disposição de componentes mostrada na figura 23.

Os resistores são de 1/8 W e os transistores admitem equivalentes.

O conjunto poderá ser alojado numa caixinha plástica tendo duas garras jacaré para conclusão do capacitor em prova.

Para usar o aparelho é simples:

Inicialmente coloque entre as garras um capacitor de 10 a 100 nF e ajuste P_1 para obter som. Isso comprova o funcionamento do circuito.

Depois, retire o capacitor de referência do circuito e ligue o capacitor desconhecido.

Se o som for mais grave, o capacitor é maior que o usado como referência. Se ele for mais agudo, é porque é menor.

Se você precisar ajustar P_1 para obter som e ainda ele for muito agudo é porque o capacitor é muito menor que o de referência.

Capacitores menores que 1 nF não darão som, ou ajuste, neste aparelho.

PROJETO 2
TESTE SIMPLES DE ELETROLÍTICOS

O circuito apresentado é útil para os leitores que ainda não tem um multímetro, ou nos casos em que o multímetro não é suficientemente sensível para fazer teste de capacitores eletrolíticos, principalmente os que estão na faixa de 1 a 10 µF.

O circuito é muito simples e consiste num oscilador que faz um LED piscar se um eletrolítico estiver bom.

O circuito é dado em duas versões:

a) Com transistor unijunção

Para esta versão temos o circuito apresentado na figura 24.

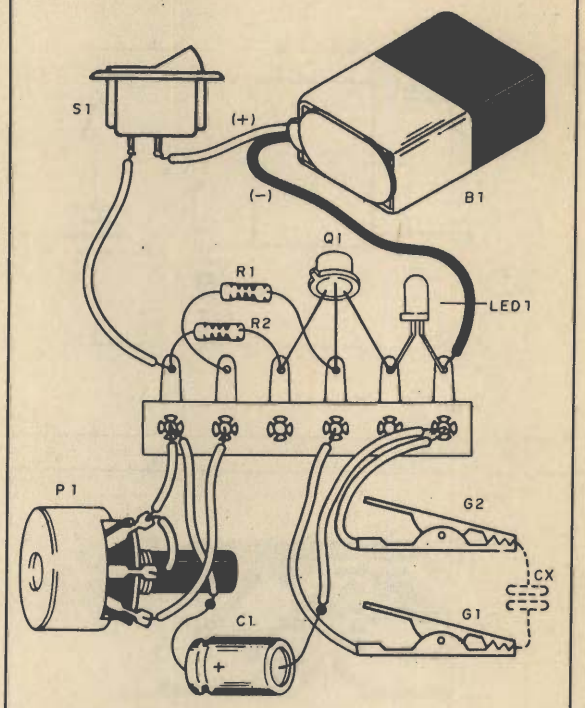


Fig. 25 – Montagem do teste em ponte de terminais.

LISTA DE MATERIAL (Projeto 2a)

Q_1 - 2N2646 - transistor unijunção
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 9 V - bateria
C_1 - 10 a 100 µF - eletrolítico
Cx - capacitor em teste
P_1 - 1 MΩ - potenciômetro
R_1 - 2,2 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R_2 - 470 Ω - resistor (amarelo, violeta, marrom)
LED_1 - LED vermelho comum
G_1, G_2 - Garras jacaré
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, conector de bateria, fios, solda, botão para o potenciômetro etc.

A disposição dos poucos componentes usados é mostrada na figura 25.

O transistor não admite equivalentes, e para a conexão do eletrolítico em prova podemos usar um par de garras ou bornes, mas de cores diferentes (vermelho e preto) para identificar a polaridade do componente em prova.

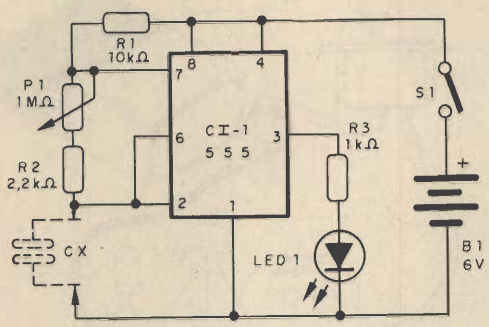


Fig. 26 – Provador com o CI 555.

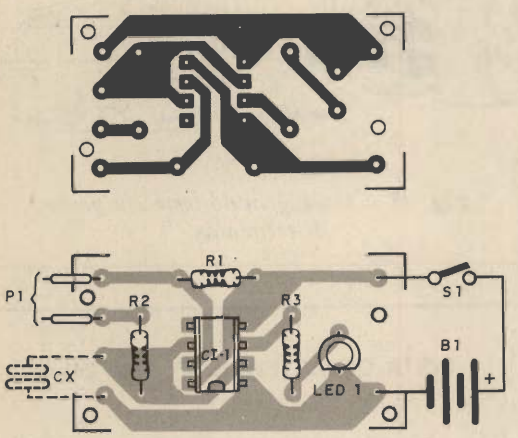


Fig. 27 – Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL(Projeto 2b)

CI_1 - 555 - circuito integrado
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
P_1 - 1 MΩ - potenciômetro
R_1 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R_2 - 2,2 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
R_3 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
LED_1 - LED vermelho comum
Diversos: placa de circuito impresso, suporte de pilhas, soquete para o integrado, caixa para montagem, botão para o potenciômetro, fios, solda etc.

Para usar o aparelho é simples: ligamos o eletrolítico nas garras ou bornes e ajustamos P_1 até que o LED pisque. Se isso ocorrer é porque o capacitor está bom.

Comparando o ritmo das piscadas com outro de valor conhecido podemos saber se o capacitor está ou não com a capacitância alterada. Piscadas muito rápidas indicam menor capacitância.

Se o LED não piscar é porque o capacitor está aberto ou com fugas. Piscadas muito lentas ocorrem com capacitores de valores elevados: acima de 200 µF.

b) Com 555

A segunda versão do circuito usa um integrado 555 e pode ser alimentada com 4 pilhas pequenas.

O princípio de funcionamento e operação é exatamente o mesmo: um oscilador cuja freqüência determina as piscadas do LED e depende do estado e valor do capacitor eletrolítico em teste.

Na figura 26 temos o diagrama completo deste provador. A placa de circuito impresso para este aparelho é mostrada na figura 27.

Sugerimos o uso de um soquete para o integrado. As pilhas devem ficar em suporte apropriado, e para a conexão do capacitor em teste devem ser usadas garras ou bornes com cores diferentes, pois a observação da polaridade é importante.

O uso é o mesmo do circuito anterior: ligamos o capacitor em prova e ajustamos P_1 até que o LED pisque.

Podemos comparar o valor do capacitor em teste com um conhecido pela velocidade das piscadas. Maiores velocidades significam valores menores.

PROJETO 3
FONTE DE MEDIDAS DE RESISTORES

No início de atividades nem todos podem adquirir um multímetro e, portanto, uma das tarefas mais importantes na reparação que é a medida de resistências, fica prejudicada.

Com o simples aparelho que descrevemos, resistências de 500 Ω até 1 MΩ aproximadamente podem ser medidas com boa precisão.

Trata-se de uma ponte de medidas que pode ser usada com facilidade, e que custa muito pouco, bem menos do que o mais barato dos multímetros.

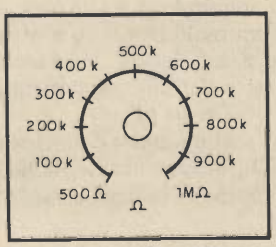


Fig. 28 – Sugestão de escala para P_1.

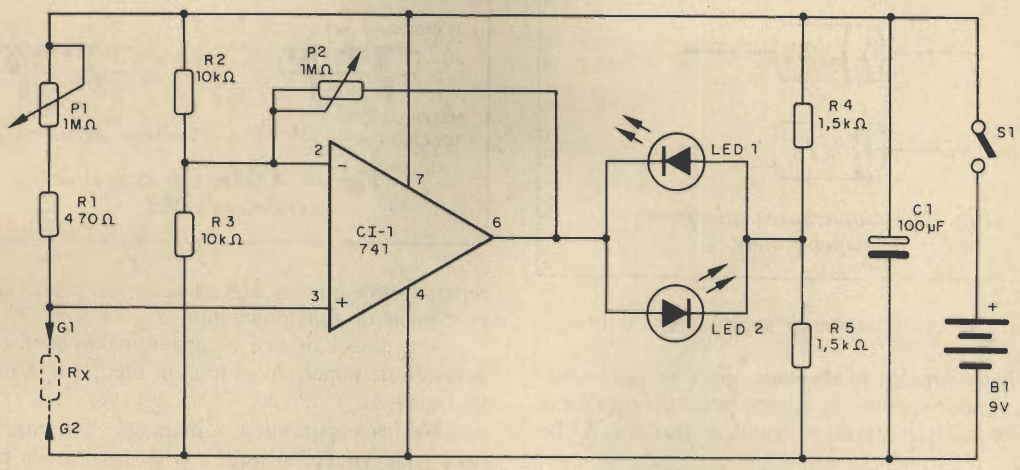


Fig. 29 – Ponte de medida para resistores de 500 Ω a 1 MΩ.

O princípio de funcionamento é simples: temos um amplificador operacional do tipo 741 que é ligado como comparador de tensão.

Quatro resistores são ligados nas suas entradas. R_2 e R_3 são iguais e portanto estabelecem na entrada de referência (pino 2) metade da tensão de alimentação de 9 V.

P_1, R_1 e o resistor desconhecido são ligados na entrada (+) do amplificador.

Para que a saída do circuito se equilibre, e portanto nenhum dos dois LEDs acenda, é preciso que P_1+R_1 se iguale a Rx.

Desta forma basta que o reparador coloque o resistor desconhecido no lugar de Rx e ajuste P_1 até que os dois LEDs apaguem. Neste momento, se P_1 estiver calibrado, basta ler a resistência correspondente a Rx.

Na figura 28 temos uma sugestão de escala para P_1.

Na figura 29 temos o diagrama completo do aparelho.

Sua montagem pode ser feita com base numa placa de circuito impresso comum ou universal, conforme mostra a figura 30.

LISTA DE MATERIAL (Projeto 3)

CI_1 - 741 - circuito integrado amplificador operacional
LED_1, LED_2 - LEDs vermelhos comuns
S_1 - interruptor simples
B_1 - 9 V - bateria
P_1, P_2 - 1 MΩ - potenciômetros lineares
C_1 - 100 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
R_1 - 470 Ω - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R_2, R_3 - 10 kΩ - resistores (marrom, preto, laranja)
R_4, R_5 - 1,5 kΩ - resistores (marrom, verde, vermelho)
G_1, G_2 - garras jacaré
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, conectores de bateria, botão com escala para o potenciômetro P_1, botão para P_2, fios, solda etc.

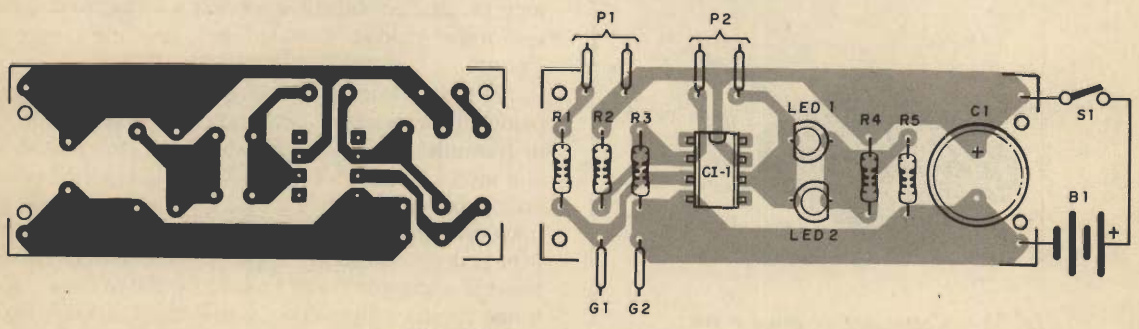


Fig. 30 – Placa de circuito impresso.

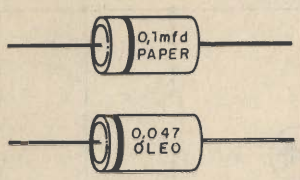


Fig. 31 – Capacitores tubulares de papel e óleo.

Para o circuito integrado sugerimos a utilização de um soquete.

O potenciômetro P_2 serve de ajuste de ganho, devendo ser usado quando se chegar perto do equilíbrio, de modo a se obter a melhor condição dos dois LEDs apagados.

Os resistores são de 1/8 W e os potenciômetros devem ser lineares.

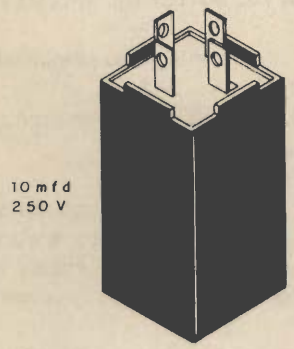


Fig. 32 – Capacitor a óleo de grande valor.

