Alhanra, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém: Cr$ 143.000,00

SABER

eletrônica total

Nº 57 JUNHO DE 1993 Cr$ 110.000,00

16 PROJETOS PARA FEIRAS DE CIÊNCIAS

- fonte de 1 - 30 V/3 A
- antena plano-terra

DEFESAS ELETRÔNICAS



Visite-nos

SABER ELETRONICA
Componentes

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

Preços de "BALCÃO" válidos até 30/06/93 ou até o fim do estoque.

TRANSISTORES

BC327-25	Cr$ 3.000,00
BC328-25	3.000,00
BC337-16	3.000,00
BC338-25	3.000,00
BC517	6.500,00
BC546B	2.500,00
BC547	2.500,00
BC548A	2.500,00
BC548B	2.500,00
BC548C	2.500,00
BC549	3.500,00
BC549B	3.500,00
BC549C	3.500,00
BC557B	2.500,00
BC558	2.500,00
BC558A	2.500,00
BC558B	2.500,00
BC558C	2.500,00
BC559	3.500,00
BC559B	3.500,00
BC560	3.500,00
BC560B	3.500,00
BC635B	4.500,00
BC636	4.500,00
BC640-10	11.000,00
BD135	13.500,00
BD136-10	13.500,00
BD137	17.000,00
BD137C	21.000,00
BD138C	21.000,00
BD139-10	15.000,00
BD140-10	16.000,00
BD533A	34.000,00
BD534	34.000,00
BF494B	4.000,00
BF495C	4.000,00
F495CH	4.000,00
BU208A	136.000,00
BU508A	115.000,00
IRF640	140.000,00
IRF720	100.000,00
MJE340	40.000,00
MJE350	40.000,00
MJE2361	54.000,00
MJE2801	74.000,00
TIP31	21.500,00
TIP32	24.000,00
TIP41	29.000,00
TIP42	29.000,00
TIP120	29.000,00
TIP127	31.000,00
TIP142	133.000,00
TIP147	147.000,00
2N3055	66.000,00

REGULADORES DE TENSÃO

7805C	Cr$ 21.500,00
7812C	21.500,00
7815C	21.500,00
7905C	21.500,00
7912C	21.500,00
7915C	21.500,00

CIRCUITOS INTEGRADOS

CA324	Cr$ 16.000,00
CA339	16.000,00
CA741	16.000,00
CA1458E	16.000,00
CA3089	47.500,00
LM317T	60.000,00
LM393E	16.000,00
SD2560T	115.000,00
SD4001	16.000,00
SD4011	16.000,00
SD4013	17.000,00
SD4017	32.000,00
SD4040BE	32.000,00
SD4046	33.000,00
SD4060	33.000,00
SD4066	26.000,00
SD4069	16.000,00
SD4093	21.000,00
SD40106BE	22.000,00
SDA3524	95.000,00
SDA4558E	20.000,00
SDA431	22.000,00
SDA555	16.000,00
TDA1514A	210.000,00
TDA1515	172.000,00
TDA7052	85.000,00
TLC555CP	35.000,00
U257B	66.000,00
U267B	76.000,00
U450B	115.000,00
VP1000	125.000,00
VP1001	125.000,00
VP1002	41.000,00
VP1003	41.000,00

TTLs

SD7400E	Cr$ 25.000,00
SD7402E	25.000,00
SD7404N	25.000,00
SD74LS00E	14.000,00
SD74LS04E	14.000,00
SD74LS08E	17.000,00
SD74LS14E	17.000,00
SN74LS27E	17.000,00
SD74LS74AE	17.000,00
SD74LS92N	17.000,00
SD74HC00E	19.500,00

TRANSFORMADORES

6+6 / 9+9 / 12+12 x 300 mA	Cr$135.000,00
6+6 / 9+9 / 12+12 x 500 mA	165.000,00
9+9 / 12+12 / 15+15 x 1 A	260.000,00
12+12 / 15+15 x 2A	350.000,00
12+12/ 15+15 / 32 + 32 x 5A	665.000,00

MICROCHOQUES

(1 mH - 5,6 mH - 1 µH - 10 µH - 47 µH - 100 µH - 470 µH)
Cr$ 15.000,00

TRIACs E SCRs

TIC106B	Cr$ 36.000,00
TIC106D	45.000,00
TIC116D	50.000,00
TIC126B	42.500,00
TIC206B	44.500,00
TIC206D	50.000,00

JOYSTICKS

CONTROLLER (ATARI/CCE) -	Cr$ 198.000,00
POWERTRON I (ATARI)	320.000,00
POWERTRON II (SEGA)	320.000,00
POWERTRON III (PHANTON)	430.000,00
POWERTRON IV (DYNAVISION II)	320.000,00

TWEETER SELENIUM TS10P

8 ohms 70 W IHF - ~~Cr$ 250.000,00~~

CABO
GRAVAÇÃO/REPRODUÇÃO

4 RCA X 4 RCA c/ 1M
COD. 047 - Cr$ 116.000,00

KIT P/ VIDEO K7 Contendo:
1 CABO, 1 CACHIMBO E 1 BALOON
COD. 115 - Cr$ 190.000,00

SUGADOR DE SOLDA

Mod. SUG 301-AS
Cr$ 482.000,00

DISPLAY MCD 198K

CATODO COMUM DE 7 SEGMENTOS

Cr$ 170.000,00

TRIMMER

MURATA 0 - 45pF
Cr$ 29.000,00

CI 2000

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

Trilhas:
folhas (largura de 0,75mm, 1,0 mm. e 2,5 mm.)

Ilhas:
folhas (diâmetro de 2,54 mm.)

Cr$ 89.000,00 (cada folha)

SEQÜENCIAIS

4 CANAIS - Cr$ 1.200.000,00
6 CANAIS - Cr$ 1.355.000,00
10 CANAIS - Cr$ 2.000.000,00

TIMERS

24 h - 1000 W - Cr$ 1.670.000,00
24 h - 3 programas
10 A - Cr$ 1.845.000,00
24 h - 3 programas
30 A - Cr$ 2.065.000,00

FERRO DE SOLDA

AFR - 127 V/30 W - Cr$ 350.000,00

DATA HANDBOOKS PHILIPS (NOVA REMESSA IMPORTADA ESTE MÊS)

SC08 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

57
Junho
1993

As pequenas tiragens das edições dos livros publicados entre nós mostram que muitos brasileiros não gostam de ler. Até agora, o livro técnico tem sido uma das exceções. No entanto, a pretexto de uma vida difícil e cara, está-se cortando os supérfluos — e o perigo reside em considerarem-se as publicações técnicas como "supérfluas", preparando o ingresso do país numa perigosa espiral descendente — lê-se menos, a cultura e o preparo profissional são negligenciadas, em conseqüência ganha-se menos, o que reduz as "sobras de recursos" para a atualização... e daí em diante. Evidentemente, muitos supérfluos não sofreram tanto com este processo, como por exemplo o cigarro e as bebidas: não assistimos a nenhuma "quebra"de fábricas de cigarros e de bebidas, que lutam por aumentar sua participação no mercado. É preciso evitar que o brasileiro continue se alienando.

Na capa desta edição apresentamos um interessante projeto para defesa pessoal. É um dispositivo capaz de aplicar um choque de alta tensão (4 000 V), com baixíssima corrente. Esse choque, embora não seja fatal, causa efeitos extremamente desagradáveis em quem o recebe.

Franke

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: Maria Aparecida Alves da Silva / 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.

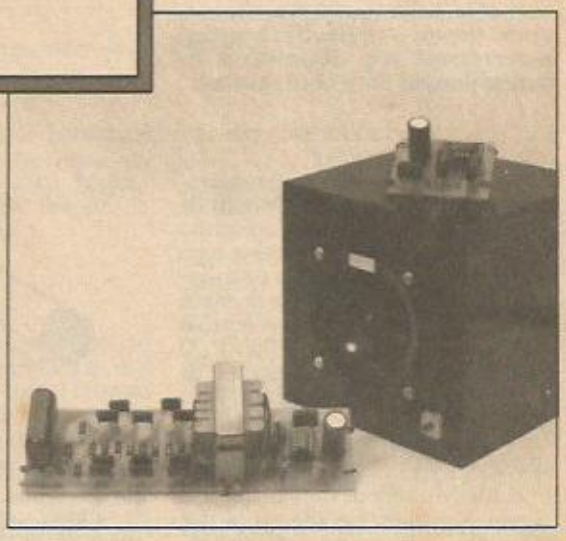
ANER

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 - Defesas eletrônicas



MONTAGENS

45 - Nervo-teste maluco
46 - Mais projetos com módulo *bargraph*
50 - Antena plano-terra com guarda-chuva
52 - Fonte de 1- 30 V x 3 A
54 - Pré para cabeça gravadora

DIVERSOS

12 - Projetos para Feiras de Ciências
41 - Correio do Leitor

TEORIA

22 - Descomplicando o Watt, Volt, Ampère
25 - Curso de reparação para iniciantes - 17ª Lição

MINIPROJETOS

59 - Pisca-pisca de ultrabaixo consumo
60 - MOS - Toque de potência
61 - Transmissor CW - AM potente
62 - Indicador de fusível queimado

Defesas eletrônicas

Newton C. Braga

Nestes dias de violência, em que as pessoas se sentem freqüentemente ameaçadas na rua, diversos recursos eletrônicos têm sido anunciados para a autodefesa. No lar, a eletrônica também pode contribuir igualmente com dispositivos de defesa. Nos casos principais, o elemento mais usado é o choque, vindo depois o ruído. Neste artigo descrevemos três dispositivos de defesa pessoal para você montar.

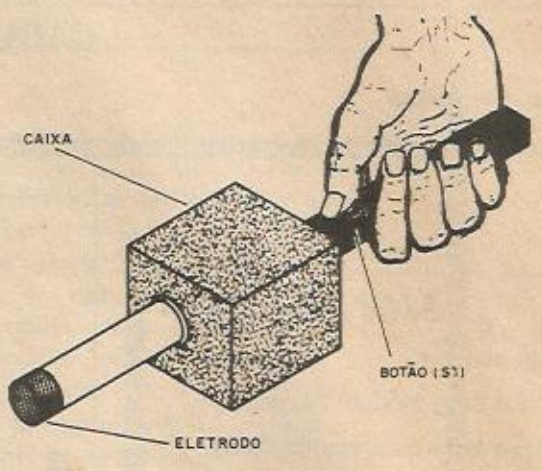


Fig. 1 Montagem do "bastão" de alta tensão.

O dispositivo principal que descrevemos é um Gerador Portátil de Alta Tensão que permite a aplicação de uma forte descarga elétrica num eventual agressor. Este tipo de aparelho já é comercializado em diversos países, com descargas cujas tensões variam entre 1 000 V e 5 000 V. O nosso aparelho fornece tensões de 2 000 V a 4 000 V e é alimentado por pilhas comuns.

O dispositivo seguinte, que também produz descargas de alta tensão, é um Eletrificador de Cercas, que tem alguns elementos de segurança que são muito importantes neste tipo de aparelho, como por exemplo o total isolamento da rede de energia.

Finalmente teremos um Gerador de Ruído de alta potência que, além de alertar as pessoas das proximidades em caso de um ataque, intimida o atacante que pode, ao parar para pensar, dar elementos ao atacado para uma fuga ou contra-ataque.

Os três projetos admitem variações tanto na montagem como na utilização e são simples de montar.

PROJETO 1 GERADOR PORTÁTIL DE ALTA TENSÃO

Com o formato de um bastão, conforme mostra a figura 1, este aparelho gera uma alta tensão que produz uma forte descarga (choque) em quem for tocado pela sua ponta.

O choque é semelhante ao que se leva ao tocar nos cabos da vela de um carro, com tensões que podem variar entre 2 000 e 4 000 V.

No entanto, pela baixa corrente (que nada tem a ver com a tensão, neste caso), não há perigo de matar a vítima! Evidentemente, o aparelho só deve ser usado em casos de ataque e com responsabilidade por parte de quem o portar.

A alimentação deve ser feita com pilhas alcalinas, já que o consumo é alto, e sua ativação só deve ocorrer no momento do ataque.

Características

- Tensão de alimentação: 6 V
- Consumo: 200 a 500 mA
- Tensão de saída: 2 a 4 kV
- Freqüência de operação: 1 a 5 kHz

Como funciona

O circuito consiste basicamente num inversor alimentado por pilhas que eleva a tensão, por meio de um transformador, para posterior multiplicação numa rede de diodos e capacitores. O circuito completo pode ser visto na figura 2.

A tensão contínua da pilha serve para alimentar um oscilador de baixa freqüência com base num circuito integrado 555.

A freqüência deste circuito é dada por R_1, R_2 e C_2 e, em função do transformador usado, estes componentes podem ser alterados para que se obtenha maior rendimento. Sugerimos, por exemplo, que em lugar de R_2 seja usado um trimpot de 100 kΩ em série com um resistor de 2,2 kΩ para facilidade de ajustes.

O sinal gerado pelo 555 é aplicado à comporta (*gate*) de um transistor de efeito de campo de potência. Este componente, diferentemente dos bipolares comuns, tem um rendimento muito maior na conversão de energia, principalmente nos circuitos de baixa tensão, dada sua baixa resistência entre o dreno e a fonte (R_{ds}) quando saturado.

Isso faz com que tenhamos uma corrente elevada no primário do transformador (enrolamento de baixa tensão), só limitada pela sua impedância na freqüência de operação do circuito.

O sinal aplicado a este enrolamento de baixa tensão induz, no enrolamento de alta, uma tensão que pode variar entre 200 a 600 V, independente das características do componente.

Isso ocorre porque, mesmo sendo um transformador especificado para 220 V de primário, isso é válido apenas para um sinal senoidal.

Como o sinal gerado pelo oscilador é retangular, isso faz com que na indução ocorram picos muito mais altos, e que variam segundo as características do componente.

Para termos uma tensão maior ainda, aplicamos o sinal a uma rede multiplicadora de tensão formada por

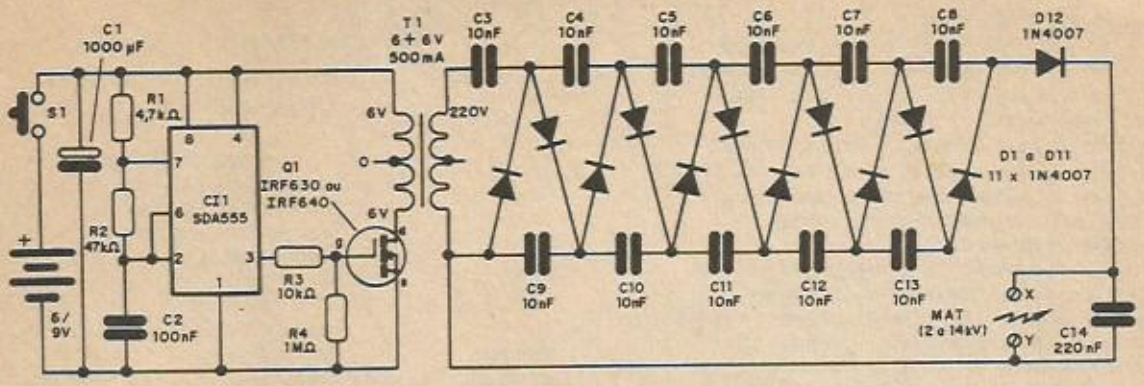


Fig. 2 – Diagrama completo do gerador de alta tensão.

12 diodos e 12 capacitores, sendo o último de maior valor (C_{14}).

A tensão ficará então multiplicada por 6, o que significa que se tivermos 500 V na entrada, o capacitor C_{14} vai se carregar com 3 000 V! E este capacitor é justamente ligado aos eletrodos de contato com a vítima.

Como a tensão é muito alta (M.A.T - Muito Alta Tensão) não será preciso encostar o bastão na pessoa para que ocorra a descarga. Mesmo através de tecidos, como a roupa, a descarga ocorre na forma de faísca, com um efeito bastante desagradável!

Como o consumo de corrente é muito alto, o aparelho só deve ser ativado ao ser usado, havendo para isso um interruptor de pressão no cabo.

Montagem

Na figura 3 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso. Veja que o formato desta placa adapta-se à montagem numa caixa em forma de bastão.

Para o circuito integrado recomendamos o uso de soquete DIL. Os capacitores e resistores do setor de baixa tensão, em torno de Q_1 e CI_1, não são críticos. No entanto, os diodos D_1 a D_{12} e os capacitores C_3 a C_{14} são críticos.

Os diodos devem ser os 1N4007 ou de maior tensão, enquanto os capacitores de C_3 a C_{13} devem ser de poliéster ou cerâmica com pelo menos 500 V de tensão de isolamento. O capacitor C_{14} deve ser cerâmico com uma tensão de trabalho de pelo menos 3 000 V!

O transistor não admite equivalentes, mas na falta de FETs de potência existe uma alternativa, que no entanto reduz um pouco o rendimento (e que também vale para o outro projeto com FET que damos neste

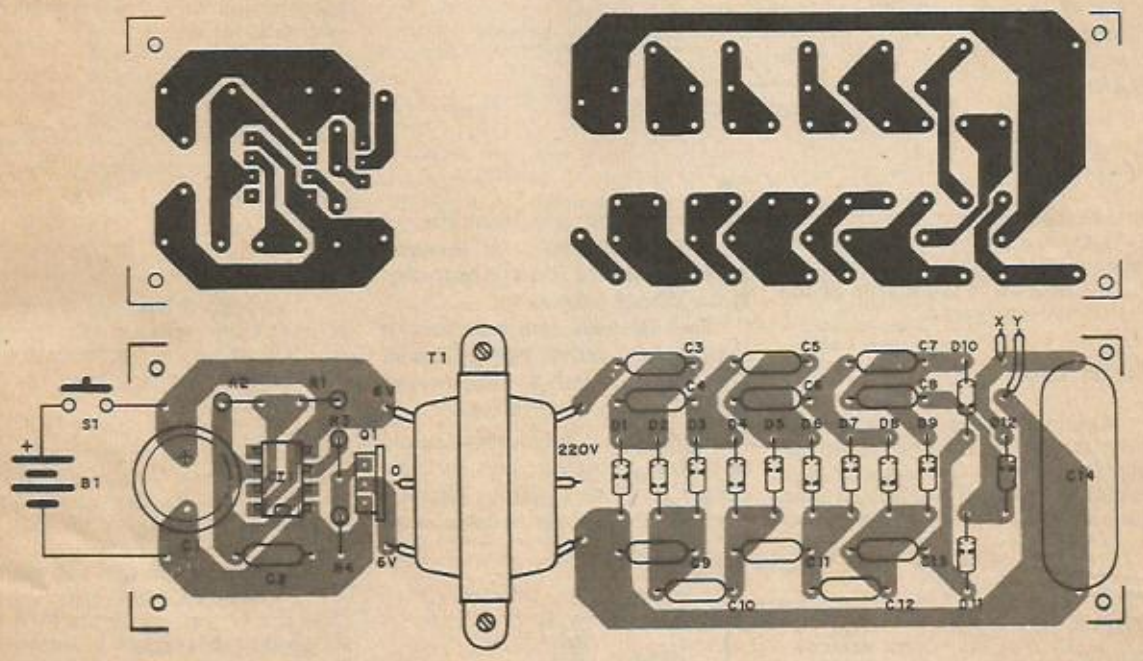


Fig. 3 – Placa de circuito impresso do gerador de alta tensão.

LISTA DE MATERIAL (Gerador de alta tensão)

Semicondutores:
CI_1 - 555 (SDA555) - circuito integrado
Q_1 - IRF630 ou IRF640 - FET de potência
D_1 a D_{12} - 1N4007 - diodos de silício
Resistores (1/8 W, 5%):
R_1 - 4,7 kΩ (amarelo, violeta, vermelho)
R_2 - 47 kΩ (amarelo, violeta, laranja)
R_3 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
R_4 - 1 MΩ (marrom, preto, verde)
Capacitores:
C_1 - 1 000 µF x 12 V - eletrolítico
C_2 - 100 nF - cerâmico ou poliéster
C_3 a C_{13} - 10 nF x 500 V - poliéster ou cerâmico
C_{14} - 150 a 470 nF x 3 kV - cerâmico
Diversos:
B_1 - 6 V - 4 pilhas alcalinas pequenas
S_1 - Interruptor de pressão NA
T_1 - Transformador com primário de 110 V ou 220 V e secundário de 6+6 V com 500 mA
Placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa para montagem, soquete para o integrado, fios, solda etc.

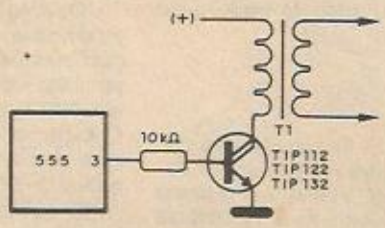


Fig. 4 Alternativa para uso de transistor comum.



Fig. 5 Modo de fazer o eletrodo de choque.

artigo). Esta alternativa é mostrada na figura 4 e consiste no uso de um Darlington de potência.

Um detalhe do eletrado do bastão é mostrado na figura 5.

Prova e uso

Apertando o interruptor S_1 você deve ouvir um pequeno apito no transformador, o que caracteriza a oscilação. Se quiser se arriscar a tocar nos eletrodos, faça-o com muito cuidado; no entanto pode-se verificar o funcionamento sem levar choques: para isso use uma lâmpada neon conforme mostra a figura 6.

Essa lâmpada deve acender se o capacitor C_{14} estiver carregado com a alta tensão, condição fundamental para a descarga do aparelho.

Comprovado o funcionamento é so utilizar o aparelho: para isso, encoste a ponta do bastão na vítima e aperte S_1. Procure partes descobertas do corpo, ou cobertas com tecido fino.

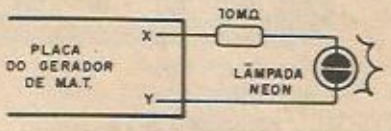


Fig. 6 Modo de testar o aparelho.

PROJETO 2 ELETRIFICADOR DE CERCAS

Muitos acidentes graves ocorrem com a eletrificação de cercas, quando pessoas tentam fazê-la a partir da rede de energia, ligando fios "vivos" diretamente a locais onde possa haver contato de intrusos.

Como a rede de energia não tem limitação de corrente, os choques podem ser mortais, o que ocorre, infelizmente, com certa freqüência.

A eletrificação pode ser segura quando não há contato com a rede de energia e se garante que a intensidade da corrente não seja suficiente para paralisar a vítima, que assim não pode se livrar do perigo.

O problema de "ficar grudado" num cabo eletrificado, ao contrário do que se pensa, não se deve a nenhuma "atração" elétrica mas sim ao fato de que, havendo paralisia dos músculos, a vítima não consegue sair ou se livrar do que está dando choque.

O aparelho que descrevemos eletrifica uma cerca mas é totalmente isolado da rede, e a corrente é baixa o suficiente para não haver perigo. No entanto, o máximo cuidado deve ser observado com sua utilização, ficando a responsabilidade por parte do montador.

O aparelho é alimentado pela rede de 110 V ou 220 V mas isolado por meio de um transformador com núcleo de ferrite.

Características

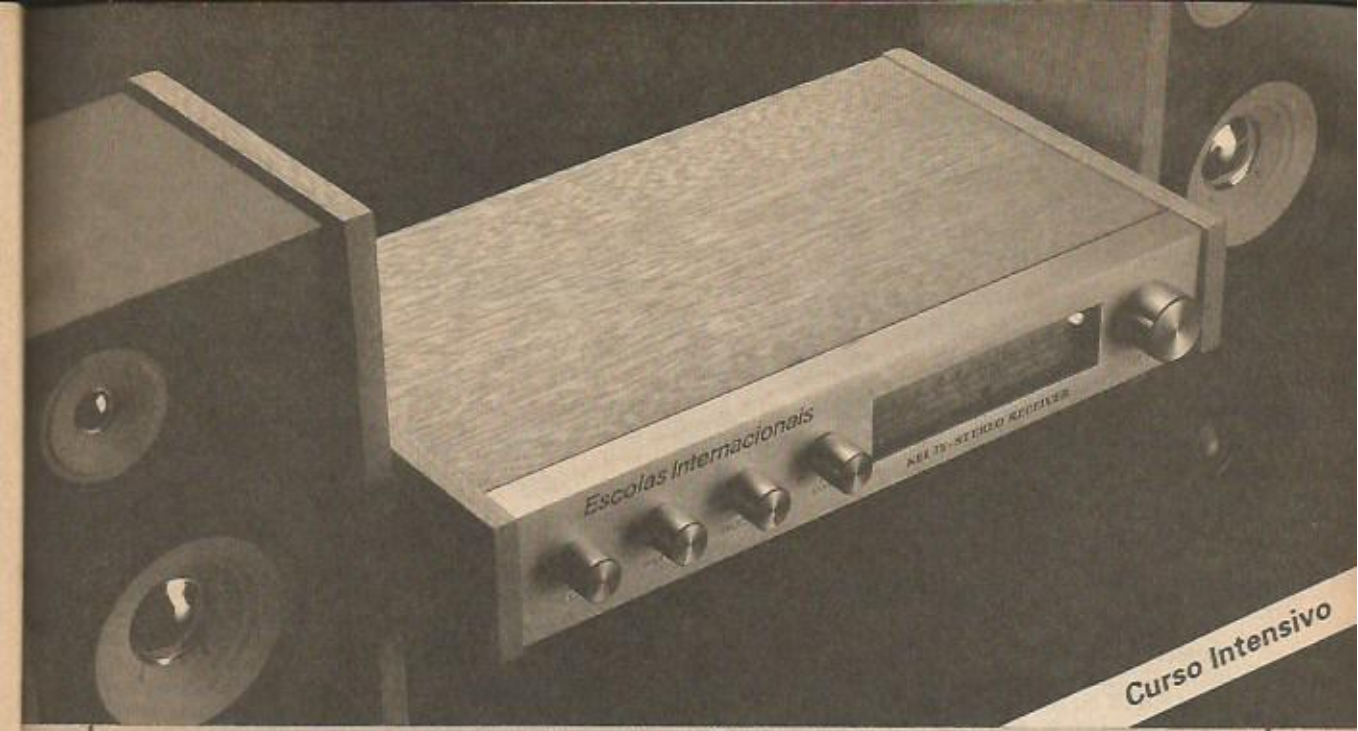
- Tensão de entrada: 110/220 V c.a.
- Consumo: menor que 5 W
- Tensão de saída: 1 a 10 kV

Como funciona

O circuito é bastante simples e consiste num oscilador de relaxação com lâmpada neon e SCR, conforme pode-se observar pelo diagrama esquemático da figura 7.

Neste circuito, o diodo D_1 retifica a corrente da rede de energia, carregando o capacitor C_1 com alta tensão contínua que pode chegar a 150 V na rede de 110 V e 300 V na rede de 220 V.

Esta tensão alimenta um oscilador de relaxação. Neste oscilador, o capacitor C_2 carrega-se via P_1 e R_2 até ser atingida a tensão de disparo da lâmpada neon, em torno de 80 V. Neste instante a lâmpada conduz, descarregando C_2 e ao mesmo tempo disparando o SCR.