CAPACITORES EM APARELHOS ANTIGOS

Aparelhos valvulados antigos podem ser dotados de alguns tipos de capacitores pouco conhecidos dos reparadores e que em alguns casos são fontes de sérios problemas de funcionamento.

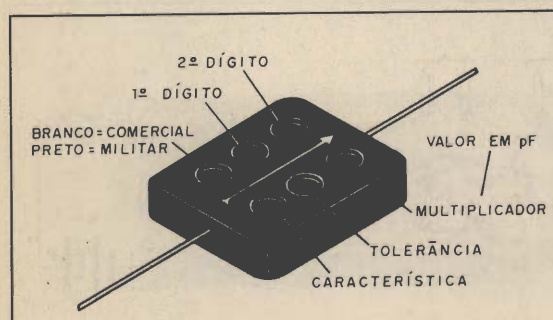


Fig. 33 – Capacitor de mica e seu código de leitura.

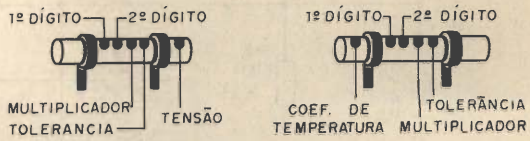


Fig. 34 –Códigos de capacitores cerâmicos tubulares.

Um desses tipos é o capacitor de papel, com sua variação de papel embebido em óleo, que é mostrado na figura 31.

Nestes capacitores a marcação em microfarads (μF) pode vir como mfd, e a de picofarads pode vir como mmfd (micro-micro-farad), o que já pode confundir alguns.

Estes capacitores são formados por folhas de alumínio tendo entre elas uma folha de papel como dielétrico, ou papel embebido num óleo de elevada constante dielétrica.

O principal problema que eles apresentam é a absorção de umidade, que com o tempo provoca elevadas fugas.

Nos aparelhos muito antigos, para recuperação é interessante fazer sua troca por tipos equivalentes mais modernos como os de poliéster e styroflex.

Devemos, na troca, apenas observar que a tensão de trabalho do substituto seja igual ou maior que o substituído.

Em alguns aparelhos podemos encontrar enormes "canecas", que correspondem a capacitores de óleo de capacitâncias elevadas, alguns microfarads, conforme a figura 32.

Estes capacitores podem ser substituídos em muitos casos por eletrolíticos de mesmo valor, observando-se sua polaridade e também a tensão de trabalho.

Outro tipo de capacitor encontrado em equipamentos antigos é o de mica, cuja aparência é mostrada na figura 33.

A leitura é feita pelo código mostrado na mesma figura, em que as pintas dão as informações que o técnico precisa. Na substituição destes capacitores é preciso tomar cuidado com a função que ele exerce no circuito.

Tipos de mica-prateada, que são usados em equipamentos de precisão como no controle de freqüência de transmissores e geradores de sinais, embora não sejam muito fáceis de obter. Já se a aplicação for menos crítica, podemos perfeitamente fazer a substituição por tipos cerâmicos ou de styroflex. Nestes aparelhos também podemos encontrar capacitores cerâmicos tubulares cujo código de cores é usado na identificação, conforme mostra a figura 34. A substituição destes capacitores pode ser feita por tipos cerâmicos mais modernos como os tipo disco. ■

Intercomunicador óptico

Newton C. Braga

Eis uma montagem dedicada aos que fazem camping, escoteiros, exploradores, possuidores de barcos e outras pessoas que precisam fazer comunicações ou sinalizações a curta e média distância: um sistema que transforma pulsos de luz de uma lanterna em sinais sonoros, facilitando assim sua interpretação a partir do Código Morse. O circuito é alimentado por pilhas e tem uma sensibilidade até maior do que a do olho humano, o que o torna interessante em muitas aplicações.

Um processo bastante conhecido de sinalização é o usado por marinheiros a partir de um holofote, que tem o feixe de luz interrompido por uma espécie de persiana acionada por uma alavanca. Codificando as interrupções de modo a obter pulsos curtos e longos de luz, podemos transmitir informações usando o Código Morse, que é o código telegráfico universal, figura 1.

Evidentemente, este sistema tem alcance visual, já que o receptor deve "ver" o transmissor para poder receber seus sinais.

O transmissor será uma simples lanterna ou farolete de pilhas, enquanto o receptor será um pequeno dispositivo que converte luz em som, ou seja, um receptor óptico.

Usando fontes de maior potência, como por exemplo um farol de carro ou uma lâmpada comum de 100 ou 150 W num refletor, a comunicação pode ser feita à distância de quilômetros, já que o sensor usado, um LDR, é até mais sensível que o olho humano.

Dentre as aplicações interessantes que sugerimos temos:

Comunicação óptica em camping durante a noite;

Comunicação entre barcos;

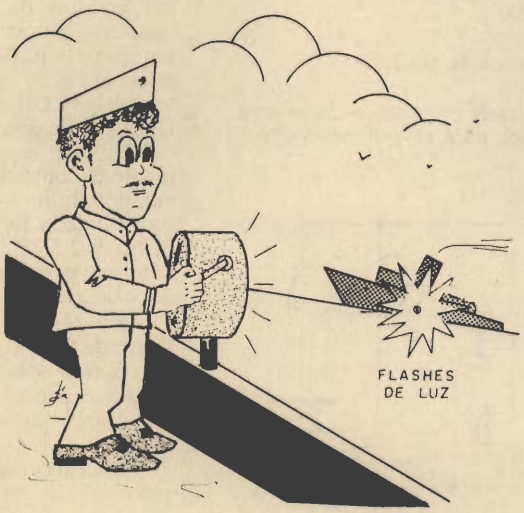


Fig. 1
Sistema de comunicação óptica entre návios.

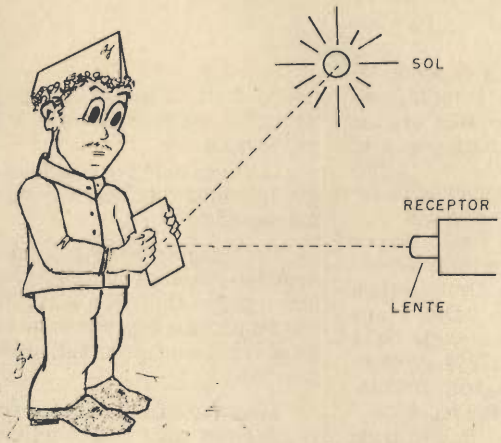


Fig. 2
Usando um espelho como "fonte de sinal".

Comunicação entre fazendas, desde que exista alcance visual.

CARACTERÍSTICAS

Transmissor:

- Potência de 1 a 200 W (à escolha do montador)
- Tensão de alimentação: 1,5 a 110 V c.c. ou c.a

Receptor:

- Tensão de alimentação: 3 V (duas pilhas)
- Sensibilidade: dada pelo LDR
- Alcance: visual (depende da localização)

COMO FUNCIONA

O transmissor, conforme explicamos, trata-se de qualquer fonte de luz, como por exemplo uma lanterna, uma lâmpada comum, um farol de automóvel ou até mesmo um espelho, para comunicação diurna, embora para esta modalidade de operação o alcance fique reduzido, conforme sugere a figura 2.

Tudo o que temos a fazer é interromper o feixe de luz, quer seja pelo controle da corrente na lâmpada, quer

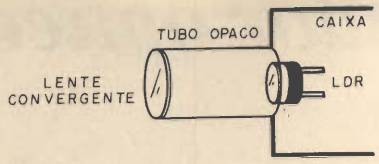


Fig. 3
Modo de aumentar a diretividade do receptor.

próximas daquela que transmite o sinal.

Maior diretividade e maior sensibilidade, entretanto, podem ser obtidas com a utilização de uma lente convergente, conforme sugere a figura 4.

Além de possibilitar a captação da luz apenas um segundo um feixe bastante estreito, esta lente concentra a luz sobre o LDR, obtendo-se assim um ganho real da sensibilidade. Neste caso, entretanto, ficará um pouco mais crítico focalizar o aparelho, exigindo-se talvez sua montagem em local firme, como por exemplo um tripé.

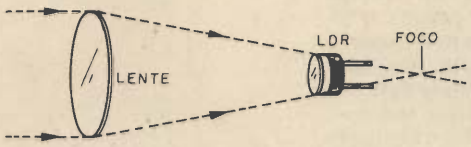


Fig. 4
O LDR deve ficar à frente do foco para se obter mais rendimento.

seja por algum dispositivo mecânico colocado na sua frente.

O receptor consiste num oscilador de áudio controlado pela luz. Temos então dois transistores que formam uma etapa de amplificação, com uma realimentação dada por C_1 e R_2 e a polarização por R_1, P_2 e por um LDR.

Como a freqüência depende da polarização e da realimentação, e no conjunto de componentes usados para esta finalidade o único variável é o LDR, é fácil perceber que a freqüência do oscilador depende da resistência apresentada pelo LDR.

No circuito temos ainda um potenciômetro (P_1) que permite ajustar o limiar da oscilação. Desta forma, quando incide luz no LDR, e sua resistência diminui, o circuito entra em operação. O trimpot P_2 serve para ajustar a tonalidade do som em função da intensidade de luz recebida.

A alimentação do circuito pode ser feita com uma tensão de apenas 3 V, mas se o usuário quiser um tom de áudio mais forte, e mesmo um pouco mais de sensibilidade, pode alimentar o circuito com 6 V de 4 pilhas pequenas.

O alto-falante é o transdutor final que reproduz com bom volume o sinal captado.

Para maior sensibilidade do aparelho, recursos ópticos podem ser empregados. De fato, a sensibilidade do componente depende da quantidade de luz que incide na sua superfície sensível.

Montado o LDR num tubo opaco já obtemos uma boa diretividade, conforme sugere a figura 3, possibilitando assim a eliminação da interferência de fontes de luz que estejam

LISTA DE MATERIAL

Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q_2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
LDR - FR-27 ou equivalente - ver texto
S_1 - interruptor simples
B_1 - 3 V - 2 pilhas pequenas
FTE - alto-falante de 8 Ω x 5 cm
P_1 - 1 MΩ - potenciômetro ou trimpot
P_2 - 100 kΩ - potenciômetro ou trimpot
R_1 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R_2 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
C_1 - 47 nF (473 ou 0,0047) capacitor cerâmico ou poliéster

Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, suporte para duas pilhas, caixa para montagem, botões para os potenciômetros, lente e tubo para o LDR, fios, solda etc.

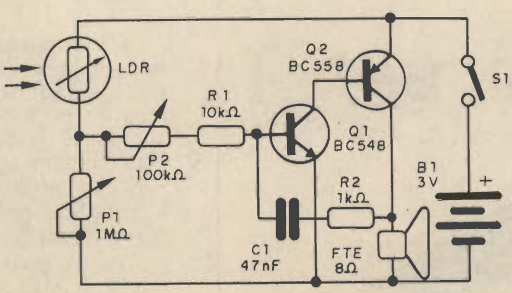


Fig. 5
Diagrama completo do equipamento receprtor.

MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo do nosso equipamento receptor.

Como se trata de projeto muito simples, a versão indicada aos iniciantes pode ser montada numa ponte de terminais, conforme mostra a figura 6.

É claro que os que tiveram condições de fazer a sua placa de circuito impresso, conforme mostra a figura 7, terão uma versão mais compacta.

Os transistores admitem equivalentes, e os resistores são de 1/8 ou 1/4 W com 5 a 20% de tolerância.

C_1 é um capacitor cerâmico ou de poliéster, e tanto P_1 como P_2 podem ser trimpots ou potenciômetros. É claro que potenciômetros permitem um ajuste mais fácil do ponto de funcionamento do aparelho.

Para o LDR, qualquer tipo serve. Um LDR de grande superfície como o FR-27 da Tecnowatt, que é facilmente encontrado no nosso comércio, possibilita a obtenção de grande sensibilidade. Este LDR tem um diâmetro de 2,5 cm aproximadamente, e com isso pode captar grande quantidade de luz.

O alto-falante original tem diâmetro de 5 cm e impedância de 8 Ω, mas outros tipos também podem ser usados, desde que a caixa usada tenha dimensões que permitam seu alojamento.

Esta caixa também deve prever a colocação do suporte de pilhas pequenas.

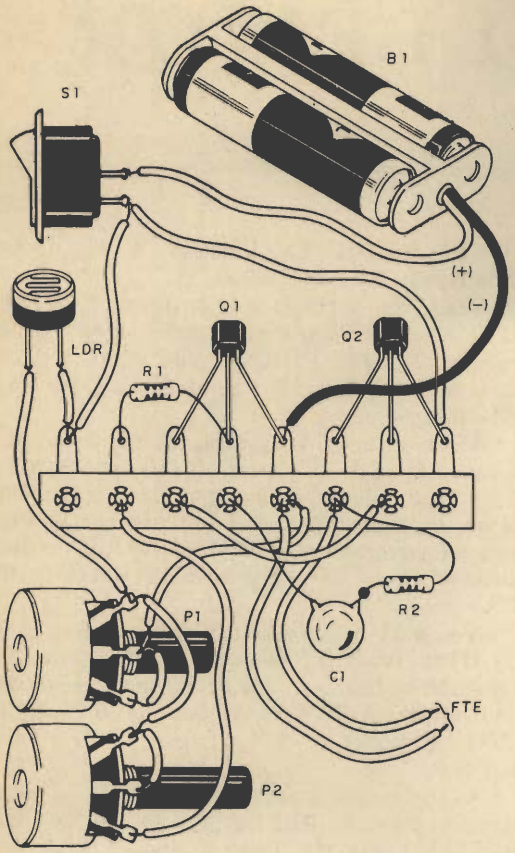


Fig. 6
Montagem em ponte de terminais.

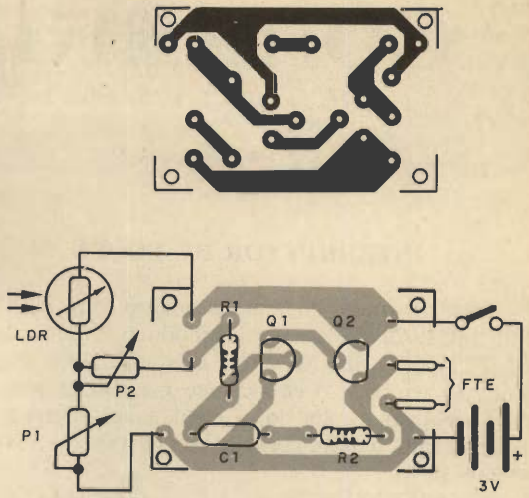


Fig. 7
Montagem em placa de circuito impresso.

Na figura 8 temos uma sugestão de montagem em uma pequena caixa plástica, onde um cabo para manuseio facilita bastante a focalização do receptor.

Uma possibilidade interessante para comunicação mais "secreta" é a que faz uso de um fone magnético de baixa impedância em lugar do alto-falante.

PROVA E USO

Coloque as pilhas no suporte e aponte o aparelho para um local escuro ou pouco iluminado. Ajuste então P_1 e P_2 para que não haja emissão de som. Depois vá até a direção do receptor e com uma lanterna emita alguns pulsos de luz. O aparelho deve responder com a emissão de som.

Reajuste a sensibilidade, em P_1 e também a tonalidade do som emitido, em P_2.

Para usar basta apontar o tubo com o LDR para a direção de onde vem o sinal de luz e ajustar tanto P_1 como P_2 para a melhor recepção.

A codificação dos sinais é simples: um toque curto representa um ponto e um toque longo representa um traço.

Pontos e traços formam letras, números e símbolos, conforme o código Morse que é dado na tabela a seguir.

Se o leitor não tem experiência de transmissão e recepção neste código telegráfico é preciso treinar. Para isso, combine com algum amigo interessado e inicialmente decore letras e números, fazendo sua transmissão e recepção isolada, bem devagar.

Somente depois de saber bem o Código, reconhecendo os símbolos transmitidos, é que se deve passar à transmissão de palavras e frases. Com o tempo, a velocidade das mensagens pode ser aumentada, e a transmissão realizada da mesma forma que os telegrafistas profissionais que podemos captar em nosso rádio de ondas curtas. □

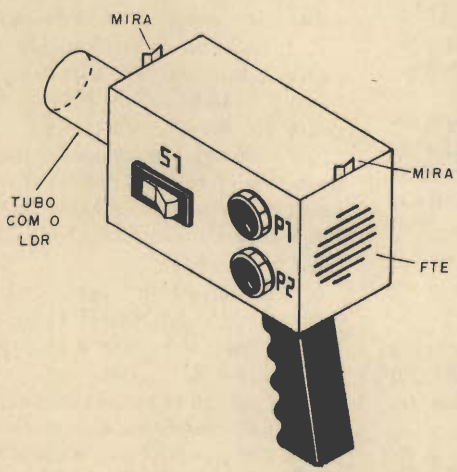


Fig. 8
Sugestão de caixa para montagem.

CORREIO DO LEITOR

INTERRUPTOR DE TOQUE

No interruptor de toque da revista Nº53, pg 19, o relé MC2RC1 pode ser substituído pelo equivalente MCH2RC1. O tipo MC2RC1 deixou de ser fabricado a algum tempo e o equivalente mantém as mesmas características gerais do original, como corrente de acionamento, tensão, corrente de contatos e o número de contatos.

Para temporizações até 1 hora, o trimpot P_1 pode ter seu valor aumentado para 2,2 MΩ e o capacitor C_1 para 1500 µF.

CIRCUITOS DE ULTRA-SOM

O leitor APARECIDO DE GODOY CAMARGO de Rio Claro - SP nos pede circuitos simples e transmissores de ultra-som:

Já publicamos muitos projetos deste tipo envolvendo emissores e receptores sem modulação, com modulação por pulsos, com modulação em freqüência e com conversão de freqüência na recepção. É só consultar as edições anteriores que o leitor vai encontrar diversos projetos.

INTERFERÊNCIAS DE RECEPTORES DE VHF

O leitor REGINALDO RAMIRO SANTOS de Cubatão - SP nos pergunta como eliminar interferências de receptores de VHF em TV, além de nos pedir projetos que já publicamos em edições anteriores.

Uma das características dos circuitos super-regenerativos é que eles irradiam um sinal na mesma freqüência que recebem, e além disso, produzem harmônicas que podem afetar a recepção de sinais em freqüências próximas. Assim, é comum que receptores de VHF do tipo super-regenerativo interfiram em televisores e mesmo rádios de FM.

A utilização de tais receptores com antenas curtas e com fontes devidamente protegidas contra interferências é a única solução. Já os receptores super-heteródinos, não produzem tais radiações inconvenientes e por isso, não produzem interferências.

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Gostaria de trocar correspondência com leitores que pratiquem e gostem de eletrônica - REGINALDO RAMIRO SANTOS - Rua São Francisco de Assis, 66 - Vila São José - Cubatão - SP - 11523-000.

* Estou começando em eletrônica e gostaria de formar um clube para troca de idéias, livros e mini-projetos - DELMIR PEIXOTO DE AZEVEDO JUNIOR - Rua Principal, 53 - Barcelos - 6º dist. de São João da Barra - RJ - 28220-000.

* Vendo com urgência um Supergame CCE e gostaria de obter de leitores informações sobre o walk-talkie mod. 3-5942C - HIGOR V.N. JORGE - Rua Avelino Alonso Baldo, 333 - Santa Rita d'Oeste - SP - 15780-000.

* Vendo ou troco o esquema de um transceptor SSB para a faixa de 20 metros (14110 a 19290 kHz) de 2 a 5 W, o esquema de um controle remoto multicanal que opera em 27120 MHz e o esquema de uma câmera infravermelha - ROBSON CORREIA - Rua Cordélio da Costa, 131 - São José dos Campos - SP - 12213-380.

* Vendo ou troco esquemas de transmissores de 35 W (FM). Troco por esquemas de mesas de som profissionais e câmeras de eco ou transmissores de ondas curtas acima de 20 W valvulados - LUIS CARLOS NETTO - R. 9 311 - Nº176 - Lages - SC - Tributo -88521-500.

* Vendo revista Eletrônica Total Nº35 ou troco por uma do 1 ao 19 - RUI DE SOUZA AIRES - Rua Manoel Luiz Lucas, 99 - Pedro Osório - RS - 96360-000.

* Desejamos entrar em contato com leitores que gostem de eletrônica e desejem obter mais conhecimentos. EASY CLUBE DE ELETRÔNICA - Rua Saracura Sanã, 18 - Vila Nova Curuçá - São Miguel Paulista - São Paulo - SP - 08030.

* Troco urgente 2 revistas importadas Elektor (82 e 84) por 2 Eletrônica Total (25 e 41) - RODRIGO RAMON, Rua Esponosa, 64 - Carlos Prates - Belo Horizonte - MG - 30710-320.

* Desejo entrar em contato com pessoas que gostem de dexismo, radioescuta, radioamadorismo e faixa do cidadão para troca de idéias e projetos - Élio Júnior - Rua São Cristóvão, 1616 - Aracaju - SE - 49055-620.

* Troco kit de microscópio pelos volumes de Circuitos & Informações ou por coleção de revistas de 36 edições - MARCOS ALEXANDRE COSTA - R. Diógenes Frazão, 69 - Crato - CE - 63100-000.

* Gostaria de trocar correspondência com estudantes de eletrônica, rádio e TV para troca de idéias, revistas e esquemas - RAIMUNDO NONATO TAVEIRA - Rua Dr. Gesteira, 132 - São Miguel - Crato - CE - 63100-000

* Gostaria de me corresponder com leitores e trocar projetos - FAULKNER S.T. DE OLIVEIRA - Rua Jehovan Costa, 161 - Bloco 14 - apto 102 - Ramos - Rio de Janeiro - RJ - 21061.

* Compro esquemas de receptores para 11 metros, revistas de eletrônica e transmissores de FM; gostaria de me corresponder com leitores - LEONARDO MARQUES - Estrada do Tietê S/N - Araucária - PR - 87700-970. □

Micro Amplificador com Super Transistor

Newton C. Braga

Eis um pequeno amplificador com apenas dois transistores que pode ser útil na bancada do experimentador ou do reparador. Este circuito pode servir como seguidor de sinais de áudio, na prova de transdutores tais como microfones, bobinas captadoras e cabeças gravadoras e ainda como etapa de amplificação de rádios experimentais ou intercomunicadores.

O circuito apresentado tem por base um "super-transistor" Darlington BC517 cujo ganho mínimo é de 30 000 vezes. Em conjunto com um segundo transistor, temos um ganho total mais do que suficiente para excitar um pequeno alto-falante.

Como o transistor em questão é de baixa potência temos ganho mas não potência, o que significa que não devemos alimentar o circuito com mais de 3 V ou 2 pilhas pequenas.

No entanto, com o elevado ganho a baixa tensão temos a possibilidade de levar o conjunto a uma montagem muito compacta e fácil de usar na bancada.

Pouquíssimos são os componentes usados e o alto-falante pode até ser do tipo de 2,5 a 5 cm aproveitado de algum rádio transistorizado fora de uso. Não incluimos no projeto original o controle de volume, dada a baixa potência do circuito, mas ele pode ser facilmente adaptado.

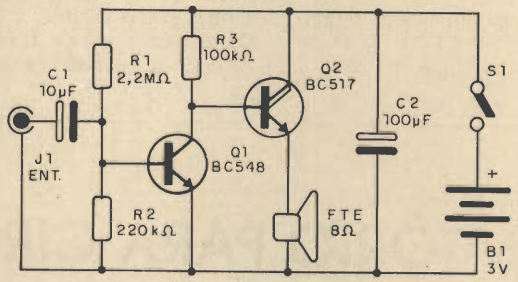


Fig. 1
Diagrama completo do amplificador.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q_2 - BC517 - Transistor SID Darlington NPN
Resistores: (1/8 W, 5%)
R_1 - 2,2 MΩ - (vermelho, vermelho, verde)
R_2 - 220 kΩ - (vermelho, vermelho, amarelo)
R_3 - 100 kΩ - (marrom, preto, amarelo)
Capacitores:
C_1 - 10 µF - eletrolítico
C_2 - 100 µF - eletrolítico
Diversos:
FTE - 8 Ω - 5 cm - alto-falante comum - ver texto
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 3 V - 2 pilhas
Ponte de terminais, caixa para montagem, jaque de entrada, cabo blindado de entrada, suporte de 2 pilhas, fios, solda, etc.