ELETRÔNICA RÁDIO ÁUDIO & TV

As Escolas Internacionais do Brasil oferecem aos seus alunos com absoluta exclusividade um sistema integrado de ensino independente. Através dele você se prepara profissionalmente economizando tempo e dinheiro.
Este curso é o mais completo, moderno e atualizado. Seu programa de estudo, abordagens técnicas e didáticas seguem rigidamente, o padrão estabelecido pela "International Correspondence Schools" — escola americana onde já estudaram mais de 12 milhões de alunos de todo o mundo.



Programa de Treinamento

Além do programa teórico, desenvolvido por meio de apostilas muito bem cuidadas, tanto didática como editorialmente, você terá a oportunidade de praticar, por meio de experiências interessantes e riquíssimas, do ponto de vista técnico, seguindo as instruções pormenorizadas dos manuais você montará, com facilidade, um aparelho sintonizador AM/FM estéreo adquirindo, assim, a experiência indispensável à sua qualificação profissional.

Serviço de orientação

Durante o curso o serviço de orientação didática e profissional estará à sua disposição para resolver qualquer dúvida proporcionando orientação constante e ilimitada.

Certificado

Ao concluir o curso, obtendo aprovações nos testes e exame final, o aluno receberá certificado de conclusão com aproveitamento.

Escolas Internacionais do Brasil
Rua dos Timbiras, 263
Caixa Postal 6997
CEP: 01064 - São Paulo - SP.
Fones (011) 220-7422 - Fax (011) 224-8350

Estou me matriculando no curso completo de Eletrônica, Rádio, Áudio & TV. Pagarei a primeira mensalidade pelo sistema de reembolso postal e as demais mensalidades conforme opção abaixo: ET - 57

- ☐ Autorizo o débito em meu cartão de crédito
  - Nome do cartão _____
  - Nº do cartão _____
  - Validade __/__/__
- ☐ Cheque
- ☐ Vale postal

☐ 9 x Cr$ 803.600,00 (Sem kit)
ou
☐ 9 x Cr$ 1.320.200,00 (Com kit)

Nome _____
Endereço _____
Bairro _____ CEP _____
Cidade _____ Estado _____
Data __/__/__ Assinatura _____

NÃO MANDE PAGAMENTO ADIANTADO

- ☐ Gabinete e caixas acústicas são opcionais e podem ser adquiridos na própria escola.
- ☐ Mensalidades atualizadas pela inflação.

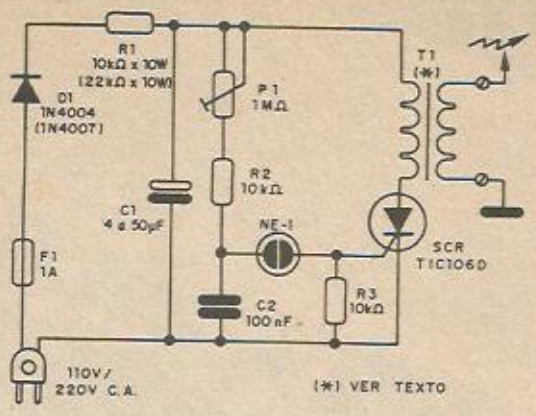


Fig. 7
Diagrama do Eletrificador de Cercas.

LISTA DE MATERIAL (Eletrificador de cercas)

Semicondutores:
SCR - TIC106D - diodo controlado de silício
D_1 - 1N4004 ou 1N4007 - diodo de silício
Resistores (1/8 W, 5%):
R_1 - 10 kΩ x 10 W (110 V) ou 22 kΩ x 10 W (220 V) - resistor de fio
R_2, R_3 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
P_1 - trimpot de 1 MΩ
Capacitores:
C_1 - 4 a 50 µF x 200 V ou 400 V - eletrolítico ou poliéster
C_2 - 100 nF - cerâmico ou poliéster para 100 V ou mais
Diversos:
F_1 - fusível de 1 A
NE_1 - lâmpada neon comum
T_1 - *fly-back* comum de TV - ver texto
Placa de circuito impresso, cabo de alimentação, suporte de fusível, fios, solda etc.

Com o disparo do SCR, que está em série com o enrolamento de baixa tensão do transformador, o capacitor C_1 descarrega produzindo um forte pulso de corrente que acaba por aparecer sobre o enrolamento do transformador.

O transformador nada mais é do que um *fly-back*, que pode ser aproveitado de um velho televisor fora de uso.

No enrolamento secundário deste transformador aparece então um pulso de alta tensão e curta duração, que é aplicado à cerca.

Com a descarga de C_1 a lâmpada neon apaga, o SCR desliga e um novo ciclo ocorre. A taxa de repetição do ciclo é controlada por P_1, e pode ficar entre um ou dois por segundo e mais de 200 por segundo. Um ajuste cuidadoso de P_1 permite encontrar a velocidade de maior rendimento, que é a que permite que o capacitor C_1 carregue-se totalmente.

Montagem

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 8.

Os valores entre parenteses são para a rede de 220 V. O resistor R_1 é de fio, já que tende a aquecer um pouco. O capacitor C_1 pode ser de poliéster ou eletrolítico, com tensão de trabalho de pelo menos 200 V se a rede for de 110 V e de 400 V se a rede for de 220 V. O seu valor não é crítico, determinando a intensidade da descarga. Valores na faixa indicada podem ser usados.

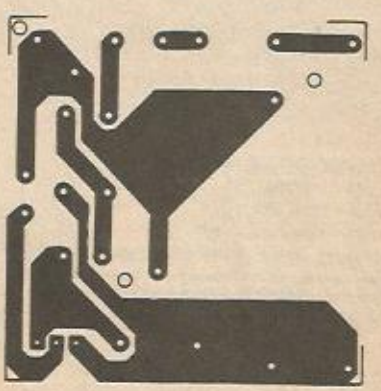
A lâmpada neon é comum, de dois terminais paralelos.

O SCR deve ter sufixo D em vista da alta tensão de operação, e o transformador T_1 é um *fly-back* comum de TV, de qualquer tipo, em que enrolamos de 10 a 15 espiras de fio comum na parte inferior de modo a formar o primário, conforme mostra a figura 9.

Prova e uso

Ligando a unidade à rede deve-se ouvir um pequeno ruído de operação e a lâmpada neon deve acender ou piscar.

Aproximando uma lâmpada fluorescente do *fly-back* (terminal de alta tensão - MAT) e ajustando P_1 a lâmpada deve acender com brilho bem fraco, se houver alta tensão.



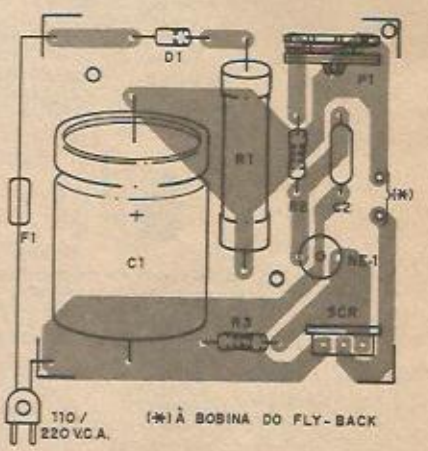


Fig. 8
Placa do Eletrificador de Cercas.

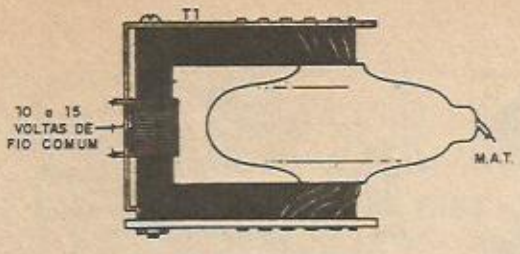


Fig. 9 Preparando T_1.

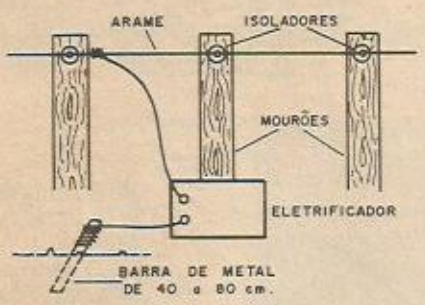


Fig. 10 Modo de usar o Eletrificador.

Para usar o aparelho, um dos terminais laterais do *fly-back* deve ser ligado à terra, e o vivo à cerca, com fio não muito logo e muito bem isolado.

A cerca também deve estar isolada, conforme mostra a figura 10, para que a tensão não caia e nada ocorra com quem tocar.

Um aviso de que a cerca é eletrificada deve ser colocado, e sua altura deve impedir que ela seja alcançada por crianças. O máximo de cuidado e responsabilidade por parte do instalador deve ser levado em conta.

Nunca use o neutro da tomada como terra.

PROJETO 3
GERADOR DE RUÍDO

Mesmo alimentado por pilhas, este circuito tem um inversor de alta tensão que excita com muito alto volume um transdutor, assustanto um eventual agressor e ajudando a alertar pessoas próximas.

O circuito gera um tom intermitente cujo rendimento surpreende, considerando-se a utilização de um transdutor piezoelétrico.

Dado o consumo elevado do aparelho, em vista da potência gerada, ele deve ser alimentado por pilhas alcalinas ou recarregáveis de Nicádmio.

Características

- Tensão de alimentação: 6 V
- Corrente consumida: 200 a 500 mA
- Potência: 1 W (tip)
- Freqüência do tom intermitente: 500 a 2 000 Hz

Como funciona

Na figura 11 temos o diagrama completo do gerador de ruídos.

Duas das quatro portas NAND disparadoras existentes num circuito integrado CMOS 4093B são usadas como osciladores. A primeira (CI_{1a}) é usada como um oscilador de tom de áudio, cuja freqüência depende de R_1 e C_2. O resistor R_1 pode ser substituído por um trimpot de 100 kΩ em série com um resistor de 10 kΩ, para permitir o ajuste, caso o usuário deseje.

LISTA DE MATERIAL (Gerador de ruído)

Semicondutores:
CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS
Q_1 - IRF630 ou IRF640 - transistor de efeito de campo de potência.
Resistores (1/8 W, 5%):
R_1 - 47 kΩ (amarelo, violeta, laranja)
R_2 - 1 MΩ (marrom, preto, verde)
R_3 - 10 kΩ (marrom, preto, laranja)
R_4 - 1 MΩ (marrom, preto, verde)
Capacitores:
C_1 - 1 000 µF - eletrolítico de 6 V
C_2 - 100 nF - poliéster ou cerâmico
C_3 - 220 nF - poliéster ou cerâmico
Diversos:
B_1 - 4 pilhas alcalinas pequenas (6 V)
S_1 - Interruptor de pressão
X_1 - Transdutor - ver texto
T_1 - Transformador com primário de 110 V ou 220 V e secundário de 6+6 V ou 7,5 + 7,5 V x 250 a 500 mA
Placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, soquete para o integrado, solda etc.

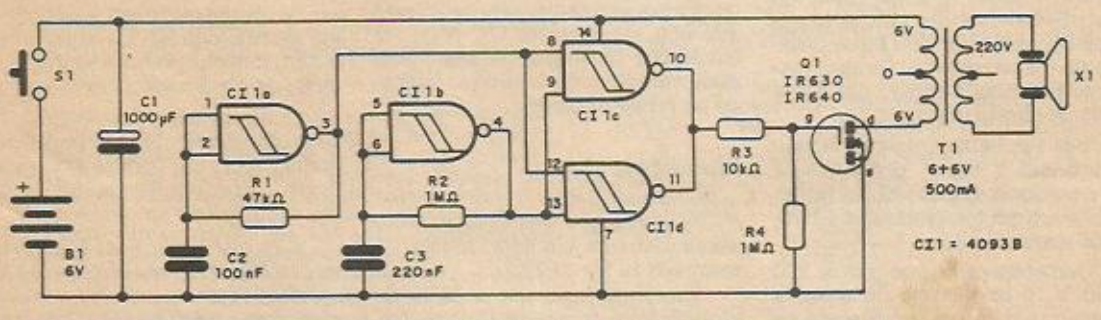
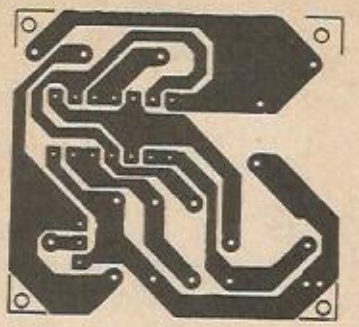


Fig. 11 – Diagrama do gerador de ruído.



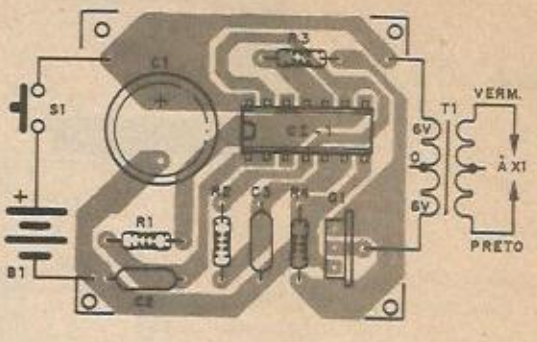


Fig. 12
Placa de circuito impresso do gerador de ruído.

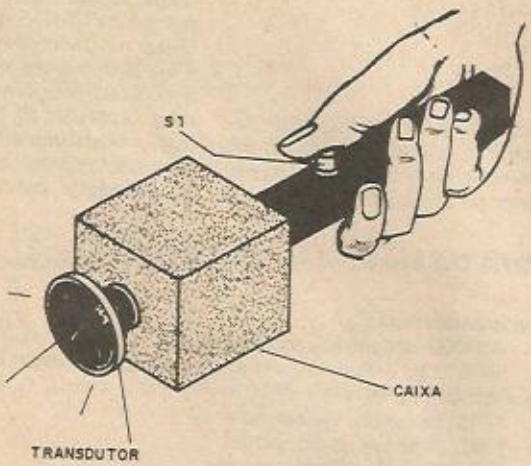


Fig. 13
Sugestão de caixa para o gerador de ruído.

A segunda porta (CI_{1b}) é usada como um oscilador de muito baixa freqüência, gerando as intermitências. Neste caso, R_2 e C_3 determinam a freqüência, e podem ser alterados.

Os sinais dos dois osciladores são combinados nas outras duas portas, que funcionam então como *buffers* e amplificadores digitais para excitar a etapa final de potência.

Temos então, na etapa final, um transistor de efeito de campo de potência (*Power* MOSFET) que pode, por suas características, fornecer excelente potência mesmo com baixa tensão de alimentação.

Dada sua baixa queda de tensão entre dreno e fonte, praticamente toda a potência disponível das pilhas é aplicada a um transformador elevador de tensão.

O transformador, que gera de 200 a 600 V, é importante de modo a termos o máximo de rendimento na obtenção dos sinais de áudio num transdutor piezoelétrico.

Este transdutor (X_1) pode ser uma cápsula microfônica de alta impedância (piezoelétrico) ou ainda um *tweeter* piezoelétrico do qual tenha sido retirado o pequeno transformador interno. É necessário tirar o transformador pois este componente destina-se à operação do dispositivo com baixa tensão, e não tem a mesma eficiência do tipo indicado externamente, que é T_1.

Como alternativa para os leitores que não encontrarem Q_1, pode ser usado um Darlington bipolar, com menor rendimento, conforme indicado no primeiro projeto.

Montagem

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 12.

Recomendamos que a caixa tenha um formato que facilite sua utilização e que também tenha um aspecto intimidador, como por exemplo de arma, conforme mostra a figura 13, de modo a assustar um eventual agressor.

O transistor Q_1 não admite equivalentes e não precisa de radiador de calor. O transformador T_1 deve ter primário de 110 V ou 220 V e secundário de 5 a 7,5 V com corrente de 250 a 500 mA.

Para o transdutor X_1 temos duas opções principais: a primeira consiste em usar uma cápsula de microfone piezoelétrica (Le-son, por exemplo), e a segunda consiste em usar um *tweeter* piezoelétrico do qual tenhamos tirado o transformador interno e feito a ligação diretamente no elemento cerâmico.

Evidentemente, o rendimento do *tweeter* é um pouco maior, mas seu tamanho afeta um pouco a portabilidade do aparelho.

Como o consumo é algo elevado recomendamos a utilização de pilhas alcalinas ou recarregáveis.

Prova e uso

Para testar o funcionamento do aparelho, basta colocar as pilhas no suporte e pressionar S_1. Deve haver a emissão de um tom intermitente forte.

Se quiser modificar a intermitência altere C_3 ou R_2. Se quiser alterar o tom, tornando-o mais agudo, reduza C_2 ou diminua R_1.

Comprovado o funcionamento é só fechar o aparelho, de preferência numa caixa com formas que atemorizem o atacante, lembrando armas, por exemplo.

Para usar, a surpresa é importante. O ruído serve não só para deixar o atacante momentaneamente em dúvida como também para chamar a atenção de pessoas próximas, que possam trazer ajuda. □

CEDM
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

AQUI VOCÊ FAZ O SUCESSO!

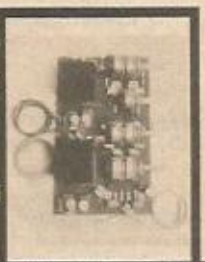
COMECE UMA NOVA FASE NA SUA VIDA PROFISSIONAL
OS CURSOS CEDM LEVAM VOCÊ AO MAIS MODERNO ENSINO TÉCNICO PROGRAMADO E DESENVOLVIDO NO PAÍS

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 AUDIO
- Kit de Ferramentas
- Kit Fonte de Alimentação 5V/1A
- Kit Placa Experimental
- Kit Componentes
- Kit Pré-Amplificador e Amplificador

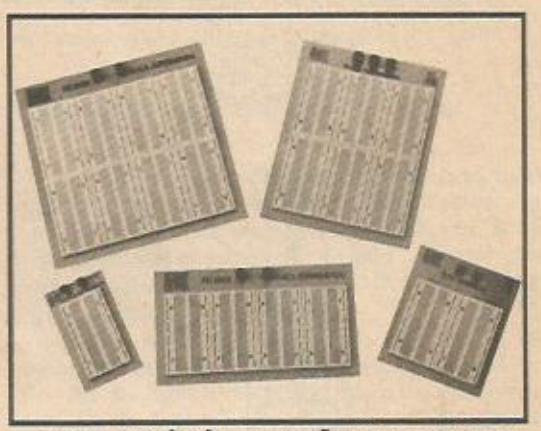


CURSO DE RADIO TRANSCEPTORES AM - FM - SSB - CW
- Kit de Ferramentas
- Kit Fonte de Alimentação 5V/1A





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-57

Tel.: (041) 256-1665 - Caixa Postal 4040 - 82501-970 - Curitiba - 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: _____

PROJETOS PARA FEIRAS DE CIÊNCIAS

Luiz Ferraz Netto

As Feiras de Ciências estão aí! Junho, Julho, Agosto e Setembro são os meses dedicados à sua cuidadosa preparação. Por esse motivo oferecemos neste artigo pacotes de experimentos simples, sugestivos, atraentes e altamente eficientes para a investigação e visualização de leis físicas.

Projeto 1 - Fonte elétrica

Através da rolha (de preferência de borracha) que veda a boca do balão de vidro, de capacidade 2 litros, passam o tubo de vidro (diâmetro 3 a 5 mm) e dois fios rígidos de cobre, número 16 AWG. Dentro do balão, a extremidade do tubo de vidro é afilada. Nas extremidades "internas" dos fios de cobre (devidamente raspadas) fixe uma pequena espiral de fio de níquel-cromo, retirado de um resistor de fio de 20 Ω; serve, também, um pedaço de fio aquecedor retirado de um ferro de soldar de 30 W, sempre presente numa boa sucata de oficinas de eletrônica. O número de espiras de nosso "filamento", ou seja, o comprimento adequado do fio, vai depender da fonte de alimentação à disposição. O ideal é uma fonte ajustável de 0 a 12 V.

A figura 1 ilustra a montagem. O funcionamento é simples: a extremidade inferior do tubo de vidro é mergulhada num reservatório com água. Ao aplicar-se no resistor (espiral) uma tensão elétrica, ele se aquece ao vermelho, por efeito Joule. O calor liberado pelo resistor aquece o ar do interior do balão, expandindo-o; bolhas de ar escaparão pela extremidade inferior do tubo. Quando esse borbulhamento diminuir substancialmente, o que indica que a quantidade de ar dentro do balão já é pequena, desliga-se a fonte de tensão. Conforme o ar do balão esfria, pois passa a ceder calor para o meio ambiente, sua pressão reduz-se a valores abaixo da pressão atmosférica. Essa então força a água a subir pelo tubo, jorrando pela extremidade afilada, constituindo uma bonita "fonte".

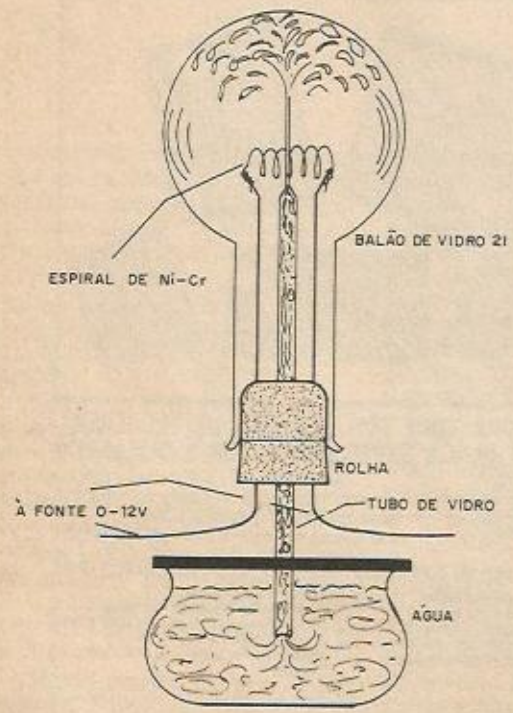


Fig. 1 – Fonte elétrica.

Projeto 2 - Relógio d'água automático

A figura 2 ilustra esta montagem.

A torneira é ajustada de modo a abastecer o reservatório sob vazão constante. A bóia de cortiça, ao

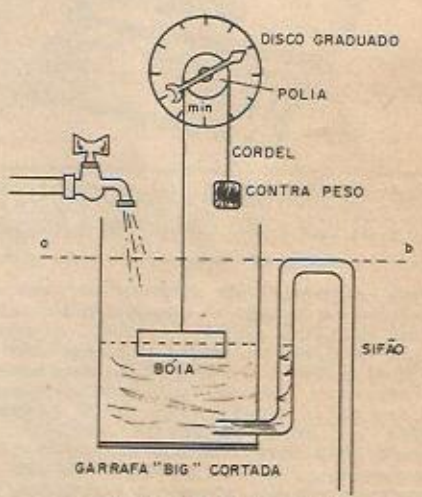


Fig. 2 – Relógio d'água.

subir, gira o ponteiro, que se desloca sobre o disco graduado. Quando a água do reservatório atinge o nível ab, do topo do sifão, ocorre o escorvamento (toda a água do reservatório escoa via sifão). O ciclo então se reinicia, com o ponteiro novamente em "zero".

Projeto 3 - Balança Curie

O ponto de Curie é a temperatura acima da qual os metais ferromagnéticos (ferro, níquel etc.) perdem suas propriedades magnéticas. Com o resfriamento do metal, suas propriedades magnéticas retornam É nesse fato que se baseia a nossa balança Curie: tem-se uma barra cilíndrica suspensa por finos fios de cobre (fios retirados de cordoalhas flexíveis), constituindo o tradicional balanço de parquinho. O ímã, que pode ser em forma de U ou em barra, é colocado de modo a manter a barrinha de ferro ou níquel elevada (balanço fora da posição vertical). Para que a barrinha não toque diretamente o ímã, é conveniente colar no ímã um tubinho de vidro. Desse modo, a barrinha ainda é atraída, fica suspensa e não toca o ímã. Essa providência é para que o calor devido ao aquecimento da barra (e da própria chama do bico de Bunsen) não chegue ao ímã. A figura 3 ilustra essa montagem. Use um espalhador de chama no bico de Bunsen. Ao atingir cerca

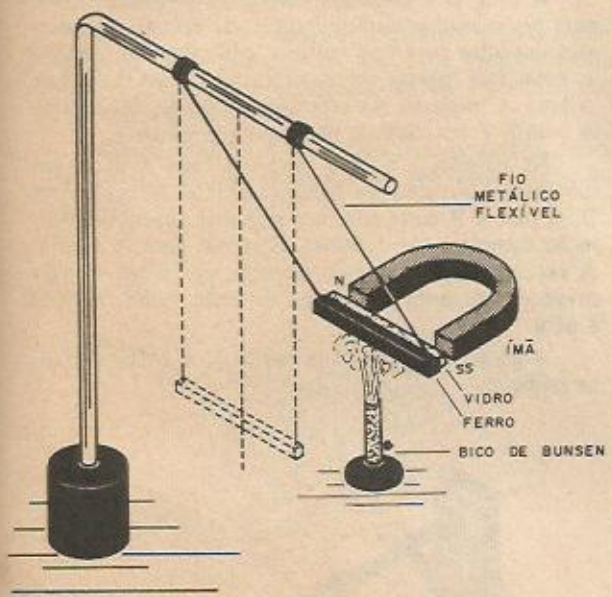


Fig. 3 – Balança Curie.

de 700°C (no caso do ferro), a barrinha solta-se da ação do ímã e inicia seu balanço. Nesse trajeto, ela deve esfriar (por isso a amplitude de oscilação deve ser ajustável!), readquirindo o ferromagnetismo e, ao término dessa primeira oscilação completa, será presa novamente pelo ímã, reiniciando o ciclo.

Projeto 4 - Motor Faraday

Sem dúvida, é o primeiro motor da história das ciências, apresentando por Michael Faraday. Essencial-

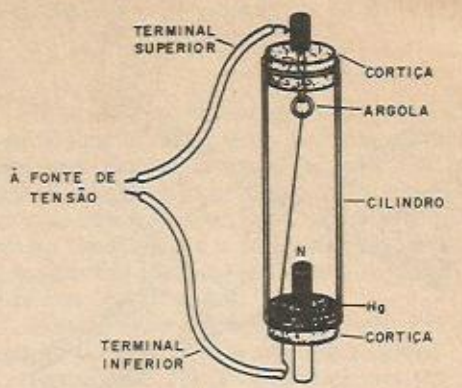


Fig. 4 – Motor Faraday.

mente, consiste em um tubo de vidro ou acrílico, de diâmetro cerca de 8 cm e altura 40 cm. Dois tampões de cortiça vedam seus extremos. Pelo tampão inferior penetra um ímã de ALNICO, ficando com cerca de 6 cm dentro do tubo. No centro do tampão superior coloca-se um contato elétrico que termina por um gancho ou argola. Nesse gancho, suspende-se um fio de platina ou níquel-cromo. A extremidade inferior desse fio mergulha 1 ou 2 mm no mercúrio colocado no tubo. A montagem é ilustrada na figura 4. Ligando-se a fonte de tensão (uma ou duas pilhas em série ou uma fonte de 1,5 a 3,0 V x 2 A), a corrente elétrica passa a circular pelo fio, produzindo seu próprio campo magnético. Esse campo magnético interage com o campo magnético do ímã permanente, determinando no fio uma força magnética perpendicular.