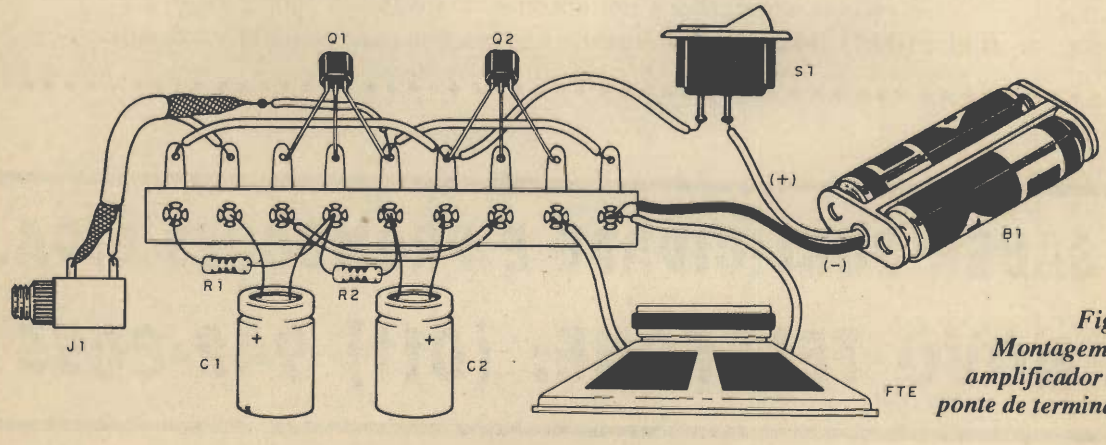


Fig. 2
Montagem do amplificador em ponte de terminais.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 3 V
- Potência: 10 mW (tip)
- Impedância de entrada: maior que 100 kΩ
- Número de transistores: 2

COMO FUNCIONA

O transistor Q_1 funciona como pré-amplificador de áudio na configuração de emissor comum, proporcionando assim um bom ganho de tensão. O sinal de áudio é levado à base deste transistor via C_1 e retirado do seu coletor diretamente para a base de Q_2.

R_1 e R_2 devem ser dimensionados de modo a determinar a corrente de repouso do circuito. O sinal aplicado à base de Q_2 é amplificado novamente aparecendo no coletor para excitação direta do pequeno alto-falante. C_2 desacopla a fonte que pode ser formada por duas pilhas pequenas.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do amplificador.

Como se trata de montagem muito simples, indicada inclusive aos iniciantes, recomendamos a utilização de uma ponte de terminais com a disposição mostrada na figura 2.

O conjunto poderá ser instalado facilmente numa pequena caixa plástica e para entrada de sinal pode ser usado um cabo blindado com um plugue e duas garras jacaré.

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

Em lugar de Q_1 podemos usar o BC547 ou BC549, mas não se indica nenhum substituto para Q_2.

A impedância do alto-falante não é crítica podendo ficar entre 4 a 32 Ω, sem problemas.

PROVA E USO

Ligue o amplificador e aplique o sinal de prova na entrada. O sinal pode vir de um microfone ou ainda da saída de um pré-amplificador ou mesmo um rádio. Se houver distorção, mesmo com baixo volume da fonte de sinal, altere o resistor R_2 que deverá ter valores na faixa de 100 kΩ a 470 kΩ.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho. □

LABORATÓRIO PARA CIRCUITO IMPRESSO
JME

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



SUPER OFERTA
ESTOQUES LIMITADOS
(250 peças)

ATÉ 30/04/93 - Cr$ 760.000,00

Não atendemos por Reembolso Postal

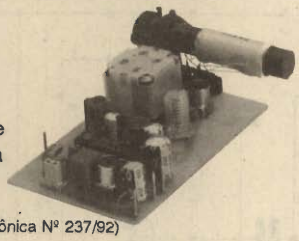
Como comprar: Envie um cheque no valor acima à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
R. Jacinto José de Araújo, 309 -Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP.,
e receba a mercadoria por encomenda postal, ou ligue para o
Tel.: (011) 942-8055 e obtenha informações para comprar via Sedex.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
NOVO TELEFONE: (011) 942-8055

COMPRE PELO CORREIO

Faça seu pedido utilizando a solicitação de compra da última página (leia com atenção):
ENCOMENDA - Envie um cheque no valor do pedido, observando sempre o valor mínimo.
REEMBOLSO - Valor do pedido com acréscimo de 35% e você pagará ao retirar a mercadoria no correio, mais as despesas postais.
VIA SEDEX - Ligue para **(011) 942-8055** e peça informações.

RECEPTOR AM/FM NUM ÚNICO CHIP



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

(Artigo publicado na RevistaSaber Eletrônica Nº 237/92)

Até 30/04/93 - Cr$ 593.000,00

SUPER CÂMARA DE ECO

Sistema digitalizado que produz diversos efeitos sonoros além do eco, como: Phaser, Chorus/Flanger Reverberação, Eco/Sampler curto e longo.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 238/92)

Somente placa montada
Até 15/04/93 - Cr$ 4.610.000,00
Até 30/04/93 - Cr$ 5.200.000,00
Aparelho completo
Até 15/04/93 - Cr$ 6.578.000,00
Até 30/04/93 - Cr$ 7.420.000,00

MICROFONE SEM FIO DE FM

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

(Não acompanha as pilhas)

Até 30/04/93 - Cr$ 520.400,00

TESTADOR DE FLYBACK

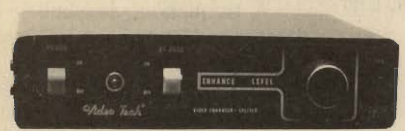


O **DINAMIC FLYBACK TESTER** é um equipamento de alta tecnologia, totalmente confiável e de simples manuseio

Até 30/04/93 - Cr$ 1.440.000,00

VIDEOCOP - PURIFICADOR DE CÓPIAS

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



Até 15/04/93 - Cr$ 2.660.000,00
Até 30/04/93 - Cr$ 2.990.000,00

EASYCHIP

Programa desenvolvido pela ITAUCOM para simular o funcionamento de circuitos digitais,reune as características dos integrados TTL mais usados. Evita a necessidade de protótipo, com a consequente redução de tempo e custos.

(Artigo publicado na Revista Saber Eletrônica Nº 233/1992)

Até 15/04/93 - Cr$ 1.420.000,00
Até 30/04/93 - Cr$ 1.560.000,00

GERADOR DE CONVERGÊNCIA - GCS 101

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

Até 30/04/93 - Cr$ 1.655.000,00

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



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

Até 30/04/93 - Cr$ 832.000,00

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

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

Guitarra/violão sem fio

Newton C. Braga

Evite o incômodo de fio de ligação de sua guitarra ou violão até o amplificador, que lhe tira mobilidade, usando este circuito de transmissor que opera sem fios.
O alcance, da ordem de 40 metros, lhe dá toda a mobilidade que você precisa num palco.

O circuito que descrevemos neste artigo é muito interessante e funciona tanto com guitarras como violões. Os sinais sonoros captados são levados a um pequeno transmissor que os envia a um receptor de FM cuja saída é ligada ao amplificador.

A alimentação do circuito pode ser feita com 2 ou 4 pilhas comuns que lhe proporciona excelente autonomia. Com duas pilhas temos aproximadamente 20 metros e com 6 V temos mais de 50 metros.

O ganho do circuito é ajustável de modo a se obter melhor rendimento sem distorções.

Todos os componentes usados são comuns e o captador deve ser do tipo magnético para o qual daremos instruções que permitem ao leitor improvisar um, caso já não o possua.

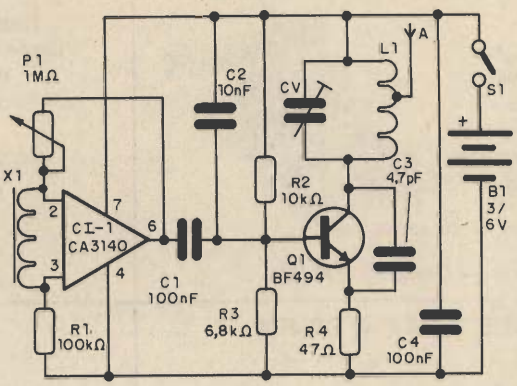


Fig. 1
Diagrama do transmissor.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 3 ou 6 V
- Alcance: 20 a 50 metros
- Freqüência de operação: 88 a 108 MHz
- Tipo de captador: magnético de baixa impedância

COMO FUNCIONA

As vibrações mecânicas das cordas do violão ou guitarra (que devem ser de metal, pois nylon não funciona neste caso) cortam as linhas de força do campo magnético do ímã do captador fazendo com que na bobina seja induzida uma corrente que corresponde ao sinal.

Este sinal é amplificado por um amplificador operacional de alto ganho com transistores de efeito de campo, do tipo CA3140. O ganho deste amplificador, de modo a se ter a melhor modulação, é ajustada em P_1.

O sinal amplificado é então usado para modular um transmissor de FM que tem por base um transistor BF494.

A freqüência do sinal gerado é determinado por L_1 e CV e está na faixa de 88 a 108 MHz.

O sinal modulado em freqüência é então aplicado a uma pequena antena e irradiado para o receptor que deve estar sintonizado num ponto em que não existam estações.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - CA3140 - circuito integrado
Q_1 - BF494 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Resistores (1/8 W, 5%):
R_1 - 100 kΩ
R_2 - 10 kΩ
R_3 - 6,8 kΩ
R_4 - 47 Ω
P_1 - 1 MΩ - potenciômetro
C_1, C_4 - 100 nF (104 ou 0,1) - disco cerâmico
C_2 - 10 nF (103 ou 0,01) - disco cerâmico
C_3 - 4,7 pF - disco cerâmico
CV - 3-30 pF - trimmer
Diversos:
X_1 - captador magnético para guitarra
L_1 - bobina - ver texto
S_1 - interruptor simples
B_1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
A - Antena - ver texto
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de 2 ou 4 pilhas, soquete para o integrado, cabo blindado para o captador, botão para o potenciômetro, fios, solda etc.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do transmissor.

Na figura 2 temos a placa de circuito impresso para este aparelho.

Para o circuito integrado é interessante usar um soquete que evita excesso de calor na soldagem. Os resistores são todos de 1/8 W ou mais e os capacitores são todos cerâmicos tipo disco.

L_1 é formada por 2 + 2 voltas de fio esmaltado 22 ou mais fino em forma de 1 cm de diâmetro sem núcleo. CV é um trimmer comum de 3-30 pF.

A antena é um pedaço de fio rígido de 10 a 25 cm. Quanto maior a antena maior será o alcance, mas existe o incômodo de que suas dimensões podem prejudicar a mobilidade do músico.

Uma idéia é instalar o aparelho numa caixa plástica com a pequena antena que deve ficar em posição vertical para cima ou para baixo como mostra a figura 3.

O aparelho ficaria preso à cintura do músico por uma pequena alça.

Para o captador existe a possibilidade de fazermos sua montagem conforme mostra a figura 4.

A bobina enrolada em torno do ímã é formada por 100 a 200 voltas de fio esmaltado fino (32, por exemplo) e o ímã pode ser aproveitado de um alarme, brinquedo ou mesmo de objetos que se costumam prender em geladeiras.

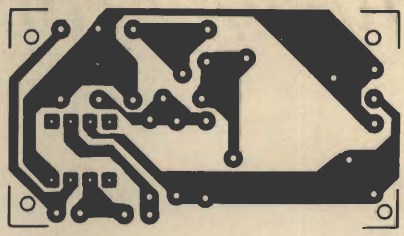
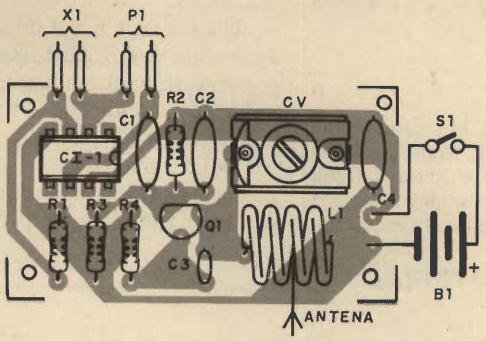


Fig. 2
Placa de circuito impresso.



PROVA E USO

Fixe o captador no violão ou guitarra e ligue nas proximidades do aparelho um receptor de FM sintonizado em freqüência livre. Ajuste CV para que o sinal mais forte do transmissor seja captado no receptor.

Vá tocando para verificar o nível do sinal e ajuste P_1 de modo a obter a maior intensidade sem distorção.

Para operar o aparelho mantenha o fio da antena sempre em posição vertical. Se houver instabilidade com o movimento, mude a posição da ligação da antena passando-a para uma espira mais próxima do lado da alimentação. As conexões ao aparelho de som são feitas conforme mostra a figura 5.

Se houver distorção com este tipo de conexão ligue em paralelo com a entrada do amplificador um resistor de 22 Ω x 1/2 W e ajuste o receptor para um nível de volume que dê o melhor som. □

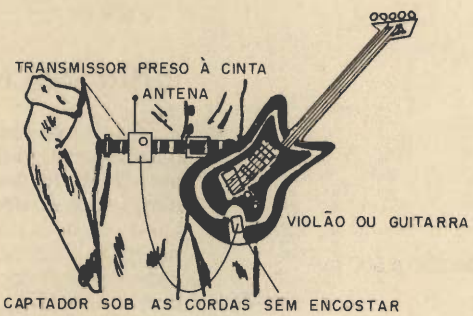


Fig. 3
Modo de usar.