Essa força magnética (força de Lorentz) determina um torque que manterá o fio girando em torno do ímã.

Projeto 5 - Carrinho de inércia

Uma barra horizontal é montada de modo a poder girar em torno do mancal fixo a um carrinho. As extremidades da barra são curvadas para cima, de modo a sustentar dois cilindros que tenham o mesmo volume, porém massas diferentes (um cilindro de madeira e outro de alumínio, por exemplo).

Ao se acelerar o carrinho, o cilindro de massa maior fica para trás, no sentido do movimento.

Ao ser desacelerado (brecando) o fenômeno inverte-se. Na figura 5 temos uma ilustração da montagem.

Projeto 6 - Aceleração relativa

Um tubo de vidro, PVC ou acrílico, com cerca de 4 cm de diâmetro e 50 cm de altura, tem seu fundo vedado por um disco metálico. Ele e uma bolinha de aço são mantidos suspensos pelos cordéis a,b,c, ligados à argolinha d. Essa argolinha, por sua vez, liga-se ao suporte fixo por um fio de linha. A figura 6 ilustra essa montagem.

O fio de linha é queimado, entrando o conjunto em queda livre.

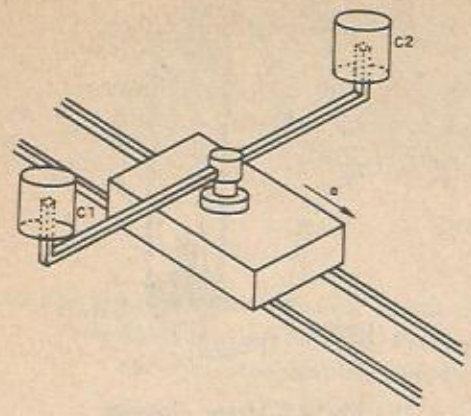


Fig. 5 – Carrinho de inércia.

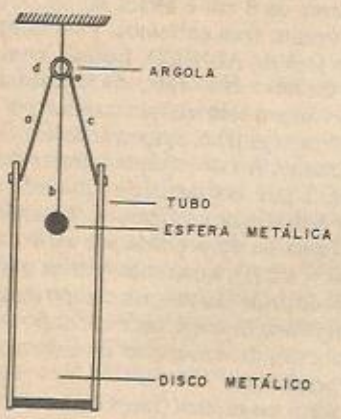


Fig. 6 – Em queda livre, bolinha e tubo têm aceleração relativa nula.

A aceleração relativa tubo/bolinha é nula e, mesmo em movimento, a bolinha mantém sua posição relativa ao tubo. Isso se evidencia quando o tubo toca o solo (caindo numa almofada ou na própria mão do operador). A bola tocará o fundo metálico (produzindo o ruído característico) algum tempo depois!

Projeto 7 - Vela em queda livre

Uma vela acesa é colocada no fundo de um vidro de lampião (tipo chaminé), que tem sua base fechada por um tampão de cortiça.

Se o conjunto é abandonado em queda livre de uns 2 a 3 m de altura, a vela chega ao solo (mão do operador) apagada. Isto não ocorre por causa de correntes de ar e sim pela extinção das correntes de convecção do ar interno à chaminé, que sustentam a combustão da vela.

Em queda livre, todas as partículas de ar do interior da chaminé têm mesma aceleração (ou, no referencial não inercial ligado ao vidro, tem aceleração nula – o ar não tem mais peso!), o empuxo de Arquimedes desaparece e a chama afoga-se nos próprios gases por ela produzidos.

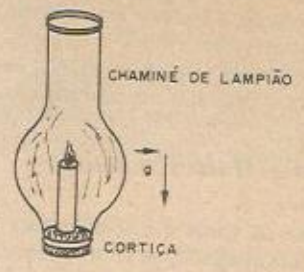


Fig. 7 – Extinção da chama.

Projeto 8 - Bate e rola

A montagem ilustrada na figura 8 evidencia a transferência do momento angular. A bola A é suspensa pelo braço pivotado no suporte circular, podendo girar livremente no plano horizontal.

A bola B é suspensa como um pêndulo bifilar, para poder oscilar num único plano vertical. As bolas são ajustadas para que colidam centralmente. Ambas as bolas tem massas iguais - são duas bolas de bilhar. A bola A inicia-se em repouso, no ponto de colisão. A bola B é abandonada de uma certa altura.

Na colisão, a bola B pára e a bola A entra em movimento circular. Ao terminar o ciclo, A colide com B; A pára e B parte para seu segundo quarto de oscilação completa. Ao retornar, B colide com A e pára. A executa seu movimento circular, agora em sentido inverso ao anterior e, ao final do ciclo, colide com B e pára.

A bola B completa sua oscilação e então o ciclo se reinicia.

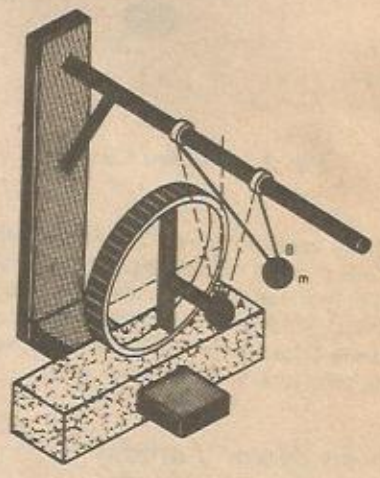


Fig. 8 – Oscilador intermitente.

Projeto 9 - A bolinha e o copinho

Uma tábua, livre para girar em torno do eixo horizontal 00' (que pode ser uma dobradiça colocada entre a tábua base e a tábua inclinada) leva um pequeno nicho (escavado) em seu extremo livre, com profundidade suficiente apenas para reter a bolinha de aço, com a tábua inclinada. Alguns centímetros abaixo desse nicho, numa posição bem determinada (veja figuras 9a e 9b), cola-se um copinho plástico para cafezinho ou um tubo de PVC, com a extremidade superior cortada inclinada. A figura ilustra a posição correta de abandono da tábua inclinada, suportada pela vareta. Repare que nessa posição de partida a vertical que passa pela bolinha passa também pelo copinho, com a tábua na horizontal.

Retirando-se bruscamente a vareta de apoio, o plano inclinado entra em queda livre. Todos os seus pontos têm a mesma aceleração angular, mas não têm a mesma aceleração linear.

Pontos próximos ao eixo terão aceleração linear menor do que a da gravidade; um dado ponto da tábua terá aceleração justamente igual à da gravidade (está a 2/3 do comprimento da tábua - é o centro de percursão) e os pontos além desse terão aceleração maior que a da gravidade.

Como a bolinha está numa posição onde a aceleração da tábua é maior do que a da gravidade, ela perde o contato com o plano inclinado e continua sua trajetória vertical.

Quando toca o plano inclinado novamente, agora na posição vertical, sobre a base, ela estará dentro do copinho!

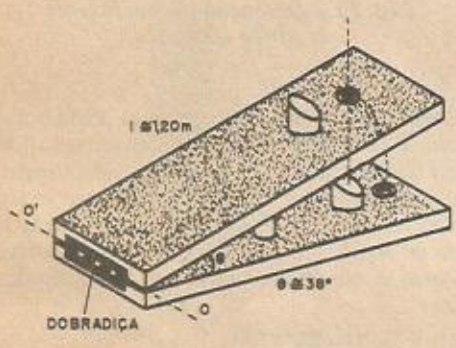


Fig. 9a – O paradoxo da queda livre.

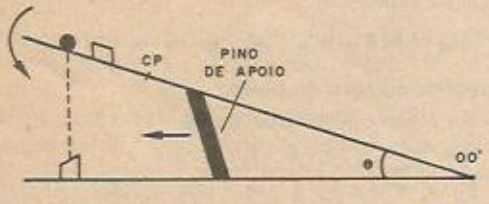


Fig. 9b – Perfil da montagem, na situação de partida.

Projeto 10 - O pêndulo de três períodos

O pêndulo de Wilburforce constitui um trabalho científico muito interessante, quer pela teoria dos acoplamentos ressonantes que exibe, quer pela sua dinâmica de funcionamento. Ele apresenta três modos distintos de oscilar, a saber: o do pêndulo simples, o do sistema massa-mola e o do pêndulo de torção. Os períodos dos três pêndulos são diferentes, porém relacionados um com os outros.

A razão entre os períodos de cada dois pêndulos pertence ao conjunto dos números racionais.

Assim, se T,T' e T'' são, respectivamente, os períodos dos três modos naturais de oscilação, deve-se ter:

$T/T' = p$ e $T'/T'' = q$ (p e q racionais)

No caso particular de $p = q = 1$ (que não é de tão fácil obtenção) teremos situação de ressonância plena, com integral transferência de energia.

Quando o sistema é posto a oscilar, iniciando por qualquer um dos três modos, ele passa, ciclicamente, de um modo para o outro.

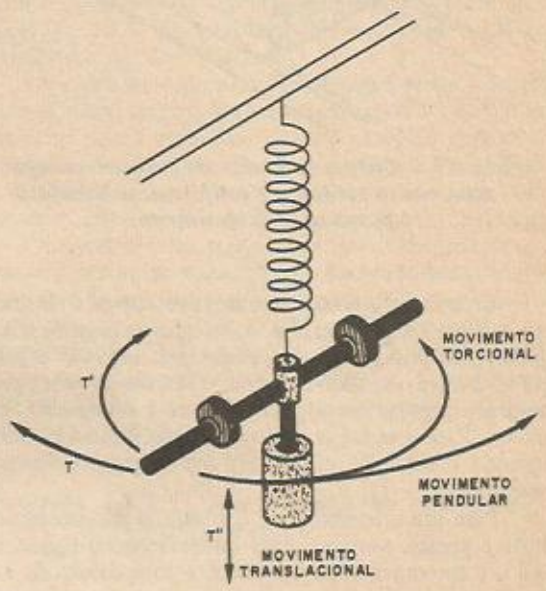


Fig. 10 – O pêndulo de Wilburforce.

A transferência de energia entre os modos torcional e o massa-mola é bem mais simples de se ajustar, bastando, para isso, atuar sobre os massores dotados de rosca, afetando com isso o momento de inércia do travessão, em relação ao eixo vertical de rotação. Esse ajuste permite obter perfeita ressonância entre os períodos desses dois modos de oscilar.

Projeto 11 - Relatividade das trajetórias

Obtenha um carrinho motorizado movido a pilhas. Instale nesse carrinho um tubo lançador (como o de

funil no extremo superior) dotado de gatilho. Esse lançador pode ser aproveitado integralmente de um desses revolvinhos de mola. Na verdade, o próprio revolvinho que dispara bolinhas de plástico pode ser fixado ao carrinho, de modo que o gatilho seja acionado ao passar por um ressalto na mesa. Ainda sobre o carrinho, conforme ilustra a figura 11, prende-se um mastro dotado de duas presilhas com argolas (esse material é comum em equipamento de química).

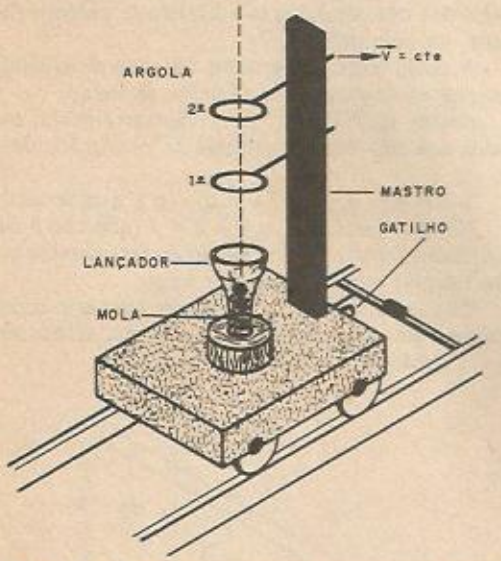


Fig. 11 – Com o carrinho em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme, a bolinha passa através da argola.

Com o carrinho em repouso, procede-se ao disparo atuando-se sobre o gatilho. A bolinha de plástico sobe, passa pela primeira argola, passa pela segunda argola, pára, inverte o sentido de movimento, desce, passa pela segunda argola, passa pela primeira e retorna ao lançador. Tudo que foi descrito ocorre da mesma maneira quando o carrinho estiver em movimento retilíneo e uniforme.

Para um referencial no carrinho, o movimento da bola é apenas vertical. Para um referencial ligado ao solo, o movimento da bola será a composição de um movimento vertical (exatamente igual ao anteriormente citado) com um movimento horizontal uniforme. Essa composição, vista pelo observador (que está em repouso em relação ao solo), resulta num movimento parabólico descrito pela bolinha.

Esse é um excelente trabalho para ser apresentado tanto dentro do capítulo da Cinemática como da Dinâmica.

Projeto 12 - Determinação do coeficiente de atrito dinâmico

Eis um experimento bem simples que permite a determinação quantitativa do coeficiente de atrito dinâmico entre duas superfícies. Essencialmente, tem-se uma plataforma oscilante, como um pêndulo, confeccionada com haste rígida. Nessa plataforma encaixa-se o bloco de madeira (o rasgo no bloco passa folgado pela haste do pêndulo). Prepara-se o conjunto de modo que a base pendular choca-se inelasticamente com o bordo da mesa. Isso é fácil de conseguir, basta aplicar "velcro" em ambas as superfícies que se chocam. Após o choque, o bloco abandona a base pendular e passa a deslisar sobre a mesa. As forças de atrito despertadas determinam uma desaceleração que leva o bloco ao repouso após escorregar certa distância D. A figura 12 ilustra a montagem.

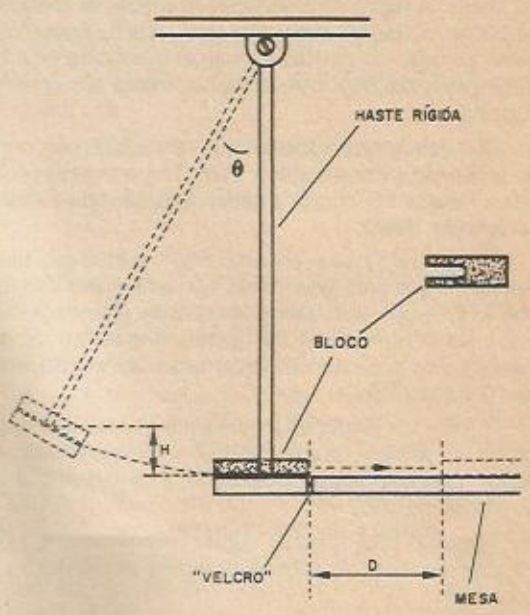


Fig. 12 – Obtenção do coeficiente de atrito dinâmico.

Conhecida a altura H, a contar do plano horizontal da mesa, e da qual o pêndulo é abandonado (de preferência queimando-se um cordel ou por desligamento de um eletroímã) e a distância D de escorregamento do bloco até parar, pode-se calcular facilmente o coeficiente de atrito dinâmico (m) entre os materiais que constituem o tampo da mesa e a base do bloco de madeira.

Eis o equacionamento:

$$M \cdot g \cdot H = \frac{1}{2} M V^2 \Rightarrow V^2 = 2 \cdot g \cdot H$$

(quadrado da velocidade do bloco ao entrar no tampo da mesa)

$$F_{at} = M \cdot a = \mu \cdot M \cdot g \Rightarrow a = \mu \cdot g$$

(desaceleração do bloco)

(m é o coeficiente de atrito)

$0 = V^2 - 2 \cdot a \cdot D$ (Torricelli)

ou $V^2 = 2 \cdot \mu \cdot g \cdot D$

ou $2 \cdot g \cdot H = 2 \cdot \mu \cdot g \cdot D$, donde : $\mu = H/D$

Observe a simplicidade do resultado! Essa expressão deixa claro que não importam as dimensões do

pêndulo, sua massa, as dimensões do bloco, sua massa e nem a aceleração da gravidade.

Projeto 13 - Operação Balanço

Com certeza você já foi a um parquinho e brincou num balanço!

Agora você já é um estudante assíduo, enfrentando a Física. Então agora podemos perguntar: "Quando brincava de balanço, e não tinha ninguém para empurrá-lo, como você fazia para, paulatinamente, ir ganhando amplitude?

Depois da sua explicação, mais intuitiva do que científica, obviamente a próxima pergunta será o "porque" de tal procedimento funcionar.

O experimento proposto é excelente para Feiras de Ciências, pois assim muito mais gente passará a saber o porquê do balanço ser capaz de aumentar de amplitude (ir cada vez mais alto) sem ajuda externa. O balanço pode até ultrapassar os limites da altura de suspensão e, inclusive, dar a volta completa.

O segredo todo está em modificar o momento de inércia do conjunto oscilante (balanço + operador), e com isso alterar a quantidade de momento angular.

A figura 13 ilustra a montagem que permite evidenciar tal efeito.

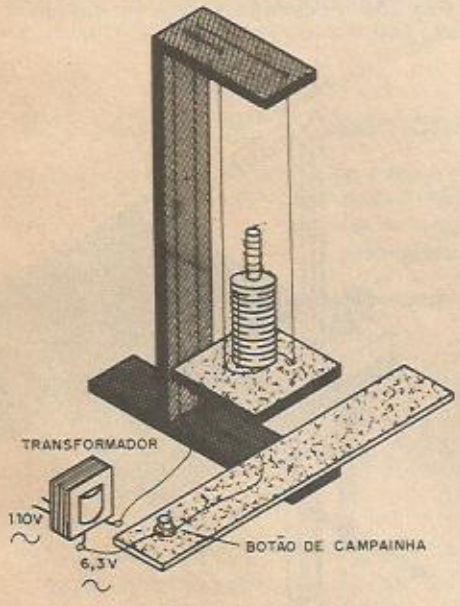


Fig. 13a – O segredo do balanço.

O balanço é constituído por fios condutores presos ao banquinho isolante (uma placa de durate de 10 x 5 x 0,5 cm). Sobre a plaquinha de duratex prende-se um eletroímã, cujo núcleo de ferro é mantido pouco mais da metade fora do enrolamento por uma mola cilíndrica (S). Esse eletroímã (M) pode ser construído "caseiramente".

Sobre um tubo de alumínio, ou latão, de diâmetro interno 1,5 cm e comprimento 10 cm, enrole 100 a 200 espiras de fio de cobre esmaltado número 20 a



Fig. 13b – Detalhes construtivos.

24 AWG. O núcleo será um cilindro liso de ferro, de diâmetro pouco inferior a 1,5 cm, com um orifício transversal próximo a um dos extremos. Esse orifício serve para passar um prego e fixar um dos extremos da mola. O outro extremo da mola é fixado na arruela que serve de apoio ao enrolamento.

Os fios que suportam o balanço são ligados aos terminais do enrolamento do eletroímã. Um interruptor tipo campainha (normalmente aberto) é ligado em série com o eletroímã e a fonte de alimentação (fonte ajustável 0 a 12 V c.c. ou pequeno transformador de secundário 6 ou 12 V c.a.).

A operação é simples. O balanço é posto a oscilar com pequena amplitude (partida).Quando o balanço estiver no ponto mais alto de seu percurso (ponto de inversão da oscilação), aperte o interruptor. Isso aciona o eletroímã e o núcleo é atraído para dentro do enrolamento (isso simula a encolhida de perna do operador).

Ao passar pelo ponto mais baixo da trajetória o interruptor é solto, quando então a mola levará o núcleo para fora do enrolamento. Prosseguindo com essa operação apertar o botão no ponto mais alto e soltá-lo no ponto mais baixo da oscilação, a amplitude irá aumentando paulatinamente e pode chegar até a completar a circunferência. Os pistões e o suporte, evidentemente, impedirão a façanha.

Projeto 14 - Conservação do momento angular

A roda metálica (giroscópio) é pivoteada no braço em forma de garfo do travessão horizontal. O contrapeso da outra extremidade garante o equilíbrio do sistema na horizontal. O travessão é suspenso conforme ilustra a figura 14. A roda é posta a girar, pela técnica de enrolar um barbante em seu eixo e puxá-lo rapidamente.

Conforme a rotação da roda vai diminuindo, gradualmente devido aos atritos em seus mancais, o sistema todo põe-se a girar para garantir a conservação da quantidade do momento angular.

Pacote 15 - Pêndulo de Airy-Blackburn

Airy e Blackburn foram os idealizadores do pêndulo de areia para o estudo das composições de formas de ondas e visualização das figuras de Lissajous.

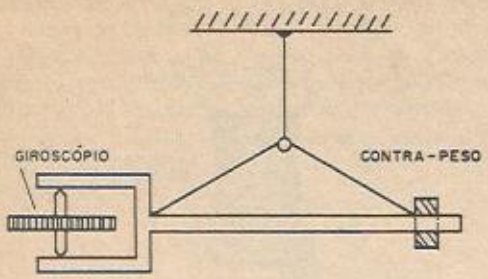


Fig. 14 – Conservação do momento angular.

Na sua forma mais simples, esse pêndulo é constituído por um funil bem afilado suspenso por dois cordéis que são fixados num suporte horizontal. Uma bola munida de dois orifícios é colocada intermediando o funil e o suporte, com os cordéis passando por seus orifícios, como ilustra a figura 15.a. Desse modo, temos na verdade dois pêndulos (P1 e P2) acoplados; da suspensão até a bola temos um, da bola até o funil temos outro. O pêndulo superior pode oscilar apenas no plano vertical que passa pelo ponto médio dos dois pontos de suspensão. O inferior pode oscilar, independentemente, em qualquer plano vertical que contém a bola.

Coloca-se areia bem fina no funil e uma folha de papel sobre a mesa. A seguir, pode-se estudar composições de movimentos harmônicos de mesma direção ou de direções ortogonais. Isso dependerá apenas da escolha das posições iniciais de cada pêndulo.

Por exemplo, deslocando-se a bola para fora do plano da figura, e o funil para dentro do plano da figura, termos dois movimentos harmônicos de mesma direção, oscilando em oposição de fase.

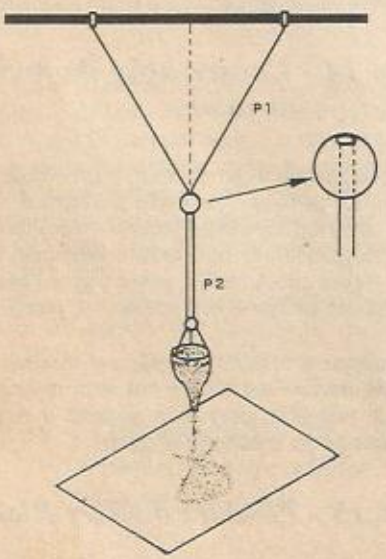


Fig. 15a – Simples pêndulo de areia.

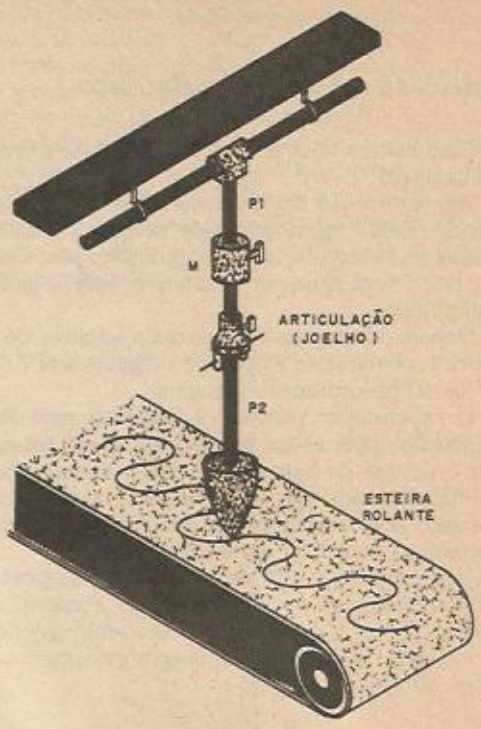


Fig. 15b – Pêndulos rígidos articulados.

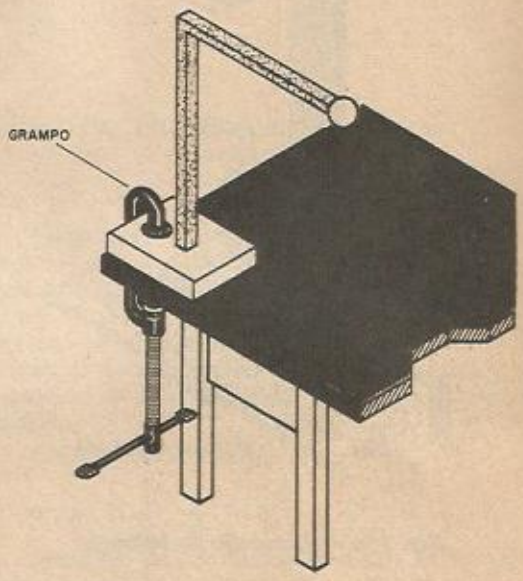


Fig. 16 – Figura de Lissajous.

Deslocando-se a bola para fora do plano da figura e o funil para a direita, teremos dois movimentos harmônicos ortogonais, em concordância de fases. Nessa situação, se os períodos dos dois pêndulos são iguais (distância bola-suporte igual à distância bola-funil) a areia traçará uma reta inclinada sobre a folha de papel.

Para melhorar substancialmente o desempenho, do pêndulo de Airy-Blackburn, sugerimos a montagem de dois pêndulos compostos, com hastes metálicas e ligados por articulação, como mostra a figura 15b.

Essa articulação pode girar e ser travada, de modo que o pêndulo inferior tenha seu plano de oscilação ajustável.

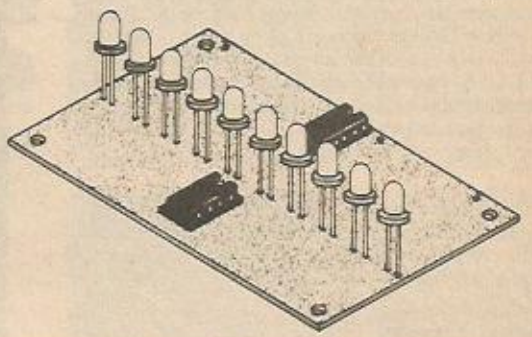
Na haste superior, maior que a inferior, pode deslizar a massa M (há um parafuso para travamento na posição escolhida). O copo afunilado contendo areia fina poderá oscilar, graças ao devido ajuste da articulação, em qualquer plano relativo ao plano vertical fixo de M.

Projeto 16 - Figuras de Lissajous

Um modo simples de visualizar uma determinada figura de Lissajous é através da vibração mista de uma haste de secção retangular. Observe na figura 16 a haste retangular dobrada em ângulo reto e que leva em sua extremidade livre uma bola pintada de branco. Se a razão entre os comprimentos das duas porções da haste é racional, ao ser percurtida a haste, a bola executará a composição dos dois movimentos (o da haste vertical com o da haste horizontal) numa trajetória contínua, fechada e repetitiva. Ilumine bem a bola. □

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 30/06/93
Cr$ 340.000,00 - (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.**

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)



(Não atendemos por Reembolso Postal)

Até 30/06/93 - Cr$ 860.000,00

Como comprar: 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., e receba a mercadori por encomenda postal, ou ligue para o **Tel.: (011) 942-8055** e obtenha informações para comprar via Sedex.

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$ 688.800,00 SEM NENHUM REAJUSTE. E, a primeira mensalidade acrescida da tarifa postal, apenas ao receber minhas primeiras lições, pelo sistema de Reembolso Postal, no correio.

☐ Desejo receber, gratuitamente, mais informações sobre os seguintes cursos: ET - 57

_____

Nome: _____

Rua _____ Nº ____

CEP _____ Cidade _____ Est. ____

Assinatura: _____

Preços válidos até: 15/08/93. Após esta data, atenderemos pelo preço vigente.

Descomplicando o Watt, Volt, Ampère

Newton C. Braga

Nem sempre os leitores entendem porque não podemos aumentar ao mesmo tempo a tensão e a corrente num circuito, acendendo lâmpadas potentes com pilhas comuns. Neste artigo explicamos por que isso ocorre e que as leis da natureza devem ser obedecidas, quer queiramos ou não.

As coisas na natureza estão muito bem estabelecidas, de modo que, mesmo empregando toda nossa vontade, não podemos contradizê-las. Não podemos fazer uma pedra cair "para cima", como não podemos fazer um motor "rodar" sem energia.

Um dos princípios mais importantes da física nos diz que não podemos criar energia, mas tão somente transformá-la.

Isso quer dizer que, se tivermos um gerador que produz uma certa quantidade de energia, e esta energia vem de uma transformação, não podemos obter dele mais do que ele nos fornece ou transforma (figura 1).

Este princípio é válido tanto para um grande gerador de uma usina como para pilhas, pequenos transformadores e os circuitos eletrônicos com que normalmente trabalhamos.

A quantidade de energia que um dispositivo ou um circuito pode fornecer em cada segundo é a sua potência, medida em Watts (W).

Os "watts" de potência que um circuito pode entregar se manifestam na forma de uma tensão que faz uma corrente de certa intensidade circular por um circuito.

A tensão é dada em Volts (V), a corrente em Ampères (A) e a potência, em Watts, é o produto destas duas, como mostra a figura 2.

Assim, se um gerador consegue estabelecer num circuito uma tensão de 12 V com uma corrente de 2 A, a sua potência será dada pelo produto dessas duas grandezas:

$P = V . I$

$P = 12 . 2$

$P = 24\ W$

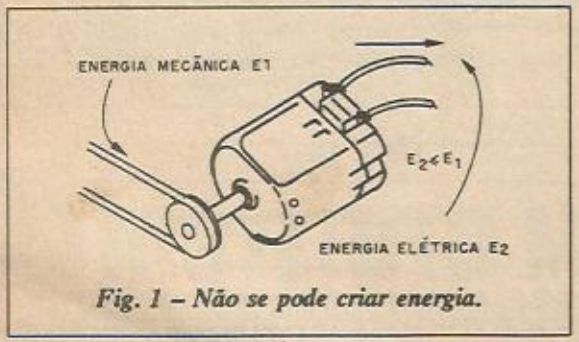


Fig. 1 – Não se pode criar energia.

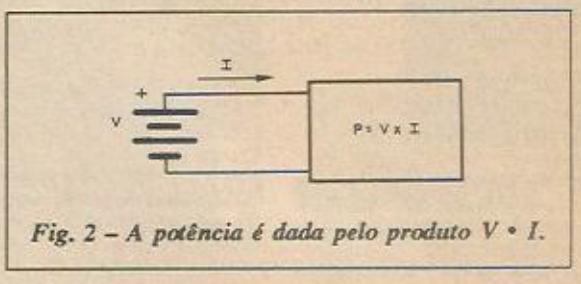


Fig. 2 – A potência é dada pelo produto V • I.

Supondo que esta potência seja a máxima que ele fornece, vemos que, se por um processo qualquer, tentarmos aumentar a tensão e a corrente não teremos êxito.

Aumentando as duas estaremos tentando aumentar a potência, e isso não é possível.

No entanto, é possível aumentar uma dessas gradezas, sacrificando a outra.

Por exemplo, se usarmos um circuito inversor que aumenta a tensão de 12 V para 120 V, e supormos que seu rendimento seja de 100 %, não havendo perdas, a corrente terá de ser diminuída na mesma proporção: só poderemos contar, na saída, com um máximo de 0,2 A.

O produto 120 . 0,2 = 24 W nos mostra que a potência se mantém constante neste caso.

Isso é válido no caso de pilhas ou baterias que devem alimentar um inversor, por exemplo, conforme sugere a figura 3.

As pilhas e baterias possuem uma resistência interna que limita a corrente máxima que podem fornecer. Ao mesmo tempo, o valor da tensão em seus terminais não pode ser alterado.

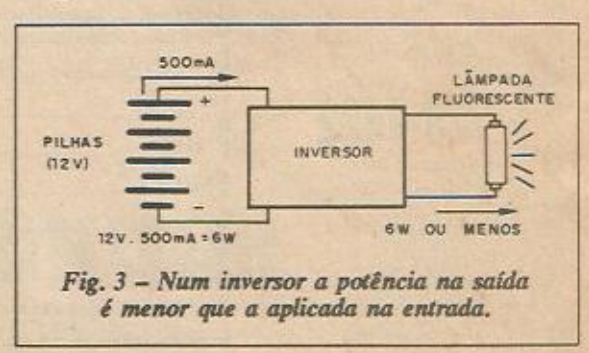


Fig. 3 – Num inversor a potência na saída é menor que a aplicada na entrada.

Assim, para pilhas grandes não conseguimos tirar com facilidade uma corrente maior que uns 500 mA sem ter problemas de rendimento (se a corrente for maior teremos perdas na forma de calor, aquecendo a pilha e com isso perdendo parte da energia). Com 4 pilhas isso significa uma tensão de 6 V, ou 3 W de energia. Num inversor, para alimentar um aparelho de 110 V, por exemplo, não teremos condições de lhe entregar mais do que os 3 W, o que significa que não podemos simplesmente alimentar lâmpadas, rádios ou outros aparelhos de potência maior. Não é possível criar energia!

Da mesma forma, à medida que exigimos mais energia de pilhas e bateria, sua durabilidade diminui (figura 4).

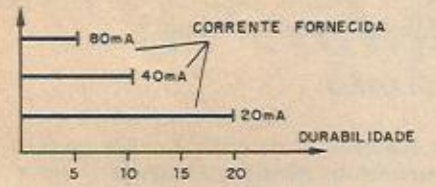


Fig. 4 – A durabilidade das pilhas diminui com o aumento do consumo.

As pilhas fornecem energia a partir de reações químicas que ocorrem em seu interior. Portanto, a quantidade de energia está determinada pela quantidade destas substâncias, que é limitada.

Assim, exigindo de uma pilha uma corrente pequena, as reações ocorrem lentamente e a pilha dura muito. É o que ocorre quando alimentamos um relógio ou uma calculadora de cristal líquido com baixo consumo, onde uma pilha pode durar mais de um ano.

O mesmo não ocorre quando exigimos mais corrente (e portanto mais potência) das pilhas, alimentando um motor ou uma lâmpada de lanterna. A durabilidade cai, pois a energia disponível logo se esgota (figura 5).

Infelizmente, para as pilhas comuns a energia na forma química não pode ser reposta, pois as reações ocorrem de forma irreversível. No entanto, existem pilhas e baterias em que estas reações podem ser "invertidas", absorvendo a energia que gastam de um circuito externo. São as pilhas recarregáveis e as baterias de chumbo ácido, por exemplo.

Para "entregar" de volta a energia gasta fazemos a corrente circular em sentido contrário, conforme mostra a figura 6.

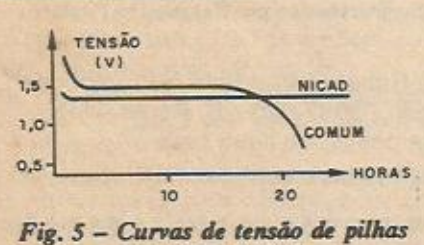


Fig. 5 – Curvas de tensão de pilhas comuns e NiCad.

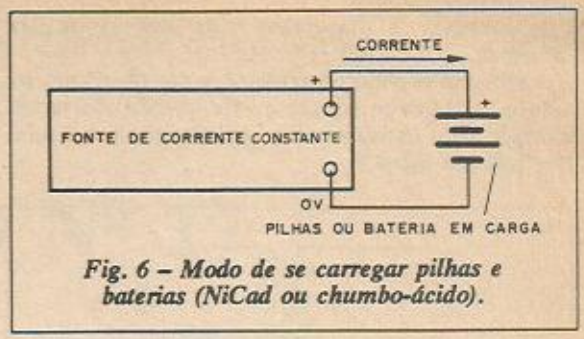


Fig. 6 – Modo de se carregar pilhas e baterias (NiCad ou chumbo-ácido).

Veja, entretanto, que aqui também é válido o princípio da conservação de energia. Precisamos "entregar" de volta às pilhas ou bateria em recarga uma quantidade de energia igual a gasta.

Na verdade, como existem sempre perdas em processos de conversão de energia, na recarga a energia entregue deve ser maior que a gasta. Isso ocorre porque existem perdas na forma de calor, na resistência dos fios, dos eletrodos etc (figura 7).

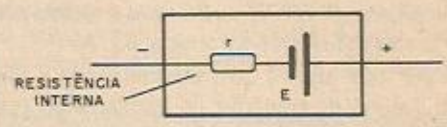


Fig. 7 – Uma pilha é representada por uma célula (gerador E) em série com sua resistência interna.

É interessante observar que em cada transformação de energia, uma certa parcela sempre se perde em calor. Quando as pilhas alimentam um rádio, parte de sua energia se perde em calor (o leitor deve notar isso em sua lanterna quando, depois de algum tempo de uso constante, as pilhas ficam levemente aquecidas).

Quando um dínamo gera energia a partir de movimento, parte da energia também se perde em calor, e assim por diante.

Até na produção de energia elétrica a partir do calor existem perdas, e exige-se uma condição básica para seu funcionamento: que exista diferença de temperatura entre dois pontos!

Geradores do tipo par-termoelétrico ou semicondutor, como o mostrado na figura 8, exigem que haja

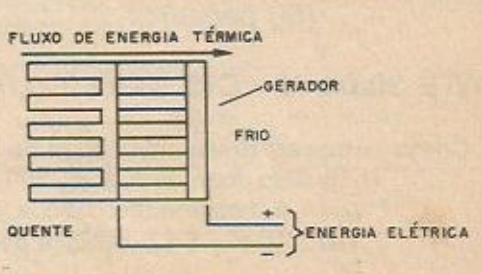


Fig. 8 – Convertendo energia térmica em energia elétrica.

uma diferença de temperatura entre dois pontos para funcionar.

Um outro ponto importante a ser observado na eletrônica refere-se ao que ocorre quando abaixamos a tensão num transformador, por exemplo no circuito mostrado na figura 9.

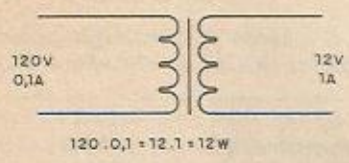


Fig. 9 – Conservação da potência num transformador.

Se no secundário temos 12 V com uma corrente de 1 A, isso significa uma potência de aproximadamente 12 W, desprezando-se eventuais perdas (na forma de calor) que possam ocorrer no transformador.

Se a tensão no primário deste transformador é de aproximadamente 120 V, para termos a mesma potência (12 W), a corrente será de apenas 0,1 A.

É por este motivo que, mesmo sendo a fonte de 1 A, o fusível de proteção no enrolamento primário não precisa ter mais do que 500 mA para uma proteção sem problemas, pois a corrente normal neste ponto do circuito não será de 1 A, mas apenas 0,1 A ou um pouco mais, considerando-se as perdas.

Estes fatos são muito importantes para que o leitor saiba como dimensionar os componentes de um circuito e saber o que pode obter deles.

É muito comum que leitores nos escrevam pedindo circuitos de inversores ou dispositivos que devam produzir uma energia muito maior do que a fonte de alimentação proposta pode dar.

Neste caso incluímos os transmissores: não podemos ter um transmissor de alta potência que opere sem ter também uma fonte de energia de alta potência, e certamente pilhas não fazem isso.

Assim, tanto maior a potência de um equipamento transmissor, para se obter maior alcance sob determinadas condições, também deve ser maior sua fonte de energia, comprometendo com isso sua portabilidade.

Os leitores devem então perceber que se um transmissor usa uma fonte de 3 V (2 pilhas pequenas) por exemplo, a potência disponível não pode ser muito grande, o que limita seu alcance.

CONCLUSÃO

A conservação da energia ocupa posição importante também na eletrônica, fixando o que podemos ter de qualquer aparelho em termos de potência.

Com o desenvolvimento de fontes de energia mais compactas e de maior densidade (W/cm^2) energética é possível que, no futuro, possamos ter vários watts mesmo de equipamentos que caibam no bolso, sem afetar com isso sua autonomia. No momento, entretanto, como ainda dispomos das velhas pilhas e eventualmente baterias, devemos pensar bem num projeto antes de fixarmos quanto de energia ele vai consumir. □

LABORATÓRIO PARA CIRCUITO IMPRESSOJME

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



SUPER OFERTA
ESTOQUES LIMITADOS
(50 peças)

ATÉ 30/06/93 - Cr$ 1.280.000,00

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.

LIÇÃO Nº 17

Identificação e equivalência de componentes - III

Três tipos de componentes importantes, que oferecem dificuldades aos técnicos na hora de fazer a identificação e descobrir a equivalência, foram abordados na lição anterior: capacitores, bobinas e transformadores. Estes não são os únicos componentes que possuem muitos códigos, variações de caraterísticas e mesmo tipos. Continuamos nesta lição abordando os procedimentos e os cuidados que o técnico deve ter na hora em que precisar trocar um componentes, agora falando dos diodos e dos transistores.

Pela variedade de tipos, tanto os diodos como os transistores são os componentes que mais problemas trazem aos técnicos. Sem saber qual colocar no lugar de um tipo "queimado", o técnico pode ser impedido de fazer a reparação. No entanto, com um pouco de conhecimento, às vezes o substituto pode até ser um componente muito comum e barato, facilmente disponível no mercado local. Como identificar tais componentes e saber que tipo de substituto usar é o que veremos nesta importante lição de nosso curso de reparação, em continuação às duas anteriores, que trataram basicamente de componentes passivos.

1. DIODOS

Existem milhares de tipos de diodos disponíveis no mercado de componentes e que são usados nos aparelhos eletrônicos comerciais. Na eventual necessidade de trocar um diodo, o técnico pode ter muita dificuldade em encontrar o tipo original, principalmente se for um aparelho antigo ou importado.

No entanto, se levarmos em conta a função do diodo no aparelho, e isso é fácil de verificar, a escolha de um tipo substituto pode ser simples.

Veja que não falamos aqui em "equivalência", pois em eletrônica este termo tem um significado do impreciso e perigoso.

Dizer que um componente é equivalente a outro significa afirmar que ele pode substituir outro em qualquer circunstância, e isso nem sempre é verdade, pois os dois, o original e o equivalente, nem sempre têm todas as características iguais.

Assim, um componente pode ser equivalente a outro numa função mas não noutra. Por isso, preferimos usar o termo substituto, caracterizando que um componente substitui outro apenas numa determinada aplicação.

Para os diodos, podemos descobrir substitutos com certa facilidade levando em conta suas funções básicas, que são:

a) Retificadores

Para a retificação da corrente em fontes de alimentação de aparelhos eletrônicos são usados normalmente diodos de silício. Uma configuração típica é a mostrada na figura 1, que usa dois diodos iguais, cada qual retificando metade dos semiciclos da tensão alternada do secundário do transformador.

Os diodos para esta função podem ser resumidos numa pequena quantidade de tipos que praticamente substituem qualquer outro, em caso de necessidade.

Duas são as características que devemos observar num diodo para fazer a substituição:

A primeira é a corrente que a fonte deve fornecer. Esta corrente é dada em miliampères ou ampères, e sempre podemos usar um diodo de maior capacidade de corrente ou igual numa substituição.

Assim, numa fonte de 250 mA, nada impede que seja usado, com folga, um diodo especificado para uma corrente máxima de 1 A.

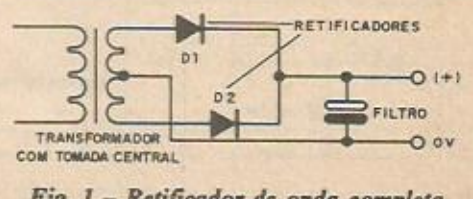


Fig. 1 – Retificador de onda completa com 2 diodos.

É importante, ainda, observar que na retificação de onda completa, como a mostrada na figura 1, cada diodo conduz metade dos ciclos e, portanto, durante a metade do período do sinal.

Assim, a corrente em cada diodo é, na média, a metade da corrente de saída, conforme mostra a figura 2.

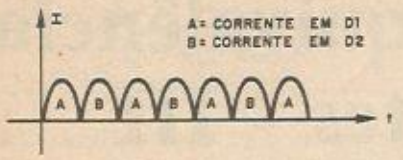


Fig. 2 – Cada diodo conduz um semiciclo do sinal.

Isso quer dizer que diodos de 1 A, num circuito como este, podem ser usados numa fonte de 2 A, sem problema, pois, na média, a corrente em cada um será de apenas 1 A.

O mesmo ocorre em relação a um retificador em onda completa com uma ponte de diodos, conforme mostra a figura 3.

Cada diodo neste circuito também conduz apenas metade do período, dividindo assim a corrente da fonte.

Isso já não será possível se tivermos uma retificação de meia onda, como a mostrada a figura 4.

Nesta fonte, o diodo conduz apenas metade dos ciclos, mas como não há divisão da corrente, nesta metade ele conduz o dobro da corrente de saída.

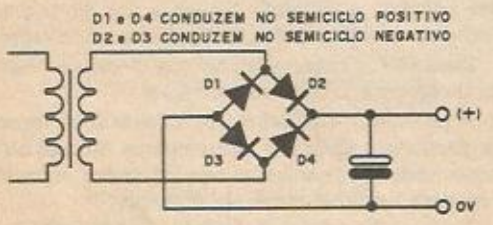


Fig. 3 – Retificação por ponte de diodos.

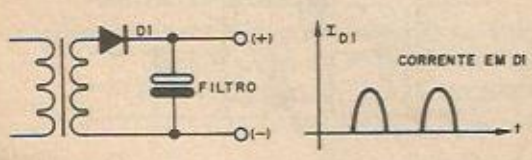


Fig. 4 – Retificador de meia onda.

A segunda característica a ser observada no diodo é a chamada tensão inversa de pico, abreviada nos manuais pelo termo inglês PIV.

Quando o diodo está polarizado no sentido inverso, ele não conduz a corrente, e portanto manifesta-se entre seu anodo e o catodo a tensão total de alimentação. O valor máximo desta tensão é o valor de pico, que para tensões alternadas senoidais é aproximadamente 1,4 vezes o valor eficaz. Assim, para a rede de 110 V (tensão

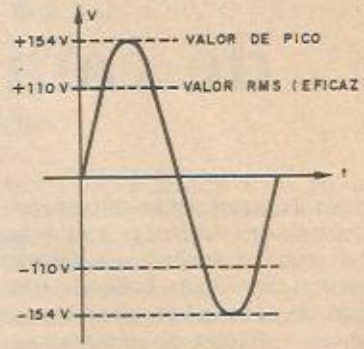


Fig. 5 – Tensões RMS e de pico numa forma de onda senoidal.

eficaz), um diodo, nos momentos de não condução fica submetido a uma tensão de 154 V, conforme mostra a figura 5.

O diodo deve então ser especificado para suportar esta tensão, dando-se uma boa tolerância em relação a isso.

É por este motivo que para a rede de 110 V indicam-se diodos de 200 V e para a rede de 220 V, indicam-se diodos de 400 V.

Como regra geral, na substituição podemos usar um diodo que tenha uma tensão máxima de duas vezes o valor RMS (eficaz) da aplicação em que ele se encontrar. É claro que, dependendo da aplicação, como o custo de um diodo de maior tensão não é muito maior que o original, podemos até dar uma tolerância maior.

Nada impede que um diodo como o 1N4004, para 200 V, seja usado numa fonte de 12 V apenas, embora o 1N4002 seja perfeitamente satisfatório para esta aplicação (figura 6).

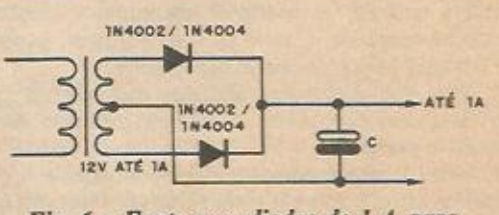


Fig. 6 – Fonte com diodos de 1 A para tensões super dimensionadas.

SÉRIE 1N4000 – Para 1 A		
Tipo	Tensão Inversa de Pico	Tensão Máxima RMS
1N4001	50 V	35 V
1N4002	100 V	70 V
1N4003	200 V	140 V
1N4004	400 V	280 V
1N4005	600 V	420 V
1N4006	800 V	560 V
1N4007	1000 V	700 V

Tabela 1

Levando em conta o que foi dito, damos na tabela 1 alguns diodos mais comuns que podem substituir uma enorme quantidade de tipos usados em fontes de alimentação.

Obs: a tabela acima foi obtida do manual Motorola. Como outros fabricantes também fazem estes componentes, demos uma tolerância na utilização, indicando pois o 1N4004 para 200 V PIV como regra para uso, com uma tolerância maior.

SÉRIE 1N5400 - 3 A		
Tipo	Tensão Inversa de Pico	Tensão Máxima RMS
1N5401	50 V	35 V
1N5402	100 V	70 V
1N5403	200 V	140 V
1N5404	400 V	280 V
1N5405	600 V	420 V
1N5406	800 V	560 V
1N5407	1000 V	700 V

Tabela 2

Obs: valem os mesmos critérios de escolha da tabela anterior.

b) Uso geral de silício

Em muitas funções dos aparelhos eletrônicos, que operam com correntes contínuas ou sinais de baixas freqüências (até 20 MHz) e intensidades pequenas, podem ser usados diodos do tipo "uso geral".

Na figura 7 temos um circuito em que é usado um diodo deste tipo.

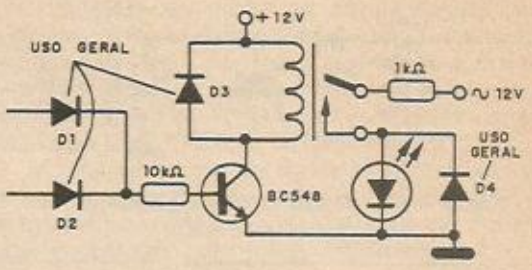


Fig. 7 – Diodos de uso geral num circuito comum.

Nesta função podemos usar como substitutos diodos como o 1N4148 ou então o 1N914, que são os mais comuns.

Devemos apenas tomar cuidado em relação à tensão encontrada no circuito e também a corrente. Estas devem ser menores que os máximos admitidos pelos dois diodos indicados, que são:

1N4148 - 75 V /200 mA

1N914 - 75 V /10 mA

Observe que a intensidade máxima de corrente admitida pelo 1N914 é bem menor que a do 1N4148, no entanto existem aplicações em que eles podem ser considerados "equivalentes"!

c) Detectores

Na maioria dos rádios transistorizados, a função de detecção é feita por diodos de germânio. Nos tipos antigos é uma regra geral, mas nos tipos mais modernos podemos também encontrar diodos de silício nesta função.

Não se recomenda substituir um diodo de germânio por um de silício nesta aplicação, dada a diferença dos pontos em que eles começam a conduzir, conforme mostra a figura 8.

Esta diferença pode significar problemas de sensibilidade para um rádio, se for feita a troca. O que se recomenda nesta função é que tipos de germânio sejam

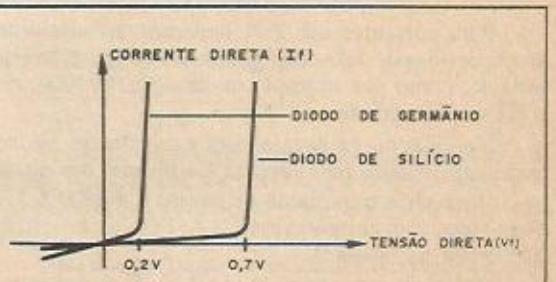


Fig. 8 – O diodo de germânio conduz com tensão direta mais baixa que o de silício.

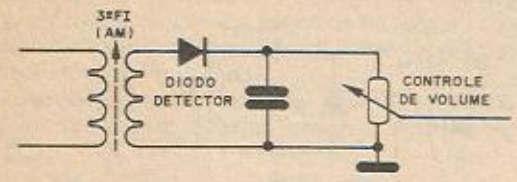


Fig. 9 – Uso de um diodo de germânio num detector de AM.

substituídos por tipos do mesmo material, o mesmo valendo para o silício.

Na figura 9 temos um circuito típico de detector de rádio AM onde praticamente qualquer diodo de germânio pode ser usado.

Os tipos mais comuns para esta aplicação , com suas características, são:

1N34 - germânio - 60 V/8,5 mA

1N60 - germânio - 50 V/5,0 mA

Também podemos indicar como equivalentes o 0A79, 0A85, 1N34A etc.

d) Pontes

Em muitas fontes de alimentação são usadas pontes retificadoras, que são componentes dotados internamente de 4 diodos já interligados na configuração mostrada na figura 10.

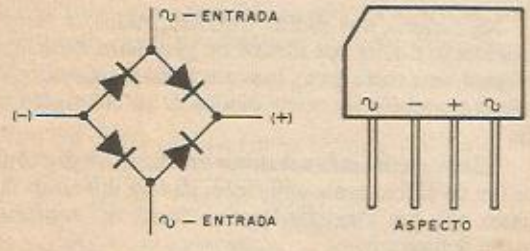


Fig. 10 – Ponte retificadora usada em fontes de alimentação.

Para correntes até 2 A podemos substituir uma ponte destas por 4 diodos ligados na configuração equivalente, como por exemplo os da série 1N4000, com a tensão apropriada.

No entanto, existem pontes equivalentes no mercado cujo critério para escolha é o mesmo dos diodos.

Uma série importante de pontes é a SKB 1,2, da Semikron, com correntes até 1,2 A. Suas características são dadas na tabela 3.

Veja que para a rede de 110 V é indicada a SKB 1,2/04, que mesmo tendo uma tensão inversa máxima especificada em 400 V só admite um máximo RMS de 125 V.

Tipo	Tensão Inversa Máxima	Tensão RMS
SKB 1,2/01	120 V	40 V
SKB 1,2/02	200 V	60 V
SKB 1,2/04	400 V	125 V
SKB 1,2/08	800 V	250 V
SKB 1,2/12	1250 V	380 V

Tabela 3

2. TRANSISTORES

Existem centenas de milhares de tipos de transistores disponíveis no mercado, com características que podem variar bastante e que, por isso, tornam extremamente difícil para o reparador encontrar dois que sejam exatamente iguais.

Também neste caso não podemos falar em tipos "equivalentes", mas sim substitutos.