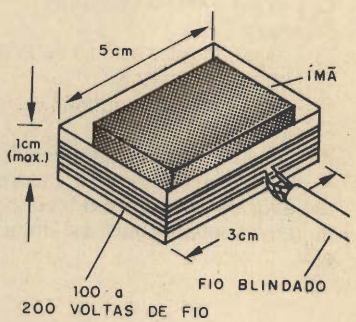


Fig. 4 – Construção do captador.

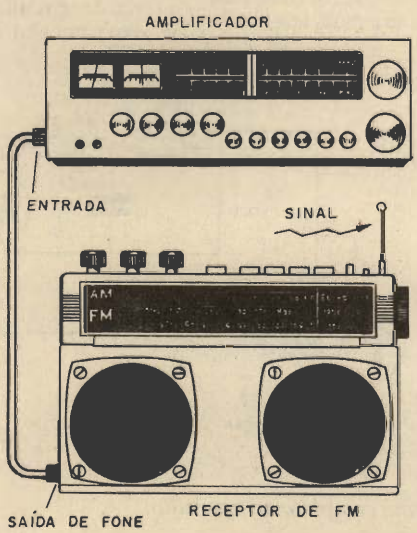


Fig. 5
Usando o aparelho receptor.

Rítmica com acoplador óptico

Newton C. Braga

Um sistema de luzes rítmicas bastante simples e com segurança que os acopladores ópticos proporcionam é o que descrevemos neste artigo. Potências até 1600 W podem ser controladas a partir de alguns miliwatts de áudio.

Um sistema de luz rítmica faz com que lâmpadas comuns pisquem ao rítmo da música executada por um sistema de som. O que descrevemos neste artigo tem algumas características interessantes que merecem ser analisadas.

Uma delas é o uso do acoplador óptico, que praticamente isola o equipamento de som e o setor de baixa tensão do circuito de alta tensão e potências das lâmpadas.

Outra característica é a elevada potência que ele é capaz de controlar, perto de 1 600 W de lâmpadas, o que permite sua utilização mesmo em grandes ambientes.

Finalmente temos a sensibilidade, que faz com que necessitemos de fração de watt para excitação sem problemas, ou seja, ele não "rouba" potência alguma do equipamento de som com que deve funcionar.

A montagem é simples e a alimentação é feita com pilhas comuns. Como o consumo é baixo, as pilhas devem durar muito, mas nada impede que uma fonte seja incorporada.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - MOC3020 - Acoplador óptico
Q_1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Triac - TIC226D
D_1 - 1N4002 ou equivalente - diodo de silício
Resistores (1/8 W, 5%):
R_1 - 10 kΩ
R_2 - 1 kΩ
R_3 - 360 Ω
R_4 - 470 Ω
P_1 - 10 kΩ - potenciômetro
Capacitores:
C_1 - 10 µF x 6 V - eletrolítico
C_2 - 47 nF x 400 V - poliéster
Diversos:
T_1 - transformador de 110 ou 220 V x 5 ou 6 V de 250 a 500 mA
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 6 V - 4 pilhas pequenas ou fonte
F_1 - fusível de 10 A
X_1 - até 1 600 W de lâmpadas de 220 V
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte para o fusível, radiador de calor para o triac, botão para o potenciômetro, cabos de entrada, soquetes para as lâmpadas, suporte para as pilhas, fios, solda etc.

CARACTERÍSTICAS

- Potência de saída: 1 600 W (max)
- Potência de entrada: 0,01 W (min)
- Tensão de alimentação: 220 V a.c. e 6 V c.c.

COMO FUNCIONA

Os sinais de áudio vindos da saída do equipamento de som passam por um transformador e depois por um diodo onde ocorre a sua retificação. Do diodo o sinal vai a um potenciômetro (P_1) onde se ajusta sua intensidade para excitação do circuito nos níveis desejados.

O sinal é aplicado à base de um transistor que então deve conduzir nos picos de áudio: o capacitor C_1 na base deste transistor determina a inércia do circuito, e pode ser alterado experimentalmente na faixa de 1 a 100 µF.

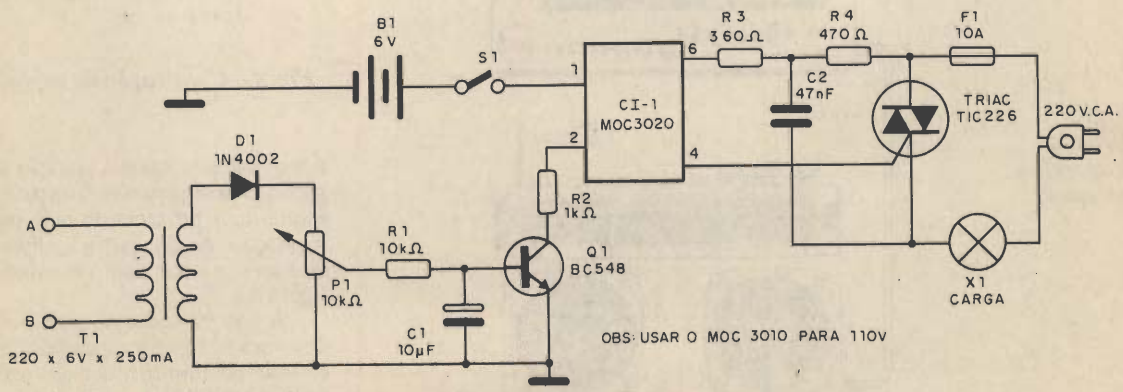
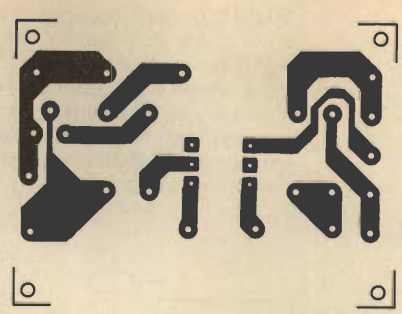


Fig. 1 – Diagrama completo do aparelho.

No coletor do transistor temos o acoplador óptico que contém internamente um LED infravermelho e um diac.

O LED infravermelho vai piscar então de acordo com a condução do transistor, excitando assim o fotodiac que vai controlar o triac. O triac é o elemento de potência que ao ser disparado conduz a corrente para as lâmpadas alimentadas.

R_3 e R_4 formam o sistema que polariza o diac.



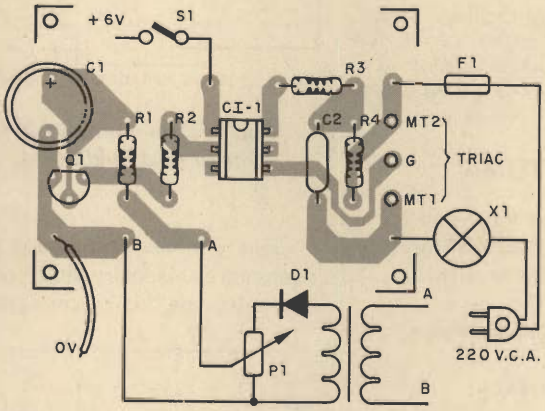


Fig. 2 Placa de circuito impresso.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

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

O transformador T_1 pode ser qualquer pequeno transformador de alimentação com primário de 110 V ou 220 V e secundário de 5 ou 6 V com corrente entre 250 mA e 500 mA.

O acoplador óptico para 220 V é o MOC3020. Os resistores são de 1/8 W e o eletrolítico para 6 V ou mais.

O triac é o TIC226, mas equivalentes de maior potência podem ser usados. Como a rede é de 220 V, o triac deve ter sufixo D. C_2 é um capacitor de poliéster para 400 V.

O triac deverá ser dotado de um bom radiador de calor, e suas ligações devem ser feitas com fio grosso, compatível com a potência das lâmpadas controladas.

PROVA E USO

Os fios A e B são ligados à saída do amplificador com o qual o sistema deve funcionar. Coloque uma música para executar e ligue o sistema de luz rítmica na rede de alimentação.

Ligue como uma lâmpada pequena, de 5 a 40 W para as provas de funcionamento.

Coloque o som no volume desejado e abra P_1 até que a lâmpada comece a acompanhar a música. Este ajuste de P_1 deve ser refeito, sempre que alterarmos o volume do equipamento de som.

C_1 pode ser alterado se o leitor desejar mais ou menos inércia do sistema.

Comprovado o funcionamento é só fazer sua instalação definitiva. Até 1600 W de lâmpadas podem ser usados. □

Medindo pequenos indutores

Newton C. Braga

O que propomos neste artigo é um medidor para pequenos indutores. Simples de montar e utilizando poucos componentes, este circuito certamente será de grande utilidade para muitos.

Um grande problema para muitos leitores que gostam de projetos que operam em altas freqüências, tais como transmissores, geradores de sinais, receptores, conversores etc é construir bobinas com determinados valores de indutância. Normalmente são dadas indicações de quantas espiras de determinado fio, que diâmetro de forma e que tipo de núcleo devem ser usados, mas outras vezes temos simplesmente um valor de indutância.

Embora em alguns casos comerciais possam ser encontrados e usados, isso nem sempre ocorre, e aí o leitor interessado no projeto encontra as primeiras dificuldades.

Enrolar bobinas com determinada indutância pode ser uma tarefa fácil se tivermos um meio de conferir seu valor, pois se ele estiver além do que precisamos basta tirar algumas espiras e se tiver aquém, basta acrescentar algumas.

O aparelho que propomos pode ser usado em conjunto com um multímetro ou seu próprio indicador (microamperímetro) e em vez de calibrado pode dar indicações segu-

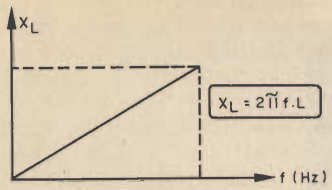


Fig. 1 – Curva X_L x f para um indutor.

ras de pequenas indutâncias na faixa de 10 a 1000 µH.

O circuito é muito simples e não é crítico. Sua calibração pode ser feita com base em alguns indutores comerciais de valores conhecidos, tomados como referência.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação 6 ou 9 V
- Corrente de consumo: 10 mA (tip)
- Faixa de indutâncias: 10 µH a 1000 µH (1 mH)
- Tipo de indicação: analógica

COMO FUNCIONA

Um indutor manifesta uma oposição à passagem de corrente alternada, oposição esta que aumenta proporcionalmente à freqüência da corrente. Isso significa que, ao contrário dos capacitores, a oposição à corrente num indutor é tanto maior quanto a freqüência da corrente, conforme mostra o gráfico da figura 1.

E, da mesma forma, o efeito se acentua com o valor do indutor. Assim, para uma determinada freqüência, apresentará maior oposição à circulação de corrente o indutor maior de valor, conforme mostra a figura 2.

A oposição apresentada por um indutor a passagem de um sinal de determinada freqüência é denominada Reatância Indutiva e abreviada por X_L.

Se tivermos um oscilador que gere um sinal de freqüência suficientemente elevada (algo em torno de

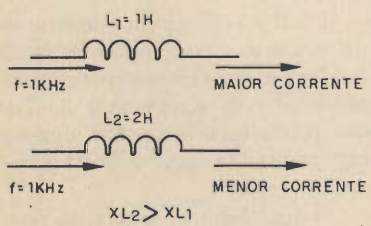


Fig. 2 – A reatância também depende da indutância.

100 kHz), a oposição apresentada por um indutor de pequeno valor pode significar o aparecimento de uma tensão entre seus extremos suficientemente alta para poder ser medida por um multímetro ou mesmo um galvanômetro (microamperímetro), conforme mostra a figura 3.

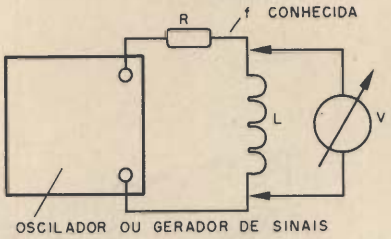


Fig. 3 – Modo simples de se medir uma indutância.

Esta é a base de nosso projeto: temos um oscilador bastante simples, que utiliza um 555 na configuração astável, em que a freqüência é dada por C_1 e ajustada de modo fino em P_1. Este oscilador aplica seu sinal num divisor de tensão formado por R_3 e pelo indutor que deve ser medido.

Desta forma, a tensão que aparece no indutor vai depender de seu valor, e passa através de C_2 ao circuito indicador. Este circuito contém um diodo detector (D_1), já que o sinal é alternado e o instrumento indicador pode ser um multímetro ou um microamperímetro comum de 0-200 µA.

A alimentação do circuito pode ser feia com pilhas ou bateria, e o baixo consumo garante a durabilidade desta fonte.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do aparelho.

A montagem pode ser feita em uma placa de circuito impresso universal com o padrão da figura 5.