Um transistor que substitui outro numa aplicação pode não substituir em outra aplicação. Vamos dar um exemplo prático disso:

No circuito da figura 11 temos um pré-amplificador de áudio que usa na entrada um transistor BC548.

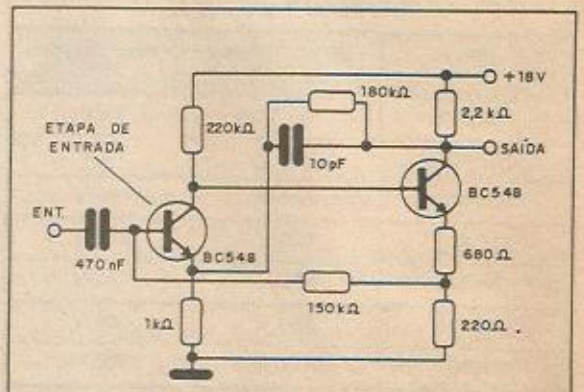


Fig. 11 – Pré-amplificador de áudio.

Nesta aplicação podemos perfeitamente usar, em lugar deste BC548, um BC549, que até tem maior ganho e menor nível de ruído.

No entanto, no circuito da figura 12, em que temos também um pré-amplificador de áudio, porém mais crítico, usamos um BC549.

Neste caso não recomendamos a substituição pelo BC548, pois este último tem menor ganho e maior nível de ruído, e nesta aplicação a substituição em questão poderia prejudicar o desempenho do circuito.

Como proceder então?

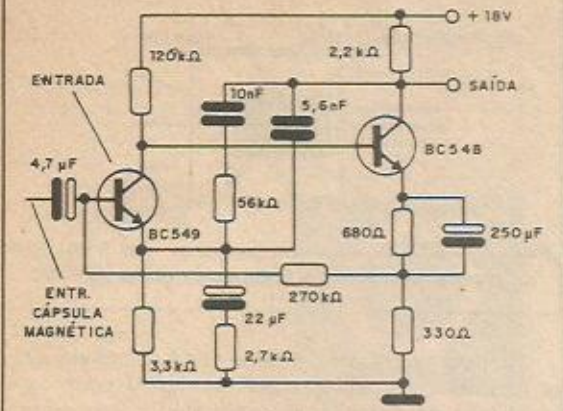


Fig. 12 – Pré com transistor de baixo ruído na entrada.

Para a substituição de transistores não basta saber se um tipo pode substituir outro, consultando para isso, por exemplo, um manual de equivalência.

É preciso saber se na função indicada os dois transistores, o original e o substituto, possuem as características que importam na função semelhantes.

E quais são as características que devem ser analisadas nestes casos? É o que vamos ver agora:

a) Tensão máxima

Os transistores, como os diodos, são especificados para suportar uma certa tensão máxima entre o coletor e o emissor. Esta tensão é indicada por V_{CEO} nos manuais. Esta abreviação significa tensão máxima entre o coletor e o emissor quando a base do transistor está desligada (o "o" de V_{CEO} indica que a condição de medida é feita com o terceiro elemento, no caso a base, que não entra no processo, desligado). Na figura 13 indicamos as tensões relativas num transistor.

Na escolha do substituto temos duas possibilidades em relação à tensão V_{CEO}:

* Se não soubermos qual é a tensão a que este componente vai ficar submetido no circuito em que

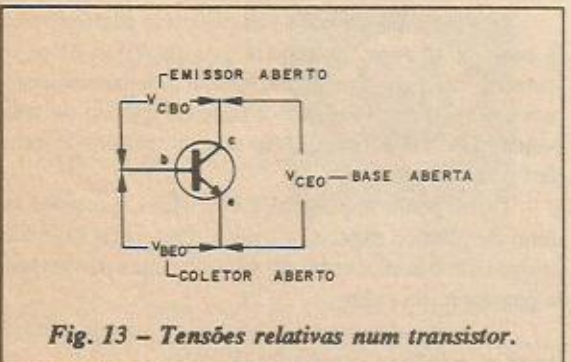


Fig. 13 – Tensões relativas num transistor.

tiver de ser usado, o substituto deve ter uma tensão V_{CEO} igual ou maior que a do original.

* Se soubermos qual é a tensão no circuito, entre o coletor e o emissor na aplicação normal, dando uma boa tolerância para este valor, podemos escolher o substituto. Uma boa idéia para fazer a escolha é se basear na tensão de alimentação, escolhendo um que tenha uma tensão máxima um pouco maior.

Assim, no circuito da figura 14, alimentado por 20 V, é conveniente que o transistor substituto de Q_1 tenha uma V_{CEO} maior que 20 V, mesmo que em operação normal este valor nunca seja alcançado.

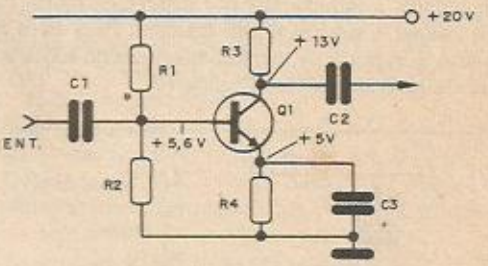


Fig. 14 – O transistor deve ter uma V_{CEO} de pelo menos 20 V.

É comum que, em certas "famílias" de transistores de mesmo tipo, apareçam sufixos que indiquem a tensão máxima. Isso ocorre por exemplo para os transistores TIP (Texas, SID etc).

Assim, para o TIP31 temos as seguintes designações conforme a tensão máxima:

TIP31 - 40 V TIP31B - 80 V
TIP31A - 60 V TIP31C - 100 V

Veja que, neste caso, todas as demais características do componente se mantém. Assim, num reparo podemos substituir perfeitamente um TIP31B por um TIP31C, mas nunca ao contrário!

No caso da Philips, com a série de transistores BD, em lugar de termos os sufixos que indicam a tensão, podemos ter números numa certa seqüência.

É o caso dos BD135, BD137 e BD139. Basicamente são o mesmo componente, apenas com a diferença em relação à tensão máxima entre o coletor e emissor:

BD135 - 45 V
BD137 - 60 V
BD139 - 80 V

Todas as demais características são mantidas para os três tipos, o que significa que o mesmo critério de substituição que vimos para o TIP31 é válido para estes três.

Observação importante: conforme veremos mais adiante, nem sempre a letra final do transistor indica sua tensão. Existem tipos em que esta letra está associada ao ganho.

b) Corrente máxima de coletor

É a corrente máxima que pode circular entre o coletor e o emissor de um transistor sem que ele queime.

Na substituição de um transistor, o substituto deve ter uma corrente de coletor igual ou maior que a original.

Eventualmente, em casos em que o transistor já está superdimensionado no projeto original, pode-se utilizar um transistor de menor corrente, mas isso raramente ocorre num projeto comercial.

É importante observar que esta especificação se refere à corrente contínua máxima que o componente suporta e que, nas aplicações em que o transistor opera com pulsos, a intensidade por intervalos muito curtos pode chegar a valores muito maiores. Para estes casos também é importante termos informações sobre a corrente de pico de coletor (figura 15).

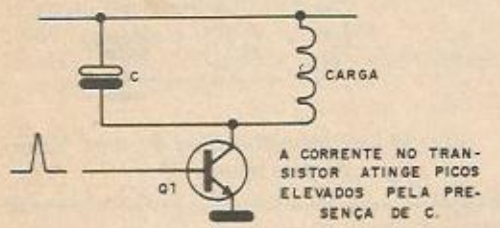


Fig. 15 – Caso em que é importante conhecer a corrente de pico de coletor do transistor.

c) Potência de dissipação

O produto corrente.tensão numa aplicação em regime contínuo fixa a energia que é convertida em calor no componente. Este componente deve estar apto a transferir para o meio ambiente esta energia em forma de calor, e isso é caracterizado pela sua potência de dissipação medida em watts (W) ou miliwatts (mW), conforme mostra a figura 16.

O transistor substituto para uma aplicação deve então ter uma potência de dissipação (P_d) igual ou maior que o original.

Para os transistores de potência, é muito importante que na substituição seja mantida a capacidade de transferência de calor para o radiador.

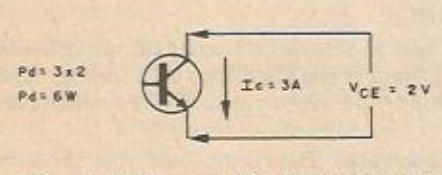


Fig. 16 – P_d indica a potência máxima que um transistor pode dissipar.

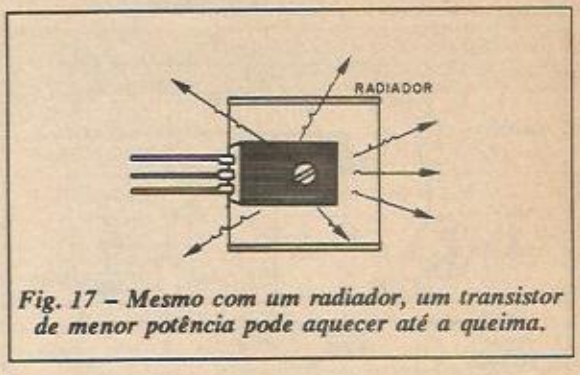


Fig. 17 – Mesmo com um radiador, um transistor de menor potência pode aquecer até a queima.

Se isso não ocorrer, mesmo que o substituto tenha as mesmas características que o original pode haver problemas de aquecimento excessivo e até queima, como sugere a figura 17.

Os transistores de potência precisam ter um contato íntimo com o radiador para que o calor possa ser transferido. Isso é feito com a utilização de vários recursos, conforme mostra a figura 18.

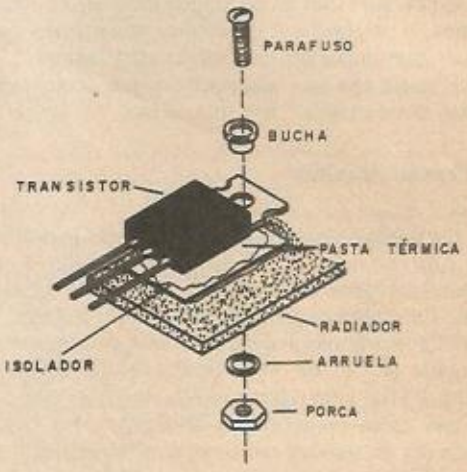


Fig. 18 – Montagem de um transistor de potência num radiador de calor.

Um deles é a utilização da chamada pasta térmica, à base de silicone, que ajuda a transferir o calor do componente para o radiador. Na troca, devemos passar novamente a pasta em toda a base de contato do transistor substituto para manter suas caraterísticas de transferência de calor.

Outro ponto importante é o isolador, que pode ser feito de plástico especial ou mica. Esta peça isola eletricamente o componente do radiador, mas não impede a passagem do calor.

Veja que devemos também usar a pasta térmica entre o isolador e o radiador de calor.

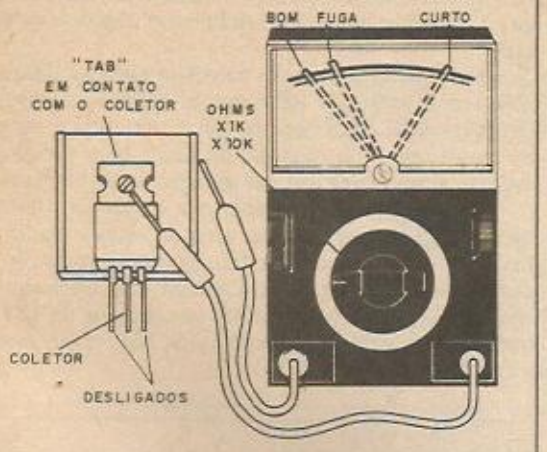


Fig. 19 – Teste de isolamento do radiador.

Na figura 19 mostramos como usar o multímetro ou o provador de continuidade para verificar se existe contato entre o transistor e o radiador de calor.

É importante observar que na maioria dos transistores de potência com invólucros plásticos a aleta (TAB) é ligada ao coletor, o que significa que a prova de contato pode ser feita da forma mostrada na figura 20. A resistência medida deve ser infinita neste caso. O mesmo problema, conforme veremos, é válido para circuitos integrados de potência.

Alertamos também que o aquecimento excessivo de transistores de potência, principalmente os usados nas saídas de áudio de rádios, gravadores e amplificadores, indica que alguma coisa de anormal está ocorrendo no circuito. Verifique os resistores de polarização, etapas de excitação, diodos e capacitores das vizinhanças.

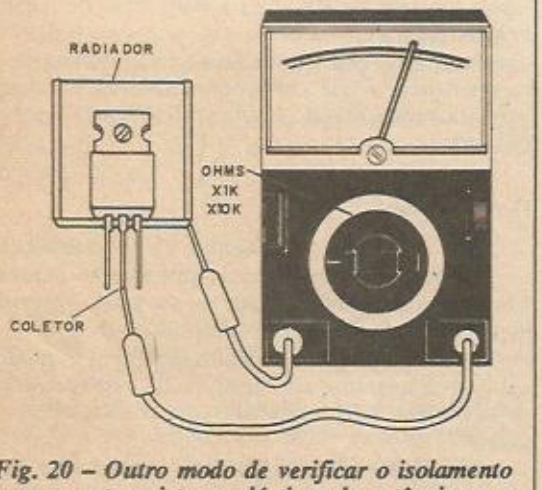


Fig. 20 – Outro modo de verificar o isolamento para transistores plásticos de potência.

d) Ganho (h_{FE})

O ganho de um transistor, ou fator de amplificação, é especificado normalmente pela sigla h_{FE}.

Para um mesmo tipo, por exemplo o BC548, ele pode variar entre 110 a 800.

Nas aplicações práticas, o projeto é feito em função do ganho mínimo, o que significa que, em princípio, qualquer BC548 substitui qualquer BC548.

No entanto, pode-se ter neste transistor uma letra final que indica a faixa de ganhos. Por exemplo, uma unidade BC548B tem maior ganho que um BC548A. Nestas condições, quando existir esta letra no final do tipo, na troca devemos dar preferência para que o substituto tenha a mesma letra.

Em suma, substituímos um BC548B por outro BC548B, mas não simplesmente por um BC548.

Outros fabricantes, como a Sanyo, indicam a faixa de ganho de um determinado tipo também pela letra, mas de forma bem definida nos manuais.

Assim, tomando como exemplo o 2SB1121, este transistor pode ter 4 sufixos diferentes que indicam a faixa de ganho da seguinte forma:

Sufixo R (2SB1121R) - ganho de 100 a 200
Sufixo S (2SB1121S) - ganho de 140 a 280
Sufixo T (2SB1211T) - ganho de 200 a 400
Sufixo U (2SB1121U) - ganho de 280 a 560

Veja que neste caso podemos substituir um de ganho menor por um de ganho maior, mas não ao contrário.

É importante notar que o ganho indicado para um transistor refere-se ao fator de amplificação de corrente contínua, ou seja, quantas vezes determinado transistor, no máximo, pode amplificar a corrente aplicada em sua base (figura 21).

Na prática, em determinada aplicação o ganho é determinado pelos resistores de polarização e também depende do sinal.

Podemos perfeitamente encontrar um transistor com ganho 100 ou mais amplificando apenas uma ou duas vezes um sinal num circuito (o de ganho 1 é chamado seguidor de corrente ou de tensão). Neste caso, nada impede que um transistor equivalente, mas

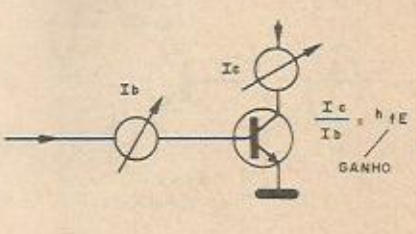


Fig. 21 – A relação entre a corrente de coletor e a corrente de base dá o ganho.

de menor ganho, seja usado sem problemas em seu lugar.

O ganho do transistor também reduz à medida que a freqüência do sinal a ser amplificado aumenta. Este fato será importante quando formos escolher um transistor observando sua freqüência de transição.

e) Freqüência de transição (f_T)

Esta é outra informação importante que precisamos ter de um transistor, principalmente se ele for usado num circuito de alta freqüência.

O que ocorre é que, à medida que a freqüência de um sinal a ser amplificado aumenta, mais e mais o ganho do transistor cai. Ele não consegue acompanhar a velocidade das variações da corrente de base e, conseqüentemente, as variações da corrente de coletor se tornam menores, conforme mostra a figura 22.

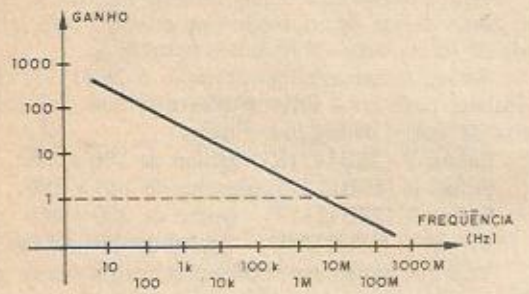


Fig. 22 – Variação do ganho de um transistor com a freqüência.

Existe um ponto em que as variações da corrente de coletor se tornam iguais às variações da corrente de base, ou seja, ele não amplifica mais. Seu ganho nestas condições é unitário.

Teoricamente só podemos utilizar este transistor como amplificador ou oscilador até esta freqüência, pois acima disso ele nem oscila e nem amplifica, conforme a figura 23.

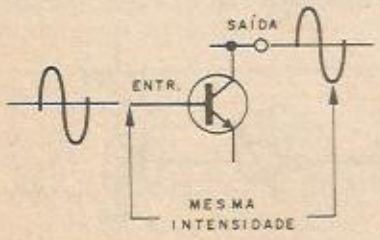


Fig. 23 – Na freqüência de transição (f_T) não há ganho (ganho = 1).

Na prática não devemos nem nos aproximar desta freqüência, pois pelo contrário o ganho já será tão baixo que o transistor não terá o rendimento desejado no aparelho.

Na substituição de um transistor num oscilador ou num amplificador de RF é muito importante que a f_T (freqüência de transição) do substituto seja a mesma ou maior que a do original, ou ainda bem maior que a do sinal que tiver que ser gerado ou amplificado.

Um exemplo interessante que ocorre na prática é que os transistores que na verdade são de áudio do tipo BC547 possuem uma freqüência de transição da ordem de 200 MHz. Isso significa que teoricamente eles poderiam ser usados num transmissor de FM ou num circuito conversor de rádio de FM, como mostra a figura 24.

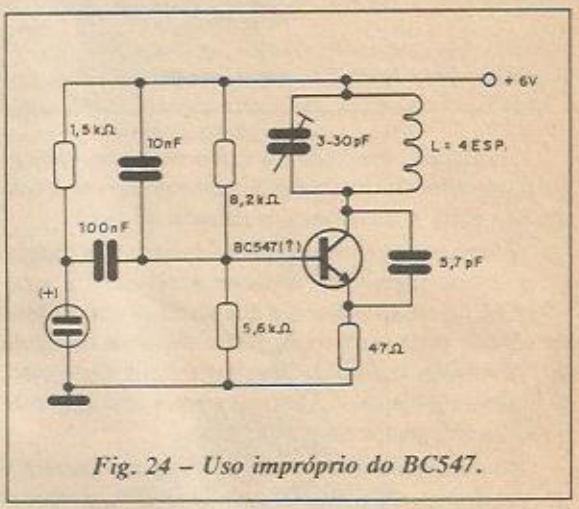


Fig. 24 – Uso impróprio do BC547.

Mas, na prática, eles não servem, pois já na faixa de FM seu ganho seria baixo e eles teriam dificuldade em oscilar ou amplificar os sinais.

Deve ser usado um transistor próprio para a finalidade, ou seja, de RF, com a freqüência de transição exigida para a aplicação.

Para aplicações em áudio não importa muito esta característica, já que todos os transistores tem uma f_T que está bem acima do limite de freqüência a ser amplificado.

f) Aplicações

No ítem anterior demos a entender ao leitor que é muito importante saber onde vai ser usado o transistor para se fazer a escolha do substituto.

De um modo geral, podemos separar os transistores em grupos quanto a aplicação, facilitando assim a escolha dos equivalentes que devem pertencer ao mesmo grupo.

Não é conveniente usar um transistor de áudio numa aplicação em que se exige um transistor de RF, ou substituir um transistor de pequena potência e baixo

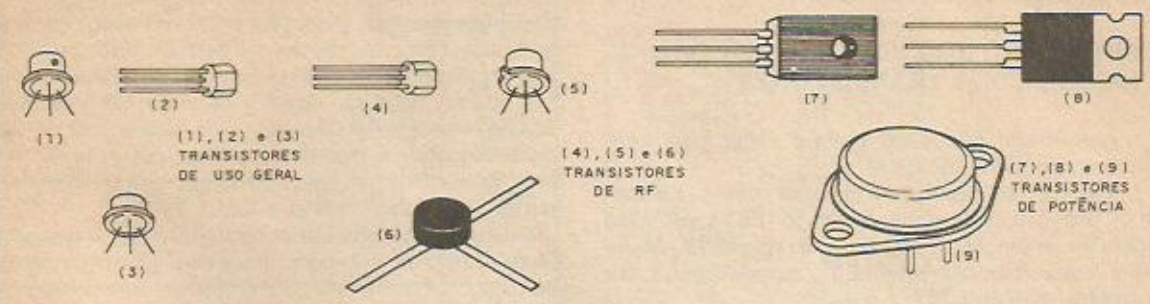


Fig. 25 – Aspectos dos transistores segundo a aplicação.

ruído por um de áudio de alta potência, mesmo que as demais características "pareçam" semelhantes.

Na figura 25 temos os aspectos dos transistores das principais famílias, que detalhamos a seguir.

*** Transistor de áudio ou baixa freqüência de uso geral**

São transistores de pequena potência, com ganhos algo elevados, que se destinam a amplificação de pequenos sinais de áudio, correntes contínuas, como *drivers* de relés, comutadores etc.

Alguns tipos desta família podem se caracterizar por apresentar baixos níveis de ruídos.

A freqüência de transição pode ser elevada, mas não devem ser usados em aplicações acima de algumas dezenas de megahertz.

*** Transistores de RF de baixa potência**

São transistores que se destinam a amplificar ou gerar sinais de altas freqüências em rádios, intercomunicadores etc.

Encontramos estes transistores nos circuitos osciladores e conversores de rádios AM/FM, em amplificadores de FI etc.

*** Transistores de potência de áudio**

São transistores que se destinam a operação com sinais de intensidades muito grandes (I_C elevada) e também correntes contínuas.

Encontramos estes transistores em fontes de alimentação, etapas de saída de áudio de altas potências, *drivers* para relés, motores, solenóides etc.

Normalmente são dotados de recursos para a montagem num bom radiador de calor.

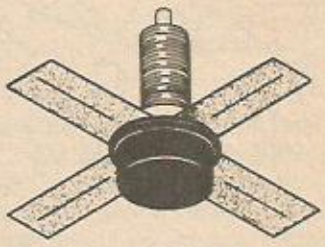


Fig. 26 – Um transistor de potência de RF.

*** Outros**

Além destes, encontramos tipos especiais, como por exemplo os que se destinam a operação com altas tensões que são usados em televisores, comutadores, que são transistores dotados de características que permitem sua operação fácil com pulsos, transistores de potência de RF, que operam com sinais de altas freqüências e intensidades elevadas na saída de transmis-

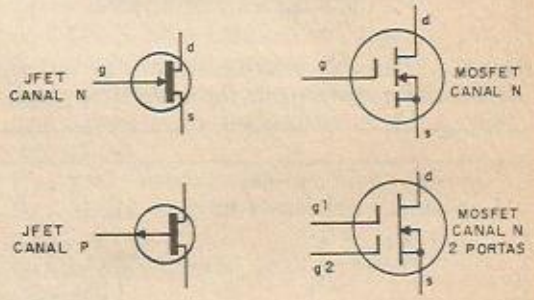


Fig. 27 – Transistores de efeito de campo (Field Effect Transistor = FET).

sores, como os indicados na figura 26. Temos ainda transistores para microondas etc.

3. FETS E OUTROS DISPOSITIVOS DA FAMÍLIA DOS TRANSISTORES

Tudo o que vimos até agora é válido para transistores comuns ou bipolares.

Além destes, existem outros tipos como por exemplo os transistores de efeito de campo (FET), que tanto podem ser de junção (JFET) como do tipo MOS - *Metal Oxide Semiconductor* (MOSFET), cujos símbolos são mostrados na figura 27.

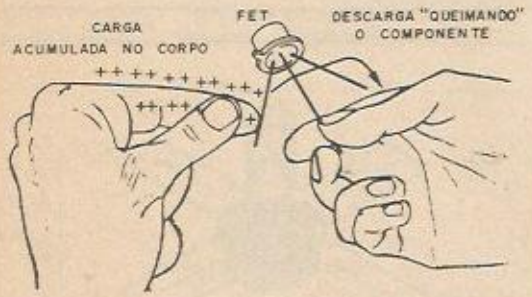


Fig. 28 – Descargas estáticas estragam FETs e outros dispositivos sensíveis.

A troca por substitutos de características próximas para os JFETs em geral é simples, pois existem relativamente poucos tipos disponíveis com características próximas. A experimentação pode ser feita, e como um equivalente quase geral para aplicações de áudio e mesmo de RF, não muito críticas, podemos indicar o BF245. Para os transistores MOS já é mais difícil a equivalência, mas em geral tipos de características próximas ao original podem ser experimentados.



Fig. 29 – O anel de proteção só deve ser retirado depois que o componente for soldado na placa.

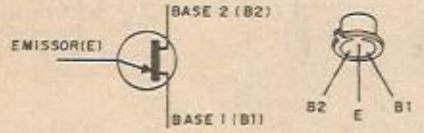


Fig. 30 – Transistor unijunção - símbolo e aspecto.

Muito importante no trato destes transistores é o manuseio, já que eles são extremamente sensíveis a descargas estáticas. O simples toque dos dedos em seus terminais, conforme mostra a figura 28, pode provocar descargas que "furam" suas junções, danificando-os.

Alguns tipos são dotados de anéis que curto-circuitam o componente enquanto ele estiver fora do circuito, e quando o manuseio pode ser perigoso. Só depois de soldado no aparelho é que o anel deve ser retirado, conforme mostra a figura 29.

Observe também que os transistores MOS possuem duas comportas (*gates*) e, portanto, quatro terminais no total.

Um outro tipo de transistor é o unijunção, mostrado na figura 30.

Usado como oscilador e temporizador, ele normalmente não admite equivalentes. No entanto, em caso de dificuldades com a reparação, existe um tipo que pode ser considerado "quase universal", que é o 2N2646, e que substitui a maioria.

Temos ainda os SCRs e Transistores Programáveis Unijunções (PUTs), que são mostrados na figura 31 e que podem aparecer nos aparelhos comerciais.

A equivalência para estes componentes é bastante problemática, devendo-se sempre substituir o componente queimado pelo original.



Fig. 31 – Símbolo e aspecto de um PUT (Transistor Programável Unijunção).

4. MANUAIS

A enorme quantidade de transistores e diodos existentes exige que o técnico invista num tipo de literatura muito importante e que deve ser constantemente atualizada. Falamos dos manuais de substituição de transistores, também chamados erroneamente de "equivalências", e que pode ter os mais diversos tamanhos.

Na figura 32 reproduzimos uma folha de um desses manuais, para que você tenha uma idéia de sua importância e também de como ele "funciona".

Nestes manuais temos o tipo original, sua polaridade (PNP ou NPN), o material de que é feito (germânio ou silício),as características principais resumidas e uma certa quantidade de possíveis substitutos.

A posse desses manuais é muito importante para o reparador, já que nem sempre o original é facilmente disponível, principalmente em aparelhos fora de linha, importados etc.

Tipo	Polar.	MAT.	Caracterist.	"Equivalentes"
BC127	NPN	Si	25 V, 75 mW	BC122, BC146, BC199
BC129	NPN	Si	50 V, 200 mA, 135 mW	BC107, B207, B237, BC547
BC130	NPN	Si	30 V, 200 mA, 135 mW	BC108, B208, BC238, BC548

Fig. 32 – Uma folha de um manual de substituição de transistores.

QUESTIONÁRIO

1. Quais são as características que devemos observar na substituição de um diodo numa fonte de alimentação?
2. Que diodo usamos normalmente numa fonte de 12 V x 1 A?
3. Qual a diferença básica entre um diodo de germânio e um diodo de silício?
4. Qual é o tipo de diodo mais usado como detector em receptores de rádio?
5. O que significa a V_{CEO} de um transistor?
6. Podemos usar um transistor de ganho 200 em lugar de outro de ganho 100, mas do mesmo tipo, num projeto ou reparação?
7. Qual é a freqüência máxima de oscilação de um transistor cuja f_T = 200 MHz?
8. As freqüências de transição dos transistores de potência de áudio são tipicamente baixas ou altas?

PROJETOS

Veremos a seguir alguns projetos de interesse para os reparadores, envolvendo o teste de diodos e de transistores.

PROJETO 1
TESTE RÁPIDO DE DIODOS E TRANSISTORES

O circuito que damos a seguir permite fazer uma verificação rápida do estado de diodos de silício e de germânio de todos os tipos, assim como de transistores NPN ou PNP. A indicação é visual, e o teste é do tipo bom/ruim, nada avaliando sobre fuga ou ganho.

As provas são feitas de três formas, dependendo do componente testado, e selecionadas pela chave S_2.

Na posição D temos a prova de diodos, com a indicação de estado nos LEDs 1 e 2. Na posição PNP

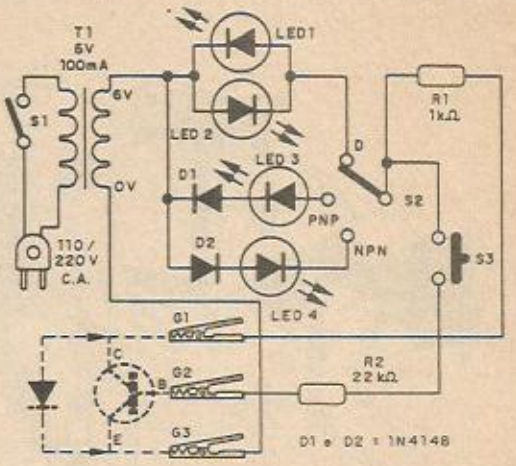


Fig. 33 – Diagrama do provador de transistores e diodos.

temos a prova de transistores PNP, com a indicação em LED_3, e com a chave na posição NPN os transistores deste tipo são testados com a indicação em LED_4.

Basicamente, o que o circuito faz é aplicar uma tensão no componente em prova e, no caso do diodo, verificar sua condução. No caso dos transistores, verifica a amplificação.

Na figura 33 temos o diagrama completo do provador. Como se trata de montagem bastante simples podemos realizá-la com base numa ponte de terminais, conforme mostra a figura 34.

LISTA DE MATERIAL
(Provador de Transistores e Diodos)

LED_1 a LED_4 - LEDs comuns de qualquer cor
D_1, D_2 - 1N4148 ou equivalentes - diodos de silício
S_1 - Interruptor simples
S_2 - Chave de 1 pólo x 3 posições
S_3 - Interruptor de pressão NA
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6 V a partir de 100 mA
R_1 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
R_2 - 22 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
G_1, G_2, G_3 - Garras jacaré coloridas
Diversos:
Ponte de terminais, caixa para montagem, cabo de alimentação, fios, solda etc.

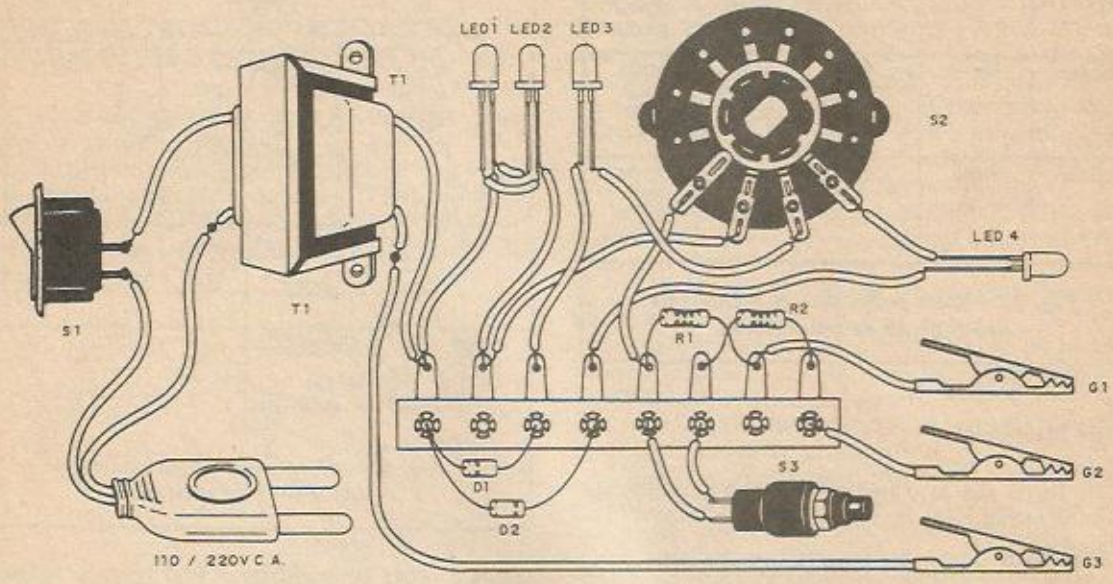


Fig. 34 – Montagem do provador de transistores.

Os LEDs são vermelhos ou verdes, e os diodos admitem equivalentes.

O transformador tem secundário único de 6 V com corrente a partir de 100 mA.

Podemos usar transformadores de secundário de 6+6 V com aproveitamento de metade do enrolamento.

Os resistores são de 1/8 W e para conexão aos componentes em prova usamos garras de cores diferentes.

S_3 é um interruptor de pressão NA e S_2 uma chave de 1 pólo x 3 posições do tipo deslizante ou rotativo, conforme a disponibilidade de cada um.

Prova e uso

Para provar o aparelho, encoste G_1 em G_3 e ligue a unidade.

Passando a chave da posição D para NPN devemos ter o acendimento de todos os LEDs, conforme a posição escolhida.

Para usar, o procedimento é o seguinte:

a) Diodos: ligue o diodo, em qualquer posição, entre G_1 e G_2. Se os dois LEDs (LED_1 e LED_2) acenderem, o diodo está em curto. Se nenhum LED acender, o diodo está aberto.

Num diodo bom acende um ou outro LED, conforme a polaridade do componente na sua ligação às garras.

b) Transistores PNP: coloque a chave S_2 na posição correspondente e conecte o transistor nas garras, observando a posição de cada uma em relação à base, emissor e coletor.

Ligando o aparelho o LED_3 deve permanecer apagado. Se acender, o transistor está em curto.

Em seguida, pressione S_3. O LED_3 deve acender. Se não acender é porque o transistor se encontra aberto.

c) Transistores NPN: coloque a chave na posição NPN e proceda da mesma forma que no caso do transistor PNP, observando apenas o LED_4.

SCRs podem ser testados ligando-se o anodo a G_1, catodo a G_3 e *gate* a G_2.

Pressionando S_3 o LED_4 deve acender.

A chave S_2 deve estar na posição de teste de transistores NPN.

O LED deve permanecer aceso mesmo depois que soltarmos S_3.

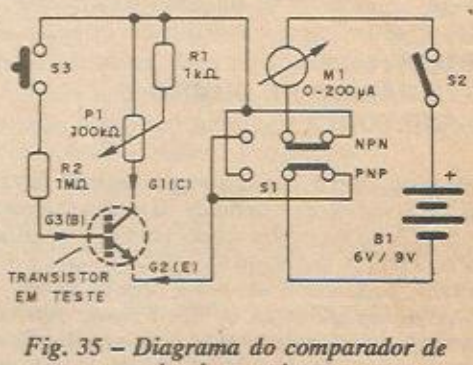


Fig. 35 – Diagrama do comparador de ganho de transistores.

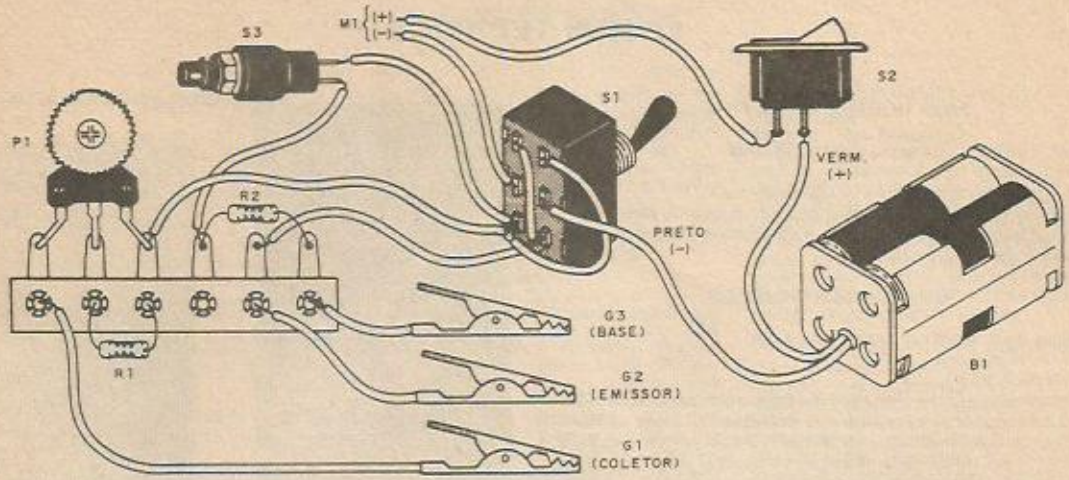


Fig. 36 – Montagem do comparador de ganhos.

LISTA DE MATERIAL
(Comparador de Ganhos)

M_1 - 0-200 μA - microamperímetro
S_1 - Chave de 2 pólos x 2 posições
S_2 - Interruptor simples
S_3 - Interruptor de pressão NA
B_1 - 6 ou 9 V - pilhas ou bateria
P_1 - trimpot de 100 kΩ
R_1 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
R_2 - 1 MΩ - resistor (marrom, preto, verde)
Diversos:
Ponte de terminais, caixa para montagem, garras, fios, solda etc.

PROJETO 2
COMPARADOR DE GANHOS DE TRANSISTORES

Nosso segundo projeto desta lição serve tanto para comparar ganhos de transistores, como até para uma medida precisa, se tivermos referências para calibrar a escala do instrumento.

Este instrumento será útil na seleção de um transistor de maior ganho num lote do mesmo tipo, o que pode ser importante em determinadas aplicações. Com ele também podemos selecionar dois transistores de mesmo ganho ou o chamado "par casado", muito importante nos circuitos de saída de áudio.

O aparelho compara ganhos tanto de transistores NPN como PNP de uso geral, RF e potência.

Na figura 35 temos o diagrama completo do aparelho.

Como se trata de montagem bastante simples, com poucos componentes, ela pode ser realizada numa ponte de terminais, conforme disposição mostrada na figura 36.

Os resistores são de 1/8 W e P_1 é um trimpot comum. O instrumento pode ser qualquer microamperímetro de 100 a 250 μA. Para alimentação podemos usar uma bateria de 9 V ou 4 pilhas pequenas.

A chave S_1, reversível, seleciona o tipo de transistor que está sendo provado.

Prova e uso

Antes de usar o aparelho, ligue S_2 e encoste a garra G_1 na G_2. Ajuste então o trimpot para que o instrumento marque a corrente máxima (fundo de escala). Se a agulha do instrumento tender a deflexionar para o lado errado, inverta suas ligações.

Depois, para usar, basta selecionar em S_1 o tipo de transistor e ligá-lo nas garras. Apertando S_3 temos a indicação do ganho, que então pode ser comparada com a de outros transistores.

Se tivermos um medidor de ganho comercial podemos calibrar a escala deste instrumento com base num lote de transistores comuns como referência.

Se antes de pressionar S_3 a agulha já deflexionar é porque o transistor tem fuga ou está em curto. Se nada acontecer, é porque o transistor está aberto. ■

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

2000 TRANSISTORES FET

Fernando Estrada - Tradução Aquilino R. Leal
Cr$ 650.000,00
Teoria-Aplicação-características e equivalências
Este livro tem como objetivo expor aos estudantes de eletrônica e telecomunicações a base da teoria e as principais aplicações dos transistores de efeito de campo.

CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Programas para análise e projetos no MSX
Raul M. P. Friedmann
Cr$ 1.490.000,00
Esta obra abrange vários assuntos de interesse na área de circuitos eletrônicos e alguns deles também de interesse nas áreas de física e matemática. Sua finalidade consiste em fornecer ferramentas para processamentos de dados e obtenção de gráficos relativos aos diversos assuntos abordados, os quais são apenas citados ou exemplificados nos livros que normalmente tratam do assunto.



LABORATÓRIO DE ELETRICIDADE E ELETRÔNICA

Francisco Gabriel Capuano e
Maria Aparecida Mendes Marino
Cr$ 1.500.000,00
Este livro visa um suporte teórico e prático aos principais conceitos nos campos de eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes dos cursos técnicos, profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.

TUDO SOBRE MULTÍMETROS - VOL I e II

Newton C. Braga
Vol. I **Cr$ 620.000,00** - Vol. II **Cr$ 650.000,00**
O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas as suas possíveis aplicações. Tipos de multímetro, como escolher, como usar, aplicações no lar e no carro, reparação, testes de componentes, circuitos para o multímetro, centenas de usos pra o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazer deste livro o mais completo do gênero! Totalmente baseado nos multímetros que você encontra em nosso mercado!

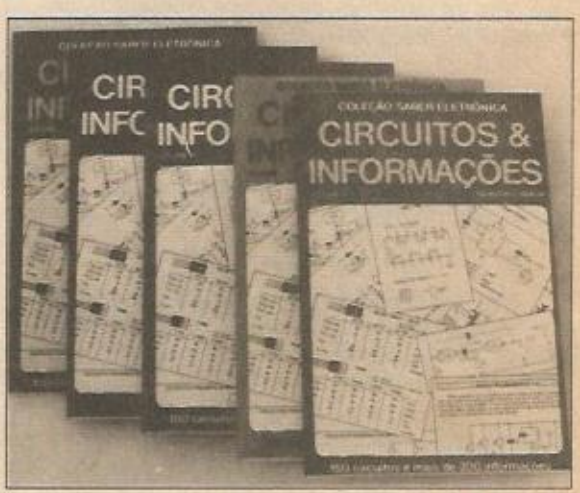
TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Engº. Antonio M. V. Cipelli e Engº Waldir J. Sandrini
Cr$ 1.750.000,00
Diodos, Transistores de Junção, FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, amplificadores Operacionais e suas aplicações em projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores, Osciladores de Relaxação e outras.

COLEÇÃO CIRCUITOS & INFORMAÇÕES VOL. I, II, III, IV,V, VI e VII

Newton C. Braga
(cada) **Cr$ 540.000,00**
Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.
Circuitos básicos - características de componentes - pinagens - fórmulas - tabelas e informações úteis.
OBRA COMPLETA: 750 Circuitos e 1000 Informações





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

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L.W. Turner
430 pág. - **Cr$ 1.320.000,00**
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo o estudante de eletrônica. Contendo sete partes o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando sobre uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos da física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

DESENHO ELETRÔTECNICO E ELETROMECÂNICO

Gino Del Monaco - Vittorio Re
430 pág. **Cr$ 1.140.000,00**
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 164 pranchas com exemplos aplicativos, inúmeras tabelas, normas UNI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com as da ABNT. Um livro indicado para os técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

301 CIRCUITOS

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

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE

Don Inman - Kurt Inman
300 pág. - **Cr$ 550.000,00**
A finalidade deste livro é iniciar aos usuários do computador Apple a que tenham um conhecimento da linguagem BASIC, na programação de linguagem de máquina.
A transição é feita a partir do BASIC, em pequenos passos. São usados, desde o início, sons, gráficos e cores, para tornar mais interessante os programas de demonstração.
Cada nova instrução é detalhada e os programas de demonstração são discutidos passo a passo em seções por função.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS

Francisco Ruiz Vassallo
224 pág - **Cr$ 600.000,00**
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de freqüências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

ENERGIA SOLAR - Utilização e empregos práticos

Emílio Cometta
136 pág - **Cr$ 580.000,00**
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida,que se refere à energia solar.
Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem aplicações práticas em nenhum setor.

GUIA DO PROGRAMADOR

James Shen
170 pág. - **Cr$ 390.000,00**
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com o APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APLLE-SOFT BASIC e em INTEREGER BASIC.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA - Inglês/Português

Giacomo Gardini
Norberto de Paula Lima
480 pág. - **Cr$ 1.560.000,00**
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna.
Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

ELETRÔNICA DIGITAL

Sergio Garue
298 pág. - **Cr$ 880.000,00**
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico com a experiência do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricantes em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retomar os elementos fundamentais da eletrônica digital enfatizando a análise de circuitos e tecnologia das estruturas integradas.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor V. Veley - John J. Dilin
502 pág - **Cr$ 1.300.000,00**
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo)

Gianfranco Figini
202 pág - **Cr$ 770.000,00**
A teoria de regulagem automática. O estudo desta teoria que se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui.Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

TRANSCODER

Engº David Marco Risnik
88 pág - **Cr$ 330.000,00**
Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMA , Videocassetes, Microcomputadores e Videogames do sistema NTSC (americano) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PAL-M (brasileiro). Um livro elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobistas de eletrônica, composto de uma parte teórica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção em aparelhos similares.



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

REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOL

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE (011) 942-8055

REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 25%

PLACA PARA FREQÜÊNCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)

527 - Cr$ 290.000,00

PLACA DC MÓDULO DE CONTROLE - SE CL3

(Artigo publicado na Revista SE Nº 185)

528 - Cr$ 260.000,00

PLACA PSB - 1

(47 x 145 mm. -Fenolite)



Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva

538 - Cr$ 180.000,00

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

596 - 5 x 8 cm Cr$ 58.000,00

597 - 5 x 10 cm Cr$ 74.000,00

598 - 8 x 12 cm Cr$ 98.000,00

599 10 x 15 cm Cr$ 124.000,00

RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

Receptor de 4 transistores superregenerativo. Aplicações práticas: abertura de portas, fechaduras, acionamento de gravadores, projetores, eletrodomésticos até 4 A.



542 - ESGOTADO

PLACAS UNIVERSAIS (trilha perfurada)



100 x 47 mm.
511 - Cr$ 76.000,00

200 x 47 mm.
512 - Cr$ 133.000,00

300 x 47 mm.
513 - Cr$ 200.000,00

400 x 47 mm.
514 - Cr$ 263.000,00

100 x 95 mm.
515 - Cr$ 133.000,00

200 x 95 mm.
516 - Cr$ 235.000,00

300 x 95 mm.
517 - Cr$ 370.000,00

MICROTRANSMISSORES FM



SCORPION

504 - Cr$ 1.000.000,00

FALCON

505 - Cr$ 1.200.000,00

CONDOR

506 - ESGOTADO

TRANSCODER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)

Transcodifique videocassetes Panasonic, Nacional e Toshiba sem o uso da chavinha externa



520 - Cr$ 2.080.000,00

SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720

Simule o efeito estereofônico acoplando-o ao aparelho de som, videocassete, TV ou videogame.



525 - Cr$ 2.240.000,00

MÓDULO CONTADOR SE-MC1 KIT PARCIAL

(Artigo publicado na Revista SE Nº 182)

Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüencímetro etc. Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias

526K - Cr$ 1.130.000,00 Kit

MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO - LCM 300

(Três e meio dígitos)



Para a elaboração de instrumentos de painel e medida como: multímetros, termômetros, fotômetros, tacômetros, capacímetros etc.

539 - Cr$ 3.600.000,00

INJETOR DE SINAIS



534 - Cr$ 540.000,00

RÁDIO KIT AM



Circuito didático com 8 transistores

535K - ESGOTADO

MINI-DRYL

Furadeira indicada para:
Circuito Impresso
Artesanato
Gravações etc.
12 V - 12 000 RPM
Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm.

701 - Cr$ 1.420.000,00



COLEÇÃO ENSINO PROGRAMADO

(6 Volumes)



Traduzido de diversos autores alemães esta coleção em suas 389 páginas trata dos seguintes assuntos:

* Constituição da matéria
* Corrente - Tensão - Resistência
* O circuito elétrico
* O campo magnético
* As Leis de Kirchhoff
* O campo elétrico

Cr$ 650.000,00

CORREIO DO LEITOR

CA3140 x 741

O leitor Fabrício Ganzert, de Curitiba - PR, nos pergunta se no Microfone Parabólico Seletivo da Revista nº 31 é possível substituir o CA3140 pelo 741.

Na verdade não, pois o CA3140 tem FET na entrada e o 741 é bipolar. Uma possibilidade melhor de substituição é pelos TL070, TL071, TL080 ou TL081, que também possuem transistores de efeito de campo na entrada.

LIVRO DO LÉO

O leitor Sérgio Luiz G. Rossetto, de São Paulo - SP, indica que no artigo Montagens em Altas Tensões, o autor Luiz Ferraz Neto (Léo) indica o Manual das Feiras de Ciências e Trabalhos Escolares, de sua autoria, o qual não foi encontrado nas livrarias.

O livro pode ser encontrado na Saber Eletrônica Componentes, na Av. Rio Branco, 439 - Sobreloja - Sta Ifigênia - São Paulo - SP telefone (011) 220-8358 e 223-4303.

TRANSMISSOR x RECEPTOR PX

O leitor Waldemiro Ribeiro, de Belo Horizonte - MG, deseja saber como fazer a comutação de antena do Transmissor PX da Revista nº 52 com o receptor da Revista nº 53 de modo a usar uma antena comum.

Para usar uma antena comum, temos o circuito da figura 1.

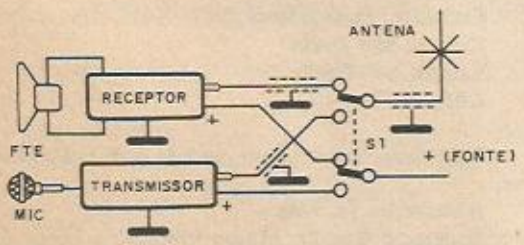


Fig. 1 – Chave comutadora falar/ouvir.

A chave dupla deve ficar encerrada numa caixa bem blindada e próxima dos cabos de entrada do receptor e transmissor. Esta chave também comuta as alimentações, de modo a manter o receptor desligado quando o transmissor estiver em operação e vice-versa. Uma opção mais interessante é mostrada na figura 2 e faz uso de um relé de antena coaxial Metaltex RF1R+2RA3 para 110 V, ou 2F1R+2RA4 para 220 V, e que tem entradas e saídas coaxiais, com muito menores perdas.

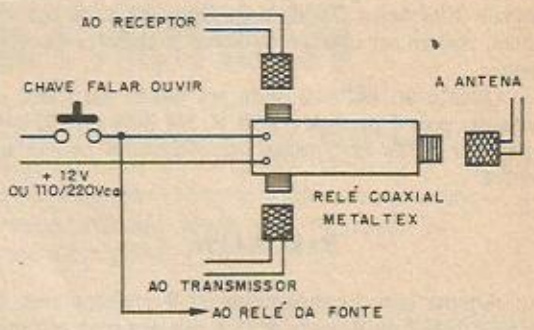


Fig. 2 – Comutação com relé coaxial.

A versão de 12 V deste relé, o RF1R+2RC2, pode ser acionado diretamente pela chavinha colocada no microfone do transmissor, de modo a desligar o receptor no momento de falar e acionar automaticamente o transmissor.

FORA DE SÉRIE

A quantidade de projetos, muitos bastante avançados, que os leitores enviaram para o Concurso Saber Eletrônica Fora de Série, com prêmios espetaculares da SID, como um *videocassete* e uma viagem para visita a sua fábrica, superou todas as expectativas.

Não sendo possível o aproveitamento de todos os selecionados para a final do concurso na edição normal, e havendo muitos que realmente são de interesse dos leitores, mesmo sendo mais simples, estamos estudando uma forma de publicar os projetos "menores"; aguarde novas informações.

LASER A GÁS

O leitor Rafael Fabian Ruske, de Joinville - SC, nos pede a publicação de um projeto de *Laser* a gás (HeNe).

O problema neste projeto (que já publicamos na nossa outra Revista, a Saber Eletrônica) é a obtenção do tubo. Estamos verificando a possibilidade de ter à venda o tubo antes da publicação, de modo a viabilizar o projeto. Antes disso, nada feito!

POWER FETS

O leitor Karlos Marcony Silva, de Olinda - PE, nos pergunta como obter os IRF630, 632, 640 etc usados em projetos da nossa Revista.

Os FETs de potência indicados nos projetos da Revista Eletrônica Total, bem como os seus equivalentes, podem ser obtidos na Saber Eletrônica Componentes.

Quanto ao IRF840 pode ser usado em todos os projetos, pois é de 8 A e 450 V. Na falta do IRF840, quaisquer FETs com essas características podem ser usados.

BARGRAPH

Alguns leitores montaram os 9 projetos com os U267 e U257 da Revista nº55 e tiveram uma estranha surpresa: os LEDs não acenderam em seqüência, mas alternadamente.

Se isso ocorreu com você é porque as posições dos integrados estão trocadas: basta trocar os integrados de posições, passando o U257 para o local do U267 e vice-versa, para haver o funcionamento normal.

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Gostaria de me corresponder com leitores que montam Rádiocontroles.
Dárcio Trindade
Endereço: R. Arcângelo Paoli 47/42B - Cohab 1 - Itaquera - Cidade: São Paulo
Estado: São Paulo
CEP: 03590-080.

* Necessito de esquema da TV em cores portátil Casio Mod. TV 430 ou o endereço da Casio.
Luciano Sousa Gomes
Endereço: Rua G, 38 - CEHAB - V. dos Coroados - São Fidelis - Cidade: Rio de Janeiro
Estado: Rio de Janeiro
CEP: 28400-000.

* Vendo projeto de um supertransmissor FM *estéreo* de 40 W ou troco por esquema de sintetizador ou bateria eletrônica ou ainda mesa de edição de *vídeo*.
Luis C. Netto
Endereço: R. 9:311, Nº176 -
Cidade: Lages
Estado: Santa Catarina
CEP: 88521-500.