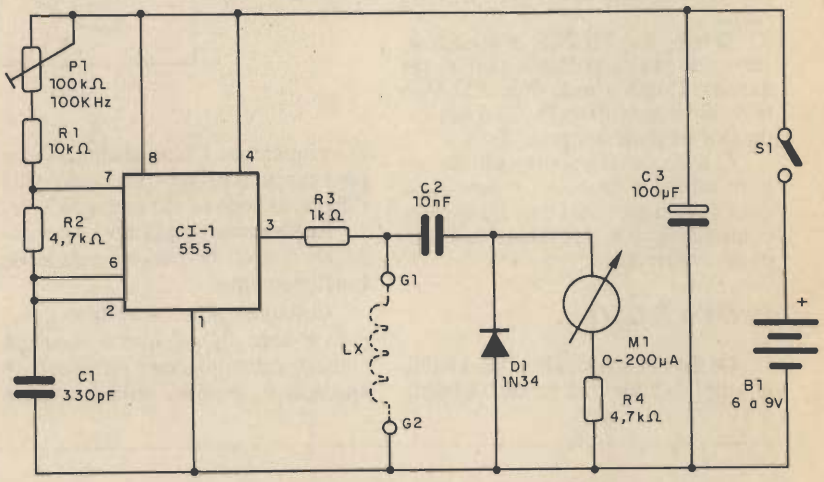


Fig. 4 – Diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

CI_1 - 555 - circuito integrado
D_1 - 1N34 ou equivalente - diodo de germânio
M_1 - 0-200 µA - microamperímetro ou multímetro (ver texto)
P_1 - 100 kΩ - trimpot
S_1 - Interruptor simples
B_1 - 6 ou 9 V 4 pilhas ou bateria
G_1, G_2 - Garras jacaré
C_1 - 330 pF - capacitor cerâmico
C_2 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico ou poliéster
C_3 - 100 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
R_1 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
R_2 - 4,7 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R_3 - 1 kΩ x 1/8 w - resistor (marrom, preto, vermelho)
R_4 - 4,7 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas ou conector de bateria, fios, solda etc.

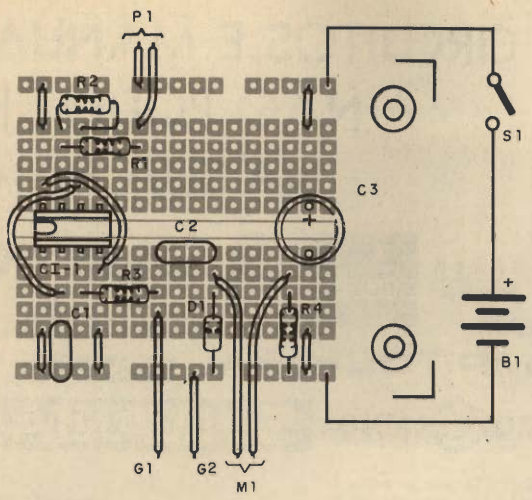
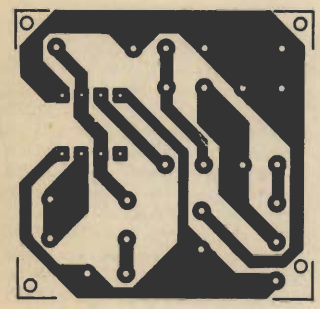


Fig. 5 Montagem em placa universal.

Também podemos por uma placa convencional desenhada para esta aplicação com padrão mostrado na figura 6.

O integrado pode ser montado em soquete DIL para maior facilidade de substituição em caso de necessidade. Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W. O capacitor C_1 é cerâmico do tipo disco. C_2 pode ser cerâmico ou de poliéster, e C_3 é um eletrolítico para 12 V ou mais. O diodo D_1 é de germânio 1N34 ou equivalente, e se for usado instrumento é um micro-amperímetro do tipo usado como VU de 0-200 µA ou próximo disso. Se for usado multímetro em seu lugar devem ser previstos dois bornes para conexão das pontas de prova.

P_1 é um trimpot de ajuste, e S_1 é um interruptor simples. Dependendo da alimentação (pilha ou bateria) devemos usar suporte de pilhas ou conector apropriado. Todo o conjunto pode ser instalado numa caixa plástica conforme mostra a figura 7. Para conexão à bobina em prova usamos dois pedaços bem curtos de fio comum com garras. Os fios longos devem ser evitados, pois representam uma indutância que se soma à medida, produzindo assim uma falsa medida do componente.



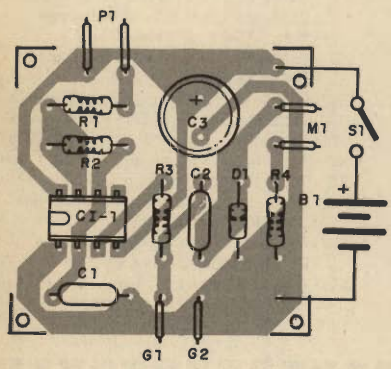


Fig. 6 – Montagem em placa convencional.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta ligá-lo. Sem a existência de um indutor entre G_1 e G_2 o ponteiro do instrumento ou do multímetro conectado na escala mais baixa de correntes tende a ir até o final da escala ou mesmo ultrapassá-la.

Se não houver movimento do ponteiro é sinal que o circuito não está oscilando, e se o movimento do ponteiro for para a esquerda então basta inverter as ligações do instrumento. Para calibrar a escala use alguns micro-choques como os da figura 8 com valores conhecidos na faixa de 10 µH a 1000 µH.

Ajuste o trimpot do circuito de modo que o ponteiro do instrumento alcance o valor máximo desejado na escala, ou seja, vá até o final de escala com uma indutância de 1000 µH (1 mH).

Feita a calibração, com a elaboração de uma escala ou tabela para o multímetro, é só utilizar o aparelho.

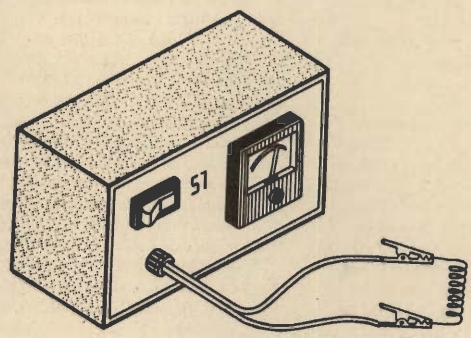


Fig. 7 Instalação do aparelho em caixa plástica.

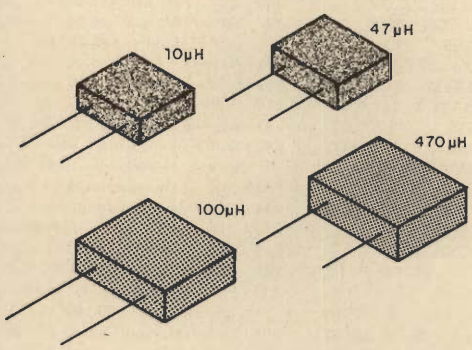


Fig.8 Micro-choques usados na calibração.

GANHE
25% DE DESCONTO
ENVIANDO UM CHEQUE
JUNTO COM SEU PEDIDO

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

Quasar · TELEFUNKEN Rádio e Televisão · SHARP · SANYO · PHILIPS · PHILCO · GRUNDIG · Admiral · National · SEMP TOSHIBA · MITSUBISHI · SONY · MOTORADIO · SYLVANIA · GE

CÓDIGO / TÍTULO / Cr$

029 - Colorado - TV P&B - 123.900,00
030 - Telefunken - TV P&B - 123.900,00
041 - Telefunken Pal Color 661/561 - 149.400,00
046 - Philips - KL1 TVC - 149.400,00
055 - CCE - Esquemas elétric. Vol. 1 - 186.000,00
063 - Philco - Equiv. de trans., diodos, C Is (Atualizado Julho 1992) - 59.700,00
066 - Motorádio Vol.1 - 123.900,00
070 - Nissei - Esquemas elétricos - 208.400,00
073 - Evadin - Esquemas elétricos - 149.400,00
077 - Sanyo - Esq. elétricos de TVC - 533.300,00
083 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 2 - 123.900,00
084 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 3 - 123.900,00
085 - Philco - Rádios & Auto-rádios - 144.000,00
091 - CCE - Esquemas elétricos Vol.4 - 123.900,00
103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Toshiba, Telefunken - 257.300,00
104 - Grundig - Esquemas elétricos - 163.100,00
107 - National - TC 207/208/261 - 124.000,00
111 - Philips - TVC/P&B - Esq. elét. - 498.300,00
112 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 5 - 133.500,00
113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teleoto, Telefunken TVC - 257.300,00
115 - Sanyo - Aparelhos de som - 123.900,00
117 - Motorádio Vol. 2 - 139.500,00
118 - Philips - Aparelhos de som Vol. 2 - 186.000,00
121 - Técnicas Avanç. Cons. de TVC - 761.700,00
123 - Philips - Aparelhos de som Vol. 3 - 167.400,00
126 - Sonata - Esquemas elét. Vol. 1 - 149.700,00
129 - Toca fitas - Esquemas elétricos - 186.000,00
131 - Philco-Rád. & Auto-rádios Vol. 2 - 196.800,00
132 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 6 - 144.300,00
133 - CCE - Equemas elétricos Vol. 7 - 123.900,00
135 - Sharp - Áudio & Vídeo - Diagramas Esquemáticos Vol. 1 - 332.600,00
136 - Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizado - 332.600,00
141 - Delta - Esquemas elétricos Vol. 3 - 97.500,00
143 - CCE - Esquemas életricos Vol. 8 - 97.500,00
145 - Tecnologia Digital - Algebra Booleana / Sistemas Numéricos - 123.900,00
146 - Tecnologia Digital - Circ. Básicos - 747.800,00
151 - Quasar - Esquemas elét. Vol. 2 - 144.000,00
152 - C Is Lineares - Substituição - 186.000,00
155 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 9 - 123.900,00
157 - Guia de consertos de rádios portáteis, gravadores transistorizados - 96.300,00
161 - National - TVC - Esquemas elét. - 362.000,00
172 - Multitester - Téc. de Medições - 207.500,00
188 - Sharp - Áudio & Vídeo - Diagramas Esquemáticos Vol. 2 - 329.300,00
192 - Sanyo CTP - 6723 - Man. de Serv. 123.900,00
193 - Sanyo Guia de consertos TV (Linha Geral) - 123.900,00
199 - Ajustes e calibragens - Rádios AM/FM, Tape Decks, Toca discos - 97.500,00
213 - CCE Esquemas elétricos Vol. 10 - 226.500,00
214 - Motorádio - Esquem. elét. Vol. 3 - 276.000,00
215 - Philips - KL8 - Guia Técnico - 123.900,00
216 - Philco - TVC - Esquem. Elétricos - 276.200,00
217 - Gradiente Vol. 4 - 233.700,00
219 - National - TVC - Curso Básico - 207.500,00
220 - Laboratório Experimental para Microprocessadores - Protoboard 123.900,00
224 - Manual de equivalências e características de transistores / alfabética - 1.005.500,00
225 - Manual de equivalências e características de transistores / numérica - 923.600,00
226 - Manual de equivalências e características de transistores 2 N / 3 N - 331.200,00
230 - CCE - Videocassete VCR 9800 - 331.700,00
231 - CCE - Manual Técnico MC-5000XT - Compatível com IBM PC - XT - 438.800,00
233 - Motorádio - Esquemas elét. Vol. 4 123.900,00
234 - Mitsubishi - TVC e apar. de som - 757.200,00
235 - Philco - TV P&B - 891.200,00
236 - CCE - Esq. elétricos Vol. 11 - 207.500,00
237 - Sanyo - Manual Básico - Videocassete VHR 1100MB - 495.200,00
238 - National - Aparelhos de som - 830.400,00
239 - C Is e Diodos - Substituição - 97.500,00
240 - Sonata Vol. 2 - 123.900,00
241 - Cygnus Esquemas elétricos - 676.500,00
242 - Semp Toshiba - TVC sistema prático de localiz. de defeitos - 1.047.000,00
243 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 12 134.400,00
244 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 13 134.400,00
245 - CCE - Videocassete VCP 9X - 123.900,00
246 - CCE - Videocassete VCR 10X - 123.900,00
248 - CCE - Manual Técnico MC5000 - 186.000,00
250 - Evadin Esquemas elétricos de videocassete HS-338M - 667.500,00
251 - Evadin Manual Técnico TVC Mod. 2001Z / 1620 / 1621 / 2020 / 2021 - 143.300,00
253 - Evadin Manual de serviço TC 3701 (37" - TV) - 149.700,00
255 - CCE - Esquemas elét. Vol. 14 - 438.000,00
256 - Sanyo - Aparelhos de som - 485.700,00
258 - Frahm - Áudio - 500.400,00
259 - Semp Toshiba - Áudio - 291.000,00
261 - Sony - Compact Disc (Disco Laser) teoria e funcionamento - 320.100,00
262 - CCE - Esquem. elétricos Vol. 15 - 247.500,00
263 - Bosch - Toca fitas, auto rádios esquemas elétricos Vol. 2 - 324.000,00
264 - Projetos Amplif. de Áudio Trans. - 248.000,00
267 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 3 Nacionais - 319.500,00
268 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 4 Nacionais - 324.000,00
269 - Laner / Vitale STK / Maxsom / Walferigreynolds / Campeão - 454.200,00
270 - Bosch - Áuto rádios, toca fitas e equalizador booster Vol. 3 - 290.700,00
271 - Tojo - Diagramas esquemáticos - 290.700,00
272 - Polyvox - Esquemas elét. Vol. 2 - 457.200,00
273 - Semp Toshiba - TVC Diagramas esquemáticos - 208.700,00
275 - Bosch - Toca fitas digitais, auto rádios, booster Vol. 4 - 247.700,00
276 - CCE - Esquemas elét. Vol. 16 - 472.500,00
277 - Panasonic (National) - Videocassete PV4900 - 487.200,00
278 - Panasonic (National) - Câmera NV-M7PX / AC Adaptor - 487.200,00
280 - Gradiente - Esq. elét. Vol. 1 - 647.400,00
281 - Gradiente - Esq. elét. Vol. 2 - 524.100,00
282 - Glossário de videocassete - 247.700,00
283 - National - Forno microondas - NE7770B / 7775 / 5206 / 7660B - 290.700,00
284 - Faixa do cidadão - PX 11 metros - 320.000,00
285 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 1 - 419.100,00
286 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 2 - 428.600,00
287 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 3 - 419.100,00
288 - Amelco - Esquemas elét. Vol. 1 - 366.800,00
289 - Amelco - Esquemas elét. Vol. 2 - 290.700,00
290 - O Rádio de Hoje - Teoria e prática - Rádio - Reparação - 257.300,00
291 - Telefunken - TV P&B - Esq. elét. -405.500,00
292 - Telefunken - TVC Esq. elét. - 472.500,00
293 - CCE - Esq. elétricos Vol. 17 - 208.700,00
294 - Facsímile - Teoria e reparação - 548.600,00
295 - Panasonic (National) - Videocassete NV-GIOPX / NV - G9 / PX PN - 485.700,00
296 - Panasonic (National) - Videocassete NV - G46BR - 571.400,00
297 - Panasonic (National) - Videocassete NV - 1 P6BR - 597.900,00
298 - Panasonic (National) - Videocassete NV G21 / G20 / G19 DS1 P - 750.000,00
301 - Telefunken - Esq. elét. - Áudio - 276.200,00
302 - Tojo - Manual de serviço TA - 707- 119.100,00
303 - Tojo - Manual de serviço TA - 808- 119.100,00
304 - Sony - Manual de serviço videocassete SLV - 506R - 600.500,00
305 - Panasonic (National) - Videocassete PV-4700/4700-K/PV-4720/4720K - 485.700,00
308 - Sanyo - Esq. elét. Videocassete VHR-1100 / 1300 / 1600 / 1650 MB / 2250 - 524.500,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à **SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.**
Preencha a "Solicitação de Compra"da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Preços Válidos até 30/04/93

Oscilador alternativo

Este oscilador funciona com tensões a partir de 0,4 V sendo, por isso, indicado para experiências com fontes de energia alternativa, tais como células solares, pilhas e água e sal, pilhas de moedas, geradores eólicos etc. Os componentes são comuns, podendo até ser aproveitados da sucata.

Este oscilador emite um som contínuo, transformando energia elétrica em som, quando a tensão de alimentação supera os 0,4 V. O máximo admitido para um bom funcionamento é de 1,5 V, ou seja, o equivalente a uma única pilha comum.

Poderemos usar este oscilador para detectar energia de fontes alternativas, ou seja, saber se realmente elas estão funcionando e também indicar sua polaridade.

Trata-se, enfim, de montagem ideal para experiências e também para completar demonstrações de fontes alternativas em exposições e feiras de ciências.

Na figura 1 damos o diagrama deste simples oscilador.

O aspecto final da montagem, tomando por base uma ponte de terminais isolados, é mostrado na figura 2.

Para os transistores, tipos NPN e PNP de germânio podem ser experimentados à vontade. Os indicados no diagrama são os mais comuns em aparelhos transistorizados antigos, podendo, por isso, ser aproveitados. Nestes transistores a identificação dos terminais é relativamente simples: o coletor tem a pinta ou marca, o terminal do meio é a base e o que sobra, o emissor.

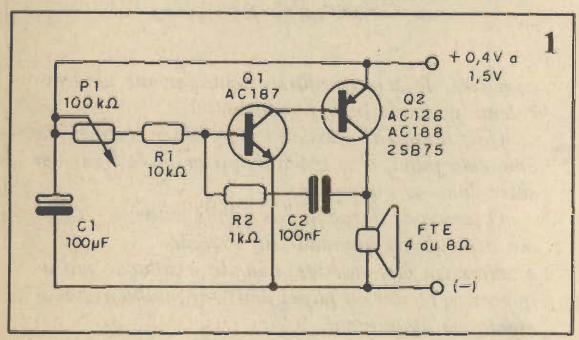
O problema que pode haver é saber se o tipo que se pretende aproveitar é NPN ou PNP. Por isso, você deve possuir um manual de transistores para esta finalidade.

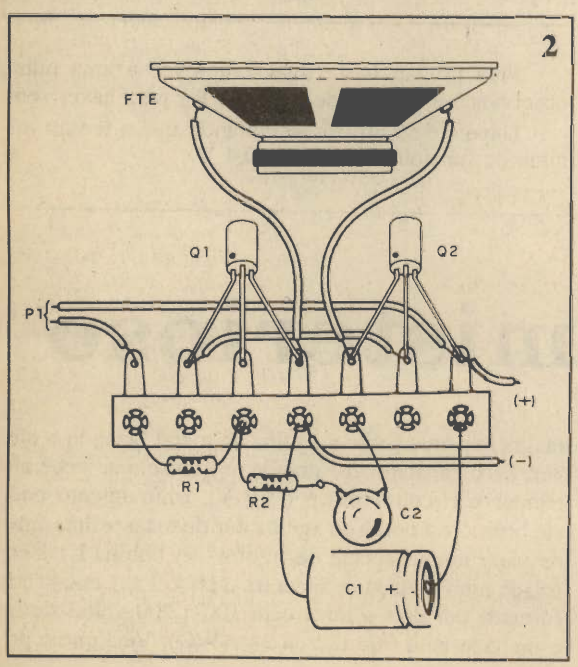
Com relação aos resistores, os valores não são críticos, podendo até haver uma variação de 50%, o mesmo ocorrendo em relação ao capacitor. Experimentalmente todos os capacitores que tiver na sucata com valores entre 33 nF (333 ou 0,033) e 220 nF (224 ou 0,22).

O potenciômetro também admite uma boa tolerância. Valores entre 47 kΩ e 470 kΩ podem ser experimentados.

LISTA DE MATERIAL

Q_1 - AC187 ou qualquer NPN de germânio
Q_2 - 2SB75, AC188, AC128 ou qualquer PNP de germânio
FTE - alto-falante de 4 ou 8 Ω pequeno
P_1 - 100 kΩ - potenciômetro (ver texto)
R_1 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
R_2 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
C_1 - 100 µF x 3 V - capacitor eletrolítico (ver texto)
C_2 - 100 nF (104) - capacitor cerâmico ou de poliéster (0,1)
Diversos: ponte de terminais, fios, solda, fonte de energia alternativa etc.





PILHA DE MOEDAS

Uma fonte de energia alternativa é mostrada na figura A, consistindo em duas moedas, uma de alumínio (negativo) e outra de prata, níquel ou outro metal diferente (positivo).

O eletrólito ou substância ativa é formada por água e sal num pedaço de tecido ou papel poroso. Com uma moeda de prata e uma de alumínio consegue-se uma tensão da ordem de 0,8 V que consegue facilmente alimentar este oscilador.

Para maior tensão podemos ligar estas pilhas em série conforme mostra a mesma figura.

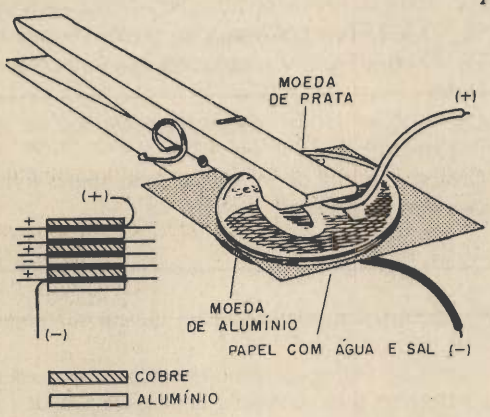
Na figura B temos uma pilha experimental em que os metais são o alumínio, zinco ou chumbo para o pólo negativo e o cobre para o pólo positivo. A solução tanto pode ser água e sal como água com 10% de ácido sulfúrico, que permite uma excelente potência para o sistema.

Uma tensão de mais de 1 V pode ser conseguida com esta pilha, e se o leitor quiser pode ligar em série duas ou mais delas.

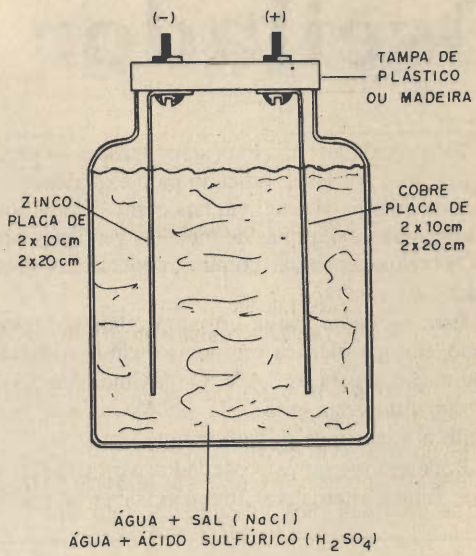
O tempo de duração das pilhas feitas desta forma depende da atividade da solução.

No caso das moedas, quando a solução enfraquecer, o tecido ou papel deve ser molhado novamente em água e sal.

A



B



O alto-falante pode ser aproveitado de qualquer radinho velho e o eletrolítico pode ter valores entre 10 µF e 1000 µF, com tensão de trabalho a partir de 3 V.

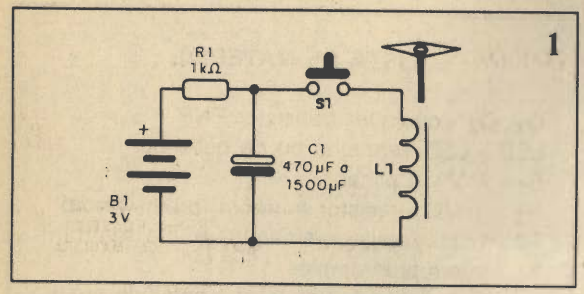
Para provar, basta ligar a unidade a uma pilha, observando a polaridade e ajustar P_1, para haver som.

Depois é só utilizar, lembrando que a tensão mínima de funcionamento é de 0,4 V. ■

Movimento misterioso

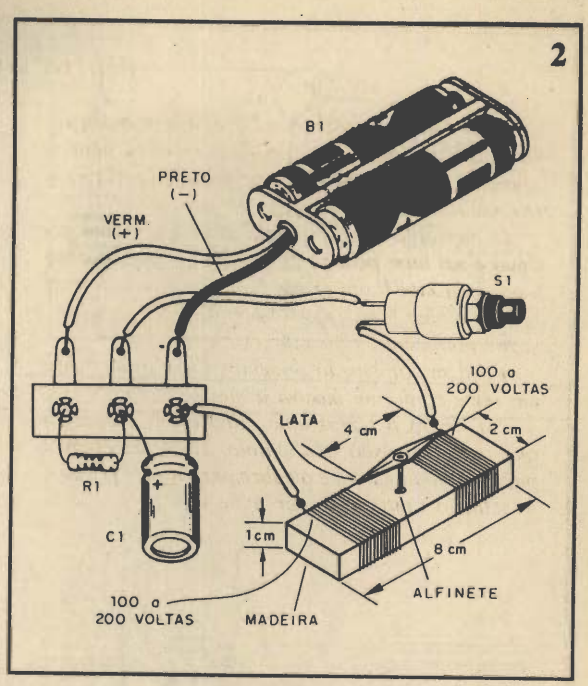
Aperte um botão (S_1), e uma agulha sem ligação elétrica alguma move-se misteriosamente. Esta montagem que se baseia na Experiência de Oesterd pode servir como curiosidade ou demonstrações em feiras de ciências.