* Troco esquemas de transmissores e receptores de FM, VHF e OC com potência acima de 2 W. Possuo esquemas de transmissores, receptores, som e luzes.
Gonçalo Lopes
Endereço: Estrada de Delongo Nº1, 2 300 - Tomar
País: Portugal.

* Gostaria de me corresponder com leitores para troca de esquemas de todo tipo, em especial transmissores de rádio - Ricardo Godinho
Endereço: Rua 25 de Abril 101-A - Carregueiros - 2 300 - Tomar -
País: Portugal.

* Gostaria de trocar correspondência com leitores desta Revista.
Josué Reis dos Santos
Endereço: Av. Duque de Caxias, 339 - Fragata -
Cidade: Pelotas
Estado: Rio Grande do Sul
CEP: 96030-000.

* Procura-se técnico montador de transmissores de FM *estéreo* em casa.
Severino B. da Silva
Endereço: Rua Estrela, 648-FC Nº8 - Jd. Belmonte
Cidade: Osasco
Estado: São Paulo
CEP: 06045-270

* Tenho, para trocar por um livro recente de eletrônica digital e microprocessadores, um curso de rádio e TV IUB, polígrafo Nº 9 ao 28 mais suplemento especial de TV color e P/B.
Anderson Cleiton Lima
Endereço: Rua Marcos Gustavo, 180 - Bairro Jundiaí.
Cidade: Alvorada
Estado: Rio Grande do Sul
CEP: 94828-500.

* Troco esquemas de transmissores de 10 km e esquemas de um super-transmissor sem alimentação de pilhas e fonte por um CI-LM12.
Claudio Ferreira de Morais
Endereço: Passeio Recanto, NºX412 - Ilha Solteira.
Cidade: São Paulo
Estado: São Paulo
CEP: 15378.

* Gostaria de entrar em contato com radioamadores.
Alexsandro M. Matos
Endereço: Rua D. Milton Pinto,61 - P.das Bandeiras - Gleba 2 Cidade: São Vicente
Estado: São Paulo
CEP: 11340-000.

* Convido pessoas interessadas em formar um clube de eletrônica no Rio Grande do Sul e proximidades.
Alessandro Silva de Oliveira
Endereço: Rua Beco dos Mayas, 1857 - Bairro Parque dos Mayas Cidade: Porto Alegre
Estado: Rio Grande do Sul
CEP: 91170-200. □

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

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



SABER ELETRÔNICA

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

eletrônica total

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



CUPOM DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da(s) revista(s)

☐ SABER ELETRÔNICA: 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr$ 2.240.000,00

☐ ELETRÔNICA TOTAL: 12 edições por Cr$ 1.320.000,00

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 30/06/93

Estou renovando a assinatura da(s) Revista(s):_____

Estou enviando:

☐ Vale Postal Nº_____endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA BELENZINHO - SP do correio.

☐ Cheque nominal à Editora Saber Ltda., Nº_____ do banco_____

no valor de Cr$_____

Nome:_____

Endereço:_____ Nº_____

Bairro:_____ CEP:_____

Cidade:_____ Estado:_____

Telefone:_____ RG.:_____ Profissão:_____

Empresa que trabalha:_____

Data____/____/____ Assinatura:_____

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. - Departamento de Assinaturas.

R. Jacinto José de Araújo, 315/317 - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 296-5333.

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 Vídeo Games (Cód. 207)
- Reparação de Fornos de Microondas (Cód. 208)

Cr$ 2.150.000,00 cada Vídeo aula
(Preço válido até 30/06/93)

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 pelo telefone
(011) 942-8055

NÃO ATENDEMOS POR REEMBOLSO POSTAL

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

Nervo-teste maluco

Newton C. Braga

Eis uma versão diferente do conhecido jogo Nervo-Teste, em que uma pessoa deve passar uma argola por um arame tortuoso sem deixar um encostar no outro: neste jogo, se isso acontecer, o arame tortuoso "enlouquece" e se movimenta de forma a tornar impossível o prosseguimento do jogador.

Existem diversas versões possíveis para o Nervo-Teste, que já vimos nas mais diferentes ocasiões: podemos acender lâmpadas, tocar campainhas ou até mesmo dar choques no jogador se ele erra ao tentar passar a argola sem esbarrar no arame tortuoso. No entanto esta versão é diferente.

O arame tortuoso é acoplado ao eixo de um pequeno motor de pilhas de tal forma que, se a argola entrar em contato com ele o circuito fecha e o motor entra em funcionamento. O resultado é que o arame gira rapidamente impedindo que a argola prossiga sem esbarrar e torna-se impossível o controle do jogador.

A única solução é ele parar, retirar a argola e esperar o motor parar para uma nova tentativa.

Os poucos elementos usados neste projeto o tornam ideal para o iniciante, principalmente para a apresentação de trabalhos escolares.

Alimentado por pilhas comuns e usando apenas um motor, trata-se de projeto muito simples de por em funcionamento.

Características:

- Tensão de alimentação: 3 V ou 6 V (conforme o motor)
- Consumo: 50 a 500 mA (conforme o motor)

COMO FUNCIONA

Os elementos do jogo (arame tortuoso e argola, o motor e a bateria B_1) são ligados em série. Quando a argola está separada do arame tortuoso não há circulação de corrente e o motor permanece parado. No entanto, se por um momento a argola encosta no arame tortuoso, além de haver corrente que dá a partida no motor, o capacitor C_1 também carrega-se de modo a movimentar motor, que certamente dará algumas voltas, movido pela tensão armazenada em C_1.

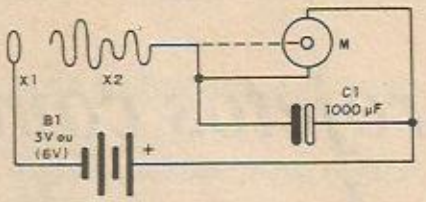


Fig. 1
Diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

M_1 - Motor de 3 V ou 6 V
C_1 - 470 a 1 000 µF - capacitor eletrolítico de 6 V ou mais
B_1 - 3 V ou 6V - 2 ou 4 pilhas - ver texto
X_1, X_2 - Arames e argola - ver texto
Diversos: fios, solda, toco, base de montagem etc.

Como o arame tortuoso está preso ao eixo do motor, ele gira descontroladamente, impedindo que o jogador prossiga com a tentativa de passar a argola sem encostar. Como neste movimento a argola encosta novamente no arame, torna-se impossível controlar o sistema para uma parada.

Para parar e tentar novamente o jogador deve retirar a argola do arame segurando firmemente os dois.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 2 temos a disposição real dos componentes que formam o aparelho.

O toco que segura o motor deve ser montado numa base de madeira para facilitar o equilíbrio do sistema, principalmente quando o motor entrar em funcionamento.

A bateria B_1 depende do motor usado. Se o motor for de 3 V devem ser usadas duas pilhas, de preferência médias ou grandes para maior autonomia. Se for de 6 V devem ser usadas 4 pilhas, também médias ou grandes.

O arame tortuoso é feito de cobre (fio nú grosso) e amarrado firmemen-

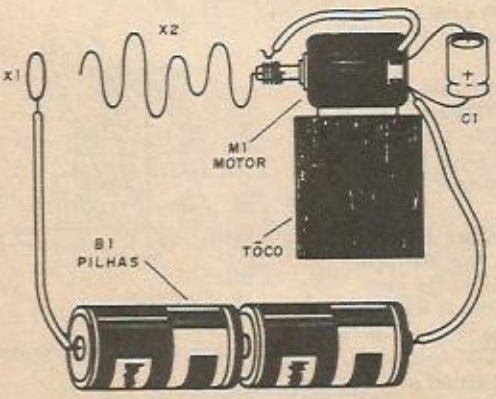


Fig. 2
Disposição real dos componentes que formam o aparelho.

te no eixo do motor com um fio fino também de cobre para garantir o contato. Este contato pode ser feito por um pequeno eletrodo encostado no eixo, ou ainda ligando-se um fio na própria carcaça do motor.

Será interessante usar suportes para as pilhas, mas se o leitor quiser economizar esta parte pode soldar diretamente os fios de ligação.

O capacitor C_1 pode ser qualquer eletrolítico de 470 µF a 2 200 µF com tensão de trabalho a partir de 6 V.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta tocar por um instante a argola no arame tortuoso. O motor deve girar por alguns segundos acionando assim o arame tortuoso.

Para jogar é simples: o jogador deve tentar passar a argola pelo arame tortuoso até o fim sem encostar um no outro, isto é, sem deixar o motor ser acionado. Se isso ocorrer o jogador perde a vez, a argola deve ser retirada e feita nova tentativa.

Pode ser acrescentado um interruptor em série com as pilhas para desligar a alimentação no disparo, facilitando assim a retirada da argola quando o motor estiver em movimento. □

Mais projetos com módulo bargraph

Newton C.Braga

Na Revista Eletrônica Total nº55 publicamos um interessante projeto de Módulo Indicador de Barra Móvel (*bargraph*) com dois circuitos integrados da SID Microeletrônica, o U257BE e U267BE. Na ocasião levamos aos leitores 9 aplicações práticas, prometendo mais. Na edição anterior nº56 publicamos outros dois projetos, e agora apresentamos mais dois, igualmente interessantes.

A grande vantagem dos circuitos integrados U267 e U257 da SID Microeletrônica é que eles não necessitam de elementos adicionais, a não ser os LEDs, conforme o leitor pode constatar através dos projetos da revista nº55.

Os elementos externos dependem apenas da aplicação, e resumem-se aos componentes ligados a um transdutor, a uma fonte de sinais ou outro circuito qualquer.

A sensibilidade do circuito é excelente, de modo que ele pode operar diretamente com muitos tipos de transdutores, tais como LDRs, NTCs, potenciômetros indicadores de posição etc.

Na última Feira da Eletro-Eletrônica (maio de 1993), no parque Anhembi, em São Paulo, numa promoção especial, os leitores da Revista Saber Eletrônica ganharam os componentes U257 e U267 sob cortesia da SID, o que aumentou ainda mais o interesse por projetos que utilizam estes integrados.

PROJETO 1 ACELERÔMETRO

Este interessante aplicativo do módulo de barra móvel indica a aceleração de um veículo com o acendimento de LEDs numa escala.

O sensor é um potenciômetro acoplado a um pêndulo que muda de posição conforme a aceleração, aplicando assim tensões que dependem dela.

Se o leitor gosta de equipar seu carro com os mais diversos tipos de instrumentos indicadores no painel, esta é a oportunidade de ter algo diferente.

Como funciona

Se tivermos um pêndulo, conforme mostra a figura 1, não havendo movimento na direção horizontal, ou se houver com velocidade constante (a=0), o pêndulo permanece na vertical.

No entanto, se houver uma aceleração no sentido horizontal, aparece no pêndulo uma força oposta proporcional que tende a mudar a posição deste pêndulo. É fácil deduzir que, se a aceleração na horizontal for igual a da gravidade (g = 9,8 m/s² aproximadamente), o que corresponde a um ganho de 36 km/h em cada segundo na velocidade, o ângulo que o pêndu-

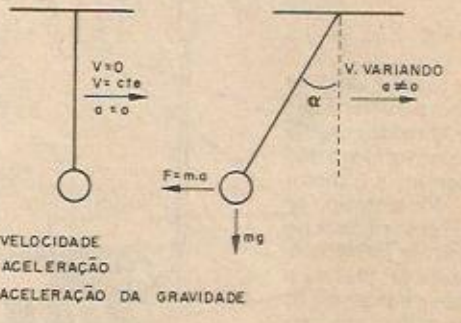


Fig. 1 O pêndulo muda de posição quando a velocidade se altera.

lo formará será de 45°. Com esta indicação podemos facilmente deduzir que um veículo "acelera" de 0 a 100 km/h em 3 segundos.

Acoplando o pêndulo ao eixo de um potenciômetro podemos transformar os ângulos obtidos com a aceleração em tensão, e aplicando esta tensão à entrada do nosso módulo indicador de barra móvel temos a indicação por meio de LEDs.

No projeto, para obtermos maior precisão na indicação é preciso tomar cuidado com a montagem da parte mecânica do aparelho, ou seja, o pêndulo.

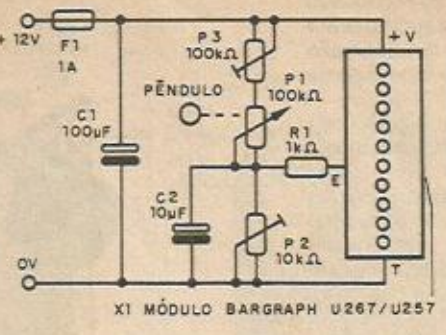


Fig. 2
Diagrama do Acelerômetro.

Montagem

O circuito completo do indicador de aceleração é mostrado na figura 2.

Como praticamente não existem componentes externos, o conjunto pode ser facilmente adaptado a uma pequena ponte de terminais junto ao módulo, conforme mostra a figura 3.

O potenciômetro P_1 deve ser linear e os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 16 V ou mais.

Na figura 4 mostramos o modo de montar o sensor (pêndulo) a partir do potenciômetro P_1.

O peso de madeira ou metal colado no final da tira presa ao eixo deve ser suficiente para movimentar o potenciômetro quando o carro acelerar, e voltar a sua posição normal, na vertical, quando ele parar.

O circuito pode ficar embutido sob o painel, e o sensor instalado em qualquer parte do veículo que permita sua livre movimentação.

O importante é que o pêndulo movimente-se no sentido do deslocamento do carro.

O indicador de LEDs pode ficar no painel em qualquer ponto.

Observe que se o pêndulo for colocado no sentido transversal teremos um indicador de inclinação lateral ou, ainda, que indicará a força lateral numa curva, que tende a fazer o veículo derrapar.

A alimentação do circuito pode ser retirada de qualquer local do carro que possua 12 V.

Prova e uso

Para provar o aparelho basta ligá-lo a uma fonte de alimentação a atuar sobre P_1 e P_2. Deve haver o acendimento dos LEDs.

Comprovado o funcionamento é preciso fazer o ajuste do aparelho.

Para isso, instale o potenciômetro P_1 no carro, na posição de funcionamento, ou simule essa posição numa bancada.

Com o potenciômetro no final de curso e o pêndulo na vertical, que é a posição de instalação, ajuste inicialmente P_2 para que nenhum dos LEDs acenda.

Depois, coloque o pêndulo inclinado de 45° e ajuste P_3 para que todos os LEDs acendam.

Repita o ajuste de P_2 e P_3 diversas vezes até que a movimentação do cursor do potenciômetro de 45° faça com que tenhamos a variação de 0 a 10 LEDs acesos, ou seja, a escala completa de acelerações.

LISTA DE MATERIAL (Acelerômetro)

Semicondutores:
X_1 - Módulo *bargraph* com U257BE e U267BE
Resistores:
R_1 - 1 kΩ (marrom, preto, vermelho) de 1/8 W, 5%
P_1, P_3 - potenciômetro de 100 kΩ
P_2 - trimpot de 10 kΩ
Capacitores eletrolíticos de 16 V:
C_1 - 100 µF
C_2 - 10 µF
Diversos:
F_1 - Fusível de 1 A
Placa do módulo *bargraph*, ponte de terminais, material para o sensor, suporte para fusível, fios, solda etc.

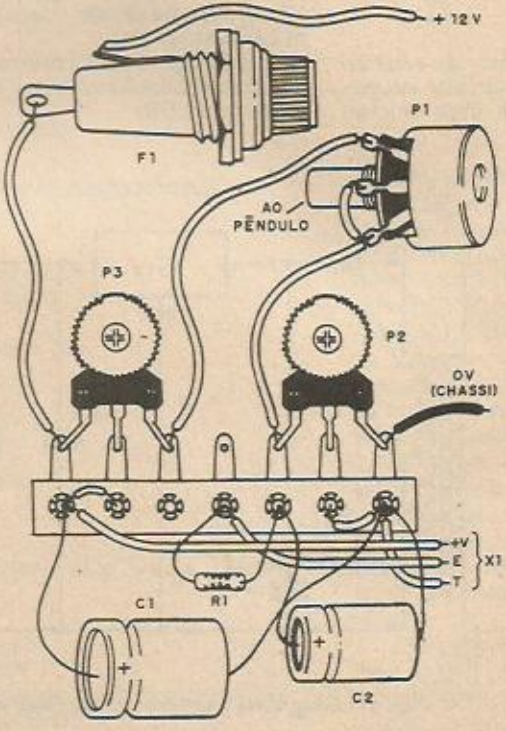


Fig. 3
Montagem do circuito do Acelerômetro.

Depois, é só instalar o aparelho no carro. A escala de acelerações não será linear, já que o comportamento do *bargraph* em termos de tensão não o é, conforme explicamos na Revista nº55.

Assim, nessa escala o ponto inicial será 0 e o final aproximadamente 10 m/s^2, ou 36 km/h.

Os pontos intermediários podem ser obtidos calculando-se a inclinação do pêndulo para o acendimento de cada LED e transformando-se esse valor em aceleração.

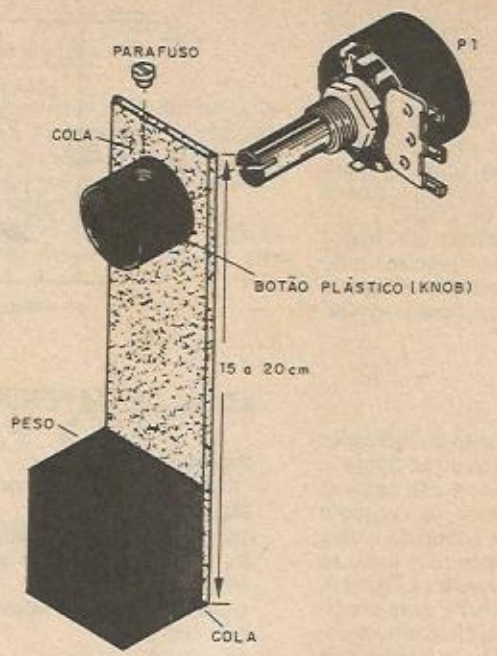


Fig. 4 Montagem do sensor.

PROJETO 2 MEDIDOR DE TRANSPARÊNCIA

Este circuito é indicado para laboratórios de química, possibilitando a medida de concentrações de substâncias, pela sua transparência mas pode ser facilmente adaptado para comparação de transparências de outros materiais tais como folhas de papel, acrílico, vidro etc.

A idéia básica é aplicar a luz de uma lâmpada de intensidade conhecida a um LDR, tendo entre eles o material em teste de transparência. Tanto menos luz atinge o LDR quanto menos transparente for o material.

O circuito possui fonte de alimentação própria, e uma vez feita a calibração dos LEDs, as indicações em 10 pontos serão razoavelmente precisas para a maioria das aplicações práticas.

Como funciona

A fonte de alimentação estabilizada, com base num circuito integrado 7812, garante uma tensão constante para a lâmpada, que serve de fonte de referência.

Esta mesma tensão alimenta também o módulo *bargraph*, que tem os 10 LEDs indicadores. O sensor é um LDR comum, redondo.

Ajustam-se os potenciômetros ou trimpots em série com o LDR de modo que as variações de transparência cubram a escala desejada de transparência total (todos os LEDs acesos) até um corpo totalmente opaco (todos os LEDs apagados).

A indicação é obtida pelo nível de tensão do divisor formado pelos trimpots e pelo LDR.

Montagem

Na figura 5 temos o diagrama completo do aparelho.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 6.

O circuito integrado 7812 deve ser dotado de um radiador de calor. A lâmpada de 12 V pode ter correntes de operação entre 50 e 250 mA. Sugerimos o uso de uma lâmpada de cortesia usada em automóveis, que tem boa luminosidade e consome entre 200 e 250 mA tipicamente.

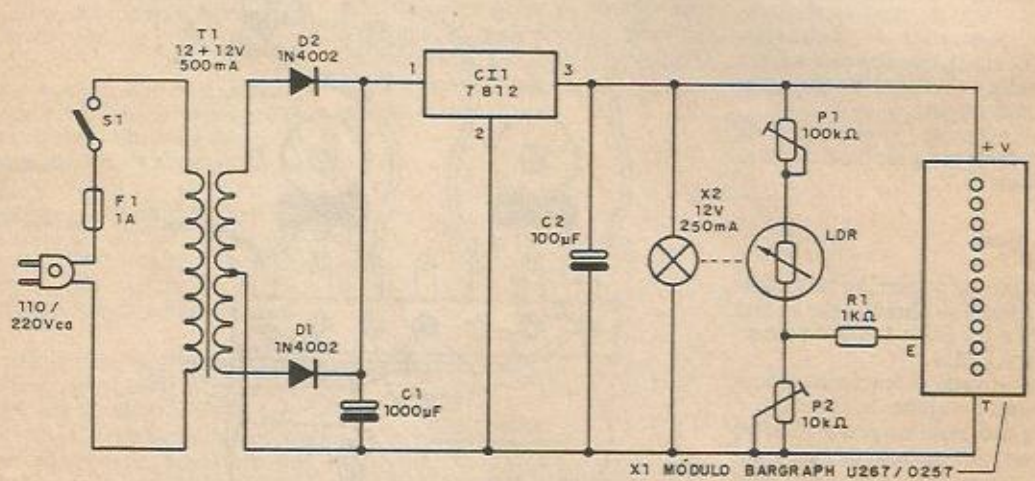


Fig. 5 – Diagrama completo do medidor de transparência.

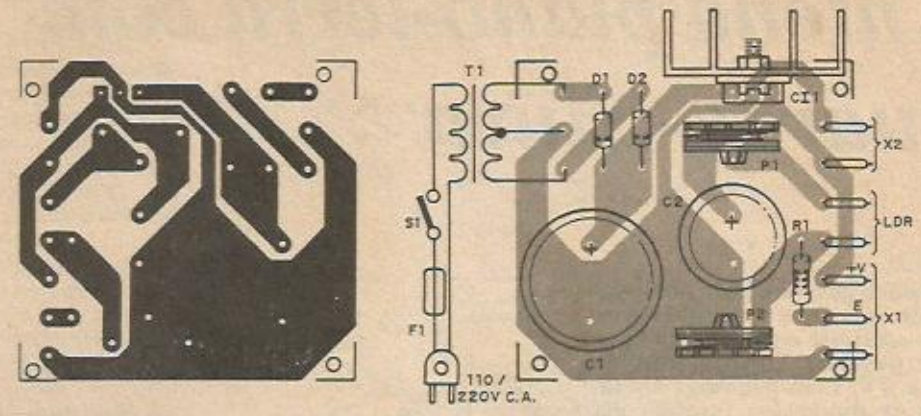


Fig. 6
Placa de circuito impresso do medidor de transparência.

O transformador deve ter enrolamento secundário de pelo menos 500 mA, e os diodos retificadores admitem equivalentes.

O LDR pode ser de qualquer tipo redondo comum, e deve ser instalado de modo a receber apenas a luz da lâmpada que passa através da amostra analisada.

Um modo de fazer a montagem do sensor e da lâmpada para o caso de tubos de ensaio é mostrado na figura 7.

Tanto o LDR como a lâmpada são instalados dentro de tubos opacos de papelão ou outro material.

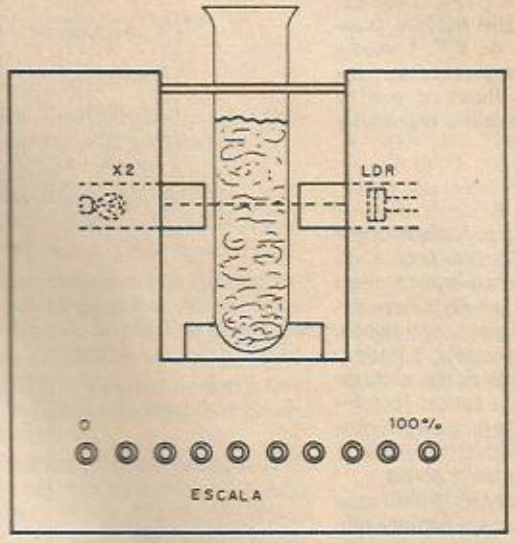


Fig. 7
Sugestão de caixa para operar com tubos de ensaio.

Prova e uso

Para provar o aparelho basta ligar a alimentação e, atuando sobre P_1 e P_2 devemos obter o acionamento dos LEDs. Para ajustar devemos proceder da seguinte forma: primeiramente, com um tubo de ensaio vazio, ou com uma amostra totalmente transparente, ajustamos P_1 para obter todos os LEDs acesos. Atuamos simultaneamente sobre P_2.

Depois, com uma amostra totalmente opaca (tampamos toda a luz sobre o LDR) ajustamos P_2 para obter todos os LEDs apagados.

Repetimos diversas vezes as duas operações até obtermos a cobertura da escala de modo correto, ou seja, amostra transparente com todos os LEDs acesos e amostra opaca com todos os LEDs apagados.

Observamos que a escala obtida não é linear, e que sua calibração LED a LED deve ser feita com amostra de graus de transparência conhecidos.

Comprovado o funcionamento e feito o ajuste é só usar o aparelho com cuidado para que a luz ambiente não influa nos resultados. ■

LISTA DE MATERIAL (Medidor de transparência)

Semicondutores:
CI_1 - 7812 - Circuito integrado regulador de tensão
D_1, D_2 - 1N4002 - diodos retificadores de silício
Resistores:
R_1 - 1kΩ (marrom, preto, vermelho) de 1/8 W, 5%
P_1 - trimpot de 100 kΩ
P_2 - trimpot de 10 kΩ
Capacitores:
C_1 - 1 000 µF - eletrolítico de 25 V
C_2 - 100 µF - eletrolítico de 16 V
Diversos:
F_1 - Fusível de 1 A
S_1 - Interruptor simples
T_1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12+12 V x 500 mA ou mais
X_1 - Módulo *bargraph*
X_2 - Lâmpada de 12 V x 250 mA
LDR - LDR redondo comum de 1 ou 2,5 cm
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, radiador de calor para o integrado, fios, solda etc.

Antena plano-terra com guarda-chuva

Newton C. Braga

Um velho guarda-chuva pode servir de base para a montagem de uma excelente antena plano-terra para pequenos transmissores de FM e TV. Com pequenas alterações de dimensões (usando um guarda-sol de praia adaptado) também podemos operar na faixa dos 11 metros. Neste artigo descrevemos o modo de se montar uma boa antena de FM para freqüências em torno de 100 MHz e também para a faixa de PX. Usando material simples, esta antena proporcionará um alcance muito maior para seu pequeno transmissor experimental.

Um dos problemas dos que constroem pequenos transmissores de FM é que sem uma boa antena o seu alcance está limitado a algumas centenas de metros. Muitos, entretanto, residem em regiões rurais, e podem desta forma operar com um alcance maior sem perigo de causar interferências proibidas ou ainda serem captados por comunidades, de modo a caracterizar uma emissão pirata.

No entanto, a construção de uma antena exige recursos mecânicos que limitam bastante a montagem, o que procuramos contornar neste artigo.

Partindo de um velho guarda-chuva podemos adaptar uma vareta vertical, com dimensões apropriadas, e uma bobina de carga, e com isso obter um rendimento que, mesmo com transmissores muito pequenos, de algumas dezenas de miliwatts, proporcione um alcance na faixa de 1 a 10 km.