Quando S_1 é pressionado, o capacitor que havia se carregado via R_1 se descarrega numa bobina (L_1), criando assim um forte campo magnético. Este campo magnético atua sobre a agulha de metal fazendo-a mover. Se o capacitor for grande, ou mesmo se você alimentar o circuito com 6 ou 9 V, o movimento pode ser brusco e a ponta da agulha dar diversas voltas antes de parar numa espécie de "motor". A bobina L1 é enrolada num pedaço de madeira de 8 x 2 x 1 cm, sendo formada por dois setores com 100 a 200 voltas de fio esmaltado bem fino (32 ou 34 AWG). Veja que o pri-



LISTA DE MATERIAL

B_1 - 3 V - duas pilhas
R_1 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
C_1 - 470 µF a 1 500 µF x 6 V ou mais - capacitor eletrolítico
L_1 - bobina - ver texto
Diversos: ponte de terminais, suporte para pilhas, madeira, fios esmaltados, lata etc.



meiro setor da bobina é enrolado e o segundo continua no mesmo sentido (figura 2). A agulha que se movimenta é feita com um pedaço de lata recortada apoiada sobre um alfinete. Para que a ponta do alfinete se encaixe na agulha, deve ser feito um afundamento com um prego e algumas batidas de leve.

Para aumentar o efeito, troque R_1 por um resistor de 10 Ω ou menos. ■

Provador de componentes

Já publicamos uma versão de um provador simples de continuidade com um único transistor. Podemos ampliar a sensibilidade ou faixa de uso do provador usando dois transistores em lugar de apenas um, como descrevemos neste miniprojeto.

A prova de continuidade é muito importante para a determinação do estado de um componente, caso o leitor não possua um multímetro. O provador que descrevemos caracteriza-se por uma corrente muito baixa de prova, o que é bom, pois não "força" os componentes provados e além disso tem enorme sensibilidade, podendo acusar resistências tão altas como 1 ou 2 MΩ.

Outra coisa importante que deve ser observada neste projeto é que ele pode usar qualquer transistor PNP de uso geral, aproveitado de sucata, e absolutamente não é necessário que os dois sejam iguais. Experiências permitem que o leitor escolha a combinação de dois transistores que dê o melhor resultado.

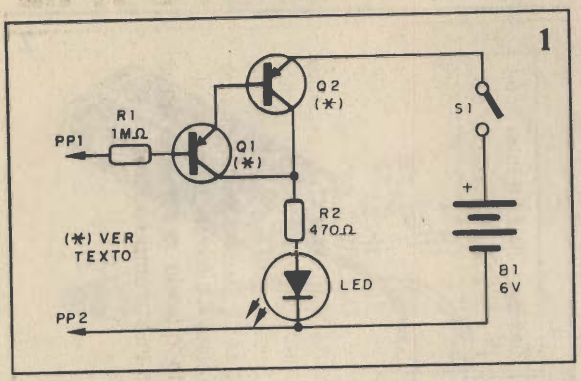
O circuito é alimentado por 4 pilhas comuns.

Os dois transistores são ligados numa configuração denominada Darlington, em que se obtém uma multiplicação dos fatores de amplificação. Assim, se ligarmos dois transistores com ganhos de 40 vezes na configuração indicada, é o mesmo que formarmos um "super transistor" com ganho de 40 x 40 vezes = 1 600 vezes!

Isso significa que podemos ampliar 1 600 vezes a corrente de prova, que será muito baixa para não estragar o componente. A corrente no LED entretanto será suficiente para acendê-lo de modo visível.

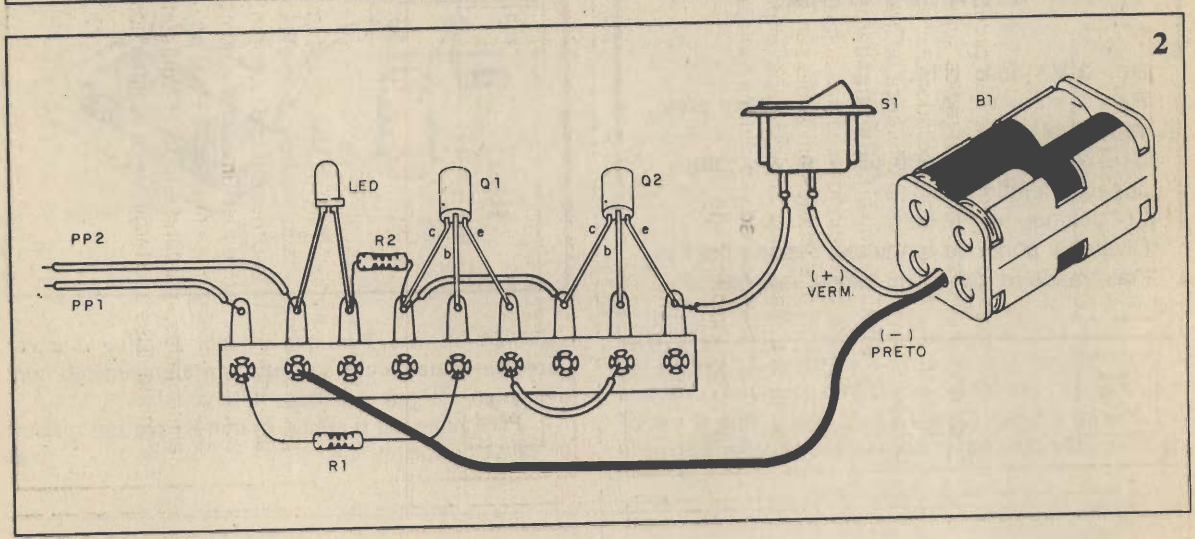
Bastará então que o componente provado tenha uma resistência inferior a 1 ou 2 MΩ, para que, ao encostar as pontas de prova, o LED acenda.

Os transistores que podemos usar são importantes para garantir um bom ganho, mas praticamente qualquer PNP de uso geral serve como os seguintes: 2SB75,



LISTA DE MATERIAL

Q_1, Q_2 - qualquer transistor PNP
LED - LED vermelho ou de outra cor
B_1 - 6 V - 4 pilhas
R_1 - 1 MΩ - resistor (marrom, preto, verde)
R2 - 470 Ω - resistor (amarelo, violeta, marrom)
S_1 - interruptor simples
Diversos: ponte de terminais, pontas de prova, suporte de pilhas, fios, solda etc.



2SB54, 2SB175, AC188, AC128, e tipos mais modernos como os BC557, BC558, BC307 ou BC308.

Na figura 1 temos o diagrama completo do provador.

Na figura 2 temos a montagem realizada numa ponte de terminais.

Observe que o importante é saber posicionar os transistores na montagem em função de sua base (B), coletor (C) e emissor (E). O conjunto pode ser instalado numa saboneteira para maior facilidade de uso. O próprio interruptor geral pode ser eliminado, pois se as pontas de prova forem mantidas separadas (com o LED apagado) não haverá consumo de energia das pilhas.

Para testar o aparelho, coloque as pilhas no suporte e mantenha as pontas de prova separadas. Se o LED acender existem problemas com os transistores, ou de ligação, ou de estado, devendo ser verificado. Se nada acontecer, encoste uma das pontas de prova na outra. O LED deve acender com máximo brilho. Se o brilho for reduzido, diminua R_1 para 470 Ω ou mesmo 220 kΩ.

Se o LED não acender então existem problemas com o transistor (posição ou estado) devendo isso ser verificado.

Comprovado o funcionamento verifique qual a máxima resistência que pode ser ligada entre as pontas de prova e que ainda faz o LED acender. Tenha como referência este valor sempre.

Para usar, basta encostar as pontas de prova no componente que vai ser testado. O acendimento do LED indica resistência menor que o valor tomado como base.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
NOVO TELEFONE: (011) 942-8055

COMPREFÁCIL

NOVO SISTEMA SABER VIA SEDEX

LIGUE JÁ (011) 942-8055

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/04/93

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC20



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo.
Cr$ 7.176.000,00

PROVADOR RECUPERADOR DE CINESCÓPIOS - PRC40



Permite verificar a emissão de cada canhão do cinescópio em prova e reativá-lo, possui galvanômetro com precisão de 1% e mede MAT até 30 kV.
Cr$ 8.040.000,00

GERADOR DE BARRAS GB51



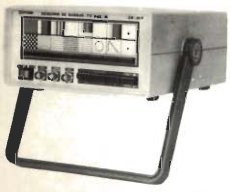
Gera padrões: quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho, verde, croma com 8 barras, PAL M, NTSC puros c/ cristal. Saídas para RF e Vídeo
Cr$ 8.040.000,00

GERADOR DE BARRAS GB24P



Gera padrões quadrículas, pontos, escala de cinza, branco, vermelho., R-Y B-Y croma c/ 5 barras, PAL M c/ cristal, saída p/ RF, canais 3 e 4 e saída de vídeo.
Cr$ 8.040.000,00

GERADOR DE BARRAS GB23P



Gera padrões xadrez, vermelho, barras verticais e horizontais, quadrículas, pontos, R-Y B-Y, escala de cinza, branco, fase, circulo, 8 barras cores cortadas, cores completas, PAL M, NTSC puros c/ cristal, saída RF 2-3-4.
Cr$ 9.500.000,00

PESQUISADOR DE SOM PS25P



É o mais útil instrumento para pesquisa de defeitos em circuitos de som. Capta o som que pode ser de um: rádio AM, FM, Toca Fitas, TV, Vídeo e Amplificador.
Cr$ 6.296.000,00

TESTE DE FLY BACKS E ELETROLÍTICO VPP - TEF41



Mede FLYBACK/YOKE estático quando se tem acesso ao enrolamento. Mede FLYBACK encapsulado através de uma ponta MAT. Mede capacitores eletrolíticos no circuito e VPP.
Cr$ 6.750.000,00

GERADOR DE RÁDIO FREQUÊNCIA 120 MHz -GRF30



Sete escalas de frequências: A -100 a 250 kHz, B - 250 a 650 kHz, C - 650 a 1700 kHz, D-1, 7 a 4 MHz, E - 4 a 10 MHz, F - 10 a 30 MHz, G - 85 a 120 MHz, modulação interna e externa.
Cr$ 8.040.000,00

TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS - TD299



Mede transistores, FETs, TRIACs, SCRs, identifica elementos e polarização dos componentes no circuito. Mede diodos (aberto ou em curto) no circuito.
Cr$ 5.180.000,00

GERADOR DE FUNÇÕES 21 MHz - GF39



Ótima estabilidade e precisão, p/ gerar formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, faixas de 0,2 Hz a 2 MHz. Saídas VCF, TTL/MOS, aten. 20 dB.
Cr$ 8.779.000,00

FONTE VOLTÍMETRO FVD33



Fonte digital continuamente variável de 0 a 35 V, corrente máx. de saída 2 A, proteção sobrecarga. Voltímetro eletrônico de 0,1-1000 Vc.c. c/ impedância de entrada 10 MΩ, precisão de 1%.
Cr$ 6.775.000,00

FREQUENCÍMETRO DIGITAL 550 MHz - FD31P



Instrumento de medição com excelente estabilidade e precisão nas faixas de 1 Hz a 550 MHz (canalA) e 60 MHz a 550 MHz (canal B).
Cr$ 14.225.000,00

MULTÍMETRO CAPACÍMETRO DIGITAL - MC27



Tensão c. c. 1000 V- precisão 0,5%, tensão c.a. 750 V, resistores 20 MΩ, corrente c.c/c.a. - 10 A, ganho de transistores, hfe, diodos. Mede capacitores nas escalas: 2 n, 20 n, 200 n, 2000 n e 20 µF.
Cr$ 7.165.000,00

MULTÍMETRO DIGITAL - MD42



Tensão c. c. 1000 V - precisão 1%, tensão c.a.- 750 V, resistores 20 MΩ, Corrente c.c./c.a.- 20 A ganho de transistores hfe, diodos. Ajuste de zero externo para medir com alta precisão valores abaixo de 20 Ω.
Cr$ 3.518.000,00

CAPACÍMETRO DIGITAL - CD44



Instrumento preciso e prático, nas escalas de 200 pF, 2nF, 20 nF, 200 nF, 2 µF, 20 µF, 200 µF, 2000 µF, 20 mF.
Cr$ 7.194.000,00

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

SABER ELETRONICA

Componentes

SEM PROBLEMAS DE ATENDIMENTO,

e com rapidez, você pode comprar: multímetros, ferros de soldar, alto-falantes, relés, chaves, conectores, gabinetes, kits, transistores, diodos, capacitores, LEDs, resistores, circuitos integrados... e também livros, data books, livros com esquemas para apoiar seus projetos ou reparações.





VISITE-NOS

Av. Rio Branco, 439 - Sobreloja - Sta. Ifigênia - São Paulo - SP. - Brasil.

Tels.: (011) 220-8358 e 223-4303