Características (versão FM)

- Freqüência central: 100 MHz
- Faixa de freqüências indicada: 88 a 108 MHz
- Impedância: 50 Ω
- Padrão de irradiação: omni-direcional

COMO FUNCIONA

O que caracteriza uma antena plano-terra é a substituição do segundo

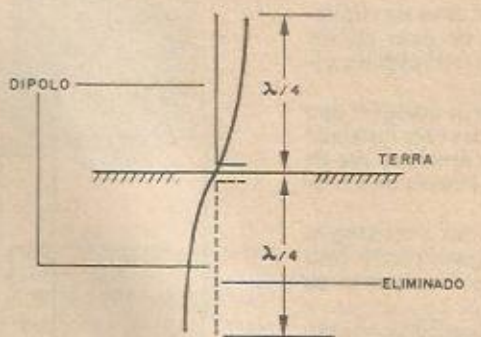


Fig. 1
A antena plano -terra.

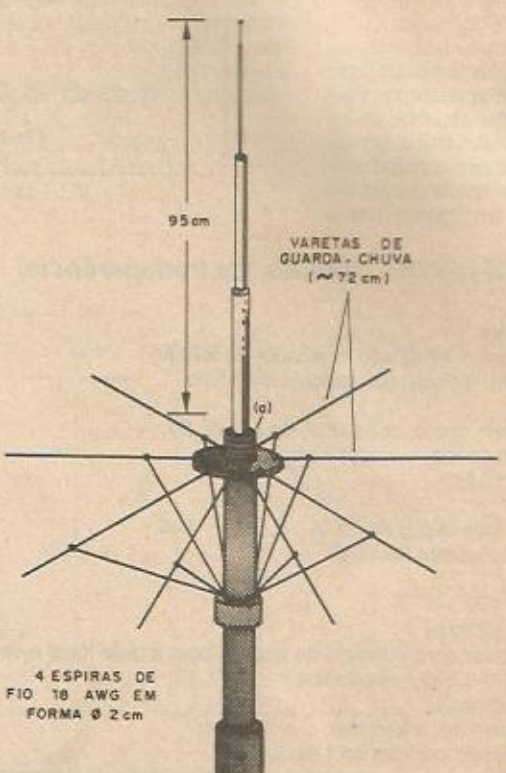


Fig. 2
Um velho guarda-chuva pode ser transformado numa antena "plano-terra" para FM (100 MHz).

elemento do dipolo pela terra, que é artificialmente elevada por meio de varetas horizontais, de modo a permitir sua instalação num mastro.

Desta forma, temos uma vareta vertical irradiante, que deve ter aproximadamente 1/4 do comprimento de onda na freqüência de operação, conforme mostra a figura 1, e diversas varetas horizontais, que simulam um plano de terra cuja função é irradiar o outro semiciclo do sinal.

Estas varetas, que formam o plano-terra, devem ter um comprimento de aproximadamente 1/8 do comprimento de onda na freqüência de operação, e seu número pode variar de 3 a 20.

Também pode ser usada uma placa ou tela de metal, formando assim um plano-terra contínuo.

O condutor central do cabo coaxial é ligado à vareta vertical por meio de uma bobina de carga. A malha é ligada às varetas que formam o plano-terra.

Como este tipo de antena tende a ser capacitivo, podemos fazer uma compensação com uma bobina de carga colocada na base do elemento irradiante.

A vareta central, para a faixa de FM e TV, pode ser uma antena comum telescópica, de modo a permitir que o usuário ajuste seu comprimento para maior rendimento, o que pode ser verificado com a ajuda de um medidor de intensidade de campo.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o aspecto geral da antena, tendo por base um guarda-chuva adaptado de modo que as varetas fiquem dispostas quase que horizontalmente (uma pequena inclinação para baixo é tolerada).

As dimensões dos elementos não são críticas, devendo o usuário fazer as alterações que levem ao melhor rendimento.

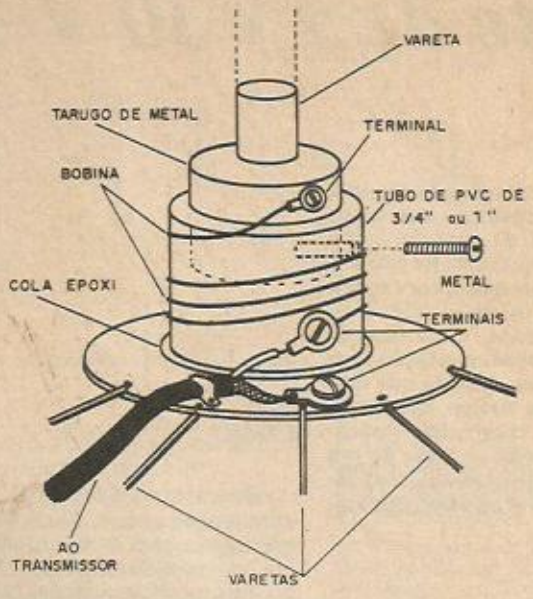


Fig. 3 Detalhes da base.

Para outras freqüências de operação temos as seguintes alterações:
Faixa dos 11 metros:

- Elemento vertical: 2,65 m
- Bobina: 7 espiras de fio 22 AWG
- Elementos do plano terra: 1,40 m

O importante nesta montagem é que a bobina e a vareta vertical sejam perfeitamente isoladas da base e das varetas horizontais.

Na figura 3 damos os detalhes da base de fixação da bobina e do elemento vertical.

A bobina pode ser parafusada ou colada na base de acrílico ou outro material, e as ligações são feitas com terminais e solda, de modo a se garantir contatos elétricos perfeitos, já que a antena deve ficar exposta ao tempo.

Para a faixa de FM a bobina consta de 4 espiras de fio 22 AWG. Sua forma pode ser um tubo de PVC ou outro material isolante, e o fio usado pode ter tanto capa plástica como ser de cobre esmaltado.

O cabo coaxial de 50 Ω vai à saída do transmissor e seu comprimento depende da localização do transmissor em relação à antena.

A vareta vertical tanto pode ser presa por um tarugo de metal como de outra forma que o usuário julgar mais prática, lembrando que o terminal da bobina deve ter contato elétrico perfeito com a vareta.

PROVA E USO

Para testar ligue o transmissor e, com a ajuda de um medidor de intensidade de campo, ajuste a altura da vareta vertical para máximo rendimento. Se julgar que ainda não obteve o melhor, altere o número de espiras da bobina.

Para maior eficiência a antena deve ficar em local alto e longe de qualquer estrutura de metal. ■

Leia e Assine

SABER ELETRÔNICA

A REVISTA DO PROFISSIONAL DE ELETRÔNICA

Fonte de 1 - 30 V x 3 A

Newton C. Braga

Fontes de alimentação são equipamentos indispensáveis em qualquer trabalho de eletrônica, e normalmente consistem na primeira montagem que qualquer experimentador faz quando adere ao *hobby*. No entanto, a escolha de uma boa fonte de alimentação nem sempre é simples. A fonte que descrevemos neste artigo apresenta características excelentes, podendo até ser dito que se trata de um circuito semi profissional, mas facilmente acessível ao experimentador.

Descrevemos neste artigo uma fonte de alimentação para a bancada, com corrente máxima de 3 A e cuja saída pode ser variada linearmente de modo a fornecer tensões entre 1,2 V e 30 V, com excelente regulagem.

O uso de um circuito integrado regulador de alta potência, o LM350T, faz com que o circuito apresente características excepcionais para uma fonte e ao mesmo tempo simplifique seu projeto a ponto de barateá-lo, tornando-o acessível a todos.

O integrado usado possui proteção interna contra sobrecargas e, sozinho, pode controlar uma corrente de saída bastante intensa, no caso 3 A, sem a necessidade de componentes adicionais como por exemplo transistores de potência.

Você poderá usar esta fonte na alimentação de qualquer aparelho em sua bancada, desde que a faixa de alimentação esteja dentro da especificação (1 a 30 V) e com correntes na faixa de 0 a 3 A. Para a saída de 12 V, caso em que podemos alimentar rádios automotivos, os 3 A significam uma potência de até 36 W. Lembramos que esta é a potência consumida pelo aparelho, e não a potência de saída de áudio do rádio.

Características

- Tensão de entrada: 110/220 V c.a.
- Faixa de tensões de saída: 1,2 a 30 V
- Corrente máxima de saída: 3 A
- Regulação de carga: 0,1% (tip)
- Regulação de linha: 0,005% V (tip)
- Rejeição de *ripple*: 86 dB

COMO FUNCIONA

Para abaixar a tensão da rede de alimentação para os 22 ou 24 V que precisamos para excitar o integrado, um bom transformador deve ser usado. Este transformador deve ter enrolamento primário de acordo com a rede e secundário entre 22 e 24 V, com corrente de pelo menos 3 A. Se for usado um transformador com tensão menor de secundário a fonte ainda funcionará, mas a máxima tensão de saída ficará reduzida. Para saber o qual será aproximadamente o novo limite, basta multiplicar a tensão do transformador por 1,5 e tirar 2 V.

Se usarmos um transformador de 15+15 V, por exemplo, teremos aproximadamente 20 V de tensão máxima de saída, ou seja, nossa fonte será de 1 a 20 V x 3 A.

A retificação é feita por dois diodos, mas nada impede que, se o leitor usar um transformador de secundário único (sem tomada central), empregue uma ponte retificadora conforme mostra a figura 1.

Tanto os diodos como a ponte devem ter uma corrente de pelo menos 3 A e uma tensão inversa de pico de 50 V.

Uma boa filtragem é essencial para toda a fonte. Esta filtragem é feita basicamente pelo capacitor C_1. O valor mínimo que recomendamos é 4 700 µF, mas nada impede que usemos um capacitor maior ou mesmo dois de 4 700 µF em paralelo.

A tensão que obtemos após o retificador e filtro é o valor de pico da tensão do secundário do transformador (22 V), que no nosso caso é 32 V.

O integrado faz a regulagem da tensão de saída em função da posição do potenciômetro de controle ligado ao seu terminal de ajuste.

Para que não ocorram instabilidades na saída temos então um capacitor adicional de desacoplamento e também o voltímetro que indicará ao usuário a tensão que está sendo fornecida.

Completa o projeto um LED indicador de funcionamento.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo da fonte.

Os poucos componentes empregados permitem que seja usada uma ponte de terminais, e não placa de circuito impresso, para sua sustentação, conforme a disposição mostrada na figura 3.

Uma caixa de plástico, madeira ou metal deve ser usada para alojar todos os componentes. O transformador, que é o componente mais pesado, deve ser parafusado nesta caixa.

O circuito integrado deverá ser montado num radiador de calor que ficará do lado de fora da caixa, de modo a ser facilitada a ventilação. Recomendamos que um pouco de pasta térmica seja colocada entre o integrado e o radiador para facilitar ainda mais a transferência do calor.

O potenciômetro P_1 é comum, do tipo linear, e eventualmente pode incluir a chave geral S_1.

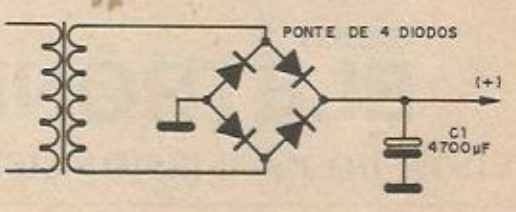


Fig. 1
Usando transformador com secundário simples.

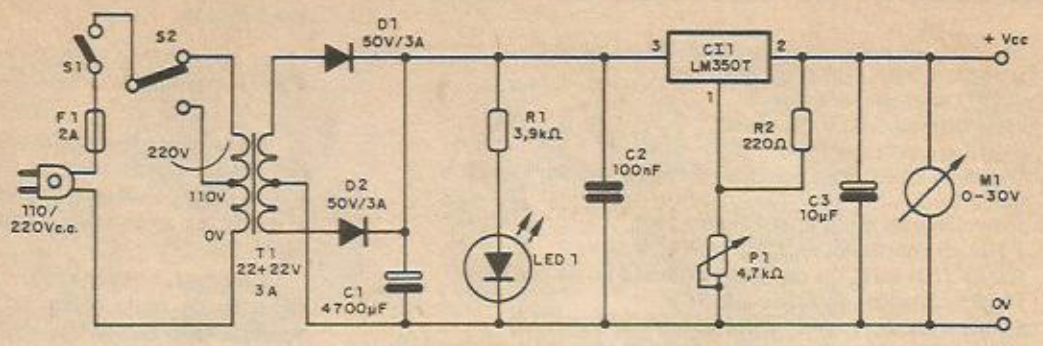


Fig. 2 – Diagrama completo da fonte.

O LED será montado em suporte apropriado no painel, e R_1 determinará seu brilho. O valor deste componente deve ser reduzido se transformadores de menor tensão de secundário forem usados.

O instrumento de saída é um voltímetro de bobina móvel de 0-30 V, mas existe a possibilidade de empregarmos um instrumento mais econômico como por exemplo um VU de 0-200 µA ou mesmo um miliamperímetro de 0-1 mA com escala modificada para indicar de 0 a 30 V.

Para isso, devemos acrescentar a estes componentes resistores limitadores e um trimpot de ajuste, conforme mostra a figura 4.

A calibração será feita com base num multímetro comum ligado na saída. Colocamos 3 tensões de referência na saída, ajustando P_1, como por exemplo 10, 20 e 30 V, monitorando-as no multímetro e marcando-se a escala. O ajuste do trimpot é feito com a tensão de 30 V, de modo que nesta condição o instrumento indique a corrente máxima.

Para a saída da fonte recomendamos usar bornes isolados com cores diferentes, conforme a polaridade (positivo = vermelho e negativo = preto).

Fios com plugues banana que encaixem nos bornes e garras jacaré de cores diferentes ajudarão o usuário a

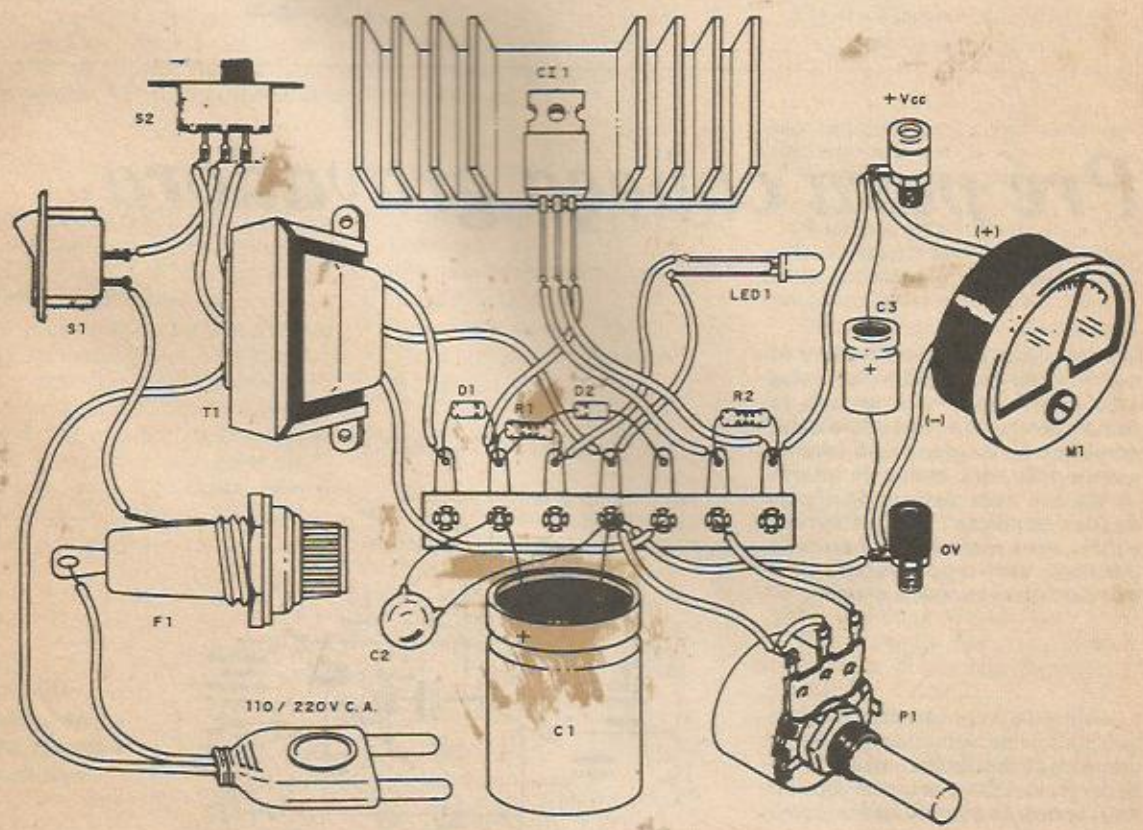


Fig. 3 – Disposição dos componentes em ponte de terminais.

LISTA DE MATERIAL

CI_1 - LM350T - circuito integrado regulador de tensão
D_1, D_2 - 50 V x 3 A - diodos retificadores
LED_1 - LED vermelho comum
M_1 - voltímetro de 0-30 V - ver texto
S_1 - Interruptor simples
S_2 - Chave de 1 pólo x 2 posições - chave de tensão 110/220V
F_1 - fusível de 2 A
P_1 - potenciômetro linear de 4,7 kΩ ou 5 kΩ
C_1 - 4 700 µF - capacitor eletrolítico de 40 V
C_2 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou de poliéster
C_3 - 10 µF - capacitor eletrolítico de 35 V
R_1 - 3,9 kΩ x 1/2 W - resistor (laranja, branco, vermelho)
R_2 - 220 Ω x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
T1 - Transformador com primário de 110/220 V e secundário de 22 + 22 V x 3 A.
Diversos: caixa para montagem, ponte de terminais, bornes vermelho e preto, radiador de calor para o integrado, botão para o potenciômetro, suporte para o LED, cabo de alimentação, suporte para o fusível, parafusos, porcas, fios, solda etc.

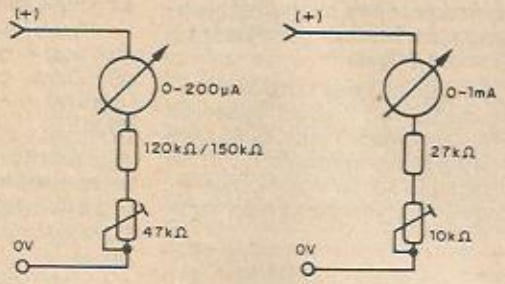


Fig. 4
Usando microamperímetros e miliamperímetros como voltímetros de 0 a 30 V.

alimentar circuitos experimentais em sua bancada.

PROVA E USO

Basta ligar o multímetro na saída, em escala apropriada de tensões (Volts DC), e ajustar P_1 de modo que a tensão na saída varie entre 1,2 e 30 V.

Para usar, sempre ajuste a tensão de saída da fonte antes de ligar o aparelho alimentado em sua saída. Nunca varie a tensão com o aparelho ligado.

Respeite sempre o limite de corrente do aparelho alimentado. Se a tensão de saída cair quando alimentarmos algum aparelho é porque seu consumo pode ser alto demais para a fonte (exigindo corrente maior que 3 A), caso em que a fonte não deve ser usada.

A polaridade do circuito alimentado deve também ser observada com atenção.

A fonte tem um transformador de isolamento, o que significa que não existe perigo de choques quando tocamos nos fios de saída, mesmo com ela ligada. ■

Pré para cabeça gravadora

Newton C. Braga

Se você possui um toca-fitas fora de uso porque sua parte eletrônica está danificada, que tal usá-lo como um *tape-deck* ligando-o a um amplificador de prova na bancada, um amplificador maior no quarto ou mesmo num sistema de cópias de fitas ou edição? Se você aprova a idéia, verá como é fácil, bastando para isso usar o pré-amplificador que descrevemos neste artigo.

Alimentado por bateria ou fonte simétrica, este aparelho aumenta a intensidade dos fracos sinais das cabeças gravadoras a ponto de permitir a sua aplicação a amplificadores convencionais.

Desta forma, podemos eliminar o setor defeituoso de um toca-fitas e aproveitar apenas seu mecanismo.

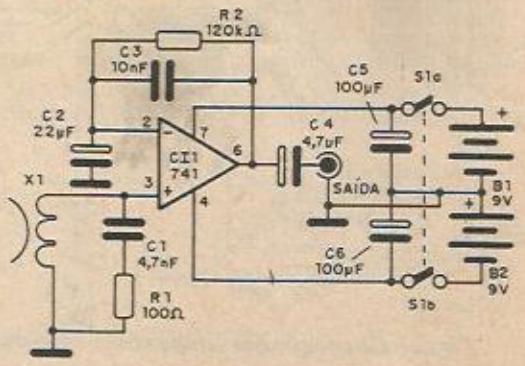


Fig. 1
Diagrama completo do pré-amplificador.

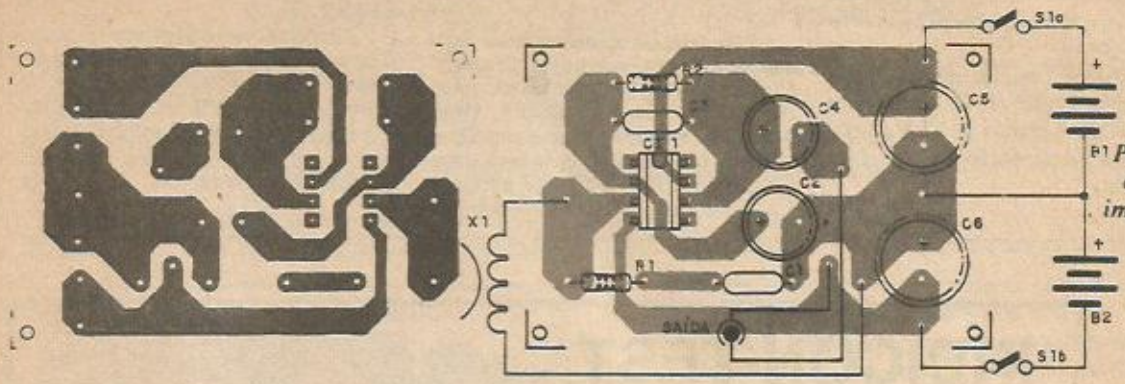


Fig. 2 Placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - 741 (CA741) - circuito integrado amplificador operacional
Resistores (1/8 W, 5%):
R_1 - 100 Ω - (marrom, preto, marrom)
R_2 - 120 kΩ - (marrom, vermelho, amarelo)
Capacitores:
C_1 - 4,7 nF - cerâmico ou poliéster
C_2 - 22 µF - eletrolítico de 12 V
C_3 - 10 nF - cerâmico ou poliéster
C_4 - 4,7 µF - eletrolítico de 12 V
C_5, C_6 - 100 µF - eletrolíticos de 12 V
Diversos:
X_1 - Cabeça de gravador (toca-fitas)
S_1 - Chave de 2 pólos x 2 posições (HH)
B_1, B_2 - 9 V - bateria ou fonte simétrica - ver texto
Placa de circuito impresso, conectores de bateria, soquete para o integrado, fio blindado, mecanismo de toca-fitas etc.

O projeto é para um canal, mas com a duplicação do circuito, ou mesmo modificação para usar um único amplificador operacional duplo, como o CA1458 (SID), podemos ter uma versão estéreo.

O consumo do aparelho é muito baixo, de modo que as duas baterias usadas como fonte de alimentação terão uma durabilidade bastante grande. No entanto, daremos também o diagrama de uma fonte simétrica que pode ser usada com o aparelho e com saída de 12 V para o motor do toca-fitas.

Características

- Tensão de alimentação: 9+9 V (2 baterias)
- Corrente de operação: 5 mA (tip)
- Ganho: 1 000 (tip)
- Impedância de saída: 150 Ω
- Amplitude do sinal de saída: 8 Vpp (tip)

COMO FUNCIONA

Um amplificador operacional do tipo 741 (CA741) é ligado em sua configuração tradicional com uma realimentação maior nas altas freqüências dada por C_3.

O ganho também depende de R_2 e de R_1.

A cabeça de leitura de fitas é ligada na entrada não inversora, e sua baixa impedância não influi no bom funcionamento do circuito.

Os capacitores C_5 e C_6 fazem o desacoplamento da fonte de alimentação, enquanto que a componente DC do circuito é isolada do amplificador usado na reprodução pelo capacitor C_4.

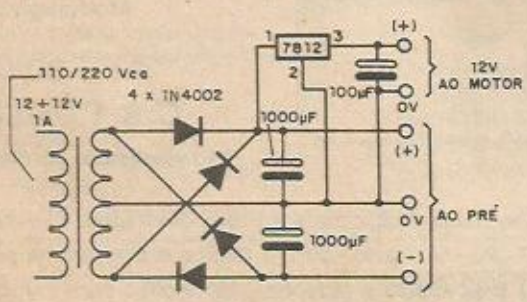


Fig. 3 Fonte simétrica e para o motor do toca-fitas.

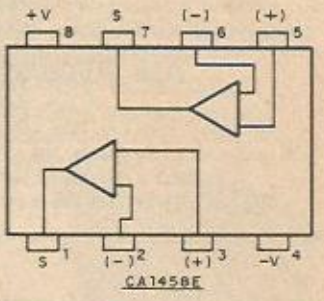


Fig. 4 – Pinagem do CA1458E para versão estéreo.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do pré-amplificador para cabeça de leitura de toca-fitas.

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

As ligações para a cabeça gravadora (de leitura) devem ser feitas com fio blindado para que não ocorram zumbidos. O mesmo deve acontecer com relação ao cabo de saída que deve ser blindado e pode terminar tanto com um jaque como com um plugue, de acordo com o amplificador.

A chave S_1 é dupla, podendo ser empregada uma do tipo HH (2 pólos x 2 posições).

Na figura 3 temos uma sugestão de fonte de alimentação simétrica e também com a tensão de 12 V disponível para alimentação do motor do toca-fitas.

PROVA E USO

Para testar o aparelho basta ligar a saída na entrada de qualquer amplificador, colocar uma fita no mecanismo e ligar sua alimentação. Deve ocorrer a reprodução normal. Se o volume não for suficiente para a excitação a máxima potência, aumente R_2 para 220 kΩ, 330 kΩ ou mesmo 470 kΩ.

Para uma versão estéreo com um único circuito integrado damos a pinagem do CA1458E (SID), que pode ser usado neste projeto, na figura 4.

OBS: os controles de volume, tom e balanço ficam por conta do amplificador usado. ■

INDICON-TEST

INDICADOR DE CONTINUIDADE SUPER PRÁTICO COM EXCLUSIVA LANTERNA AUXILIAR

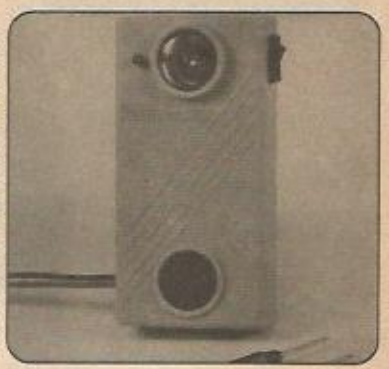
Prático e seguro na indicação de polaridade, baixa isolação e de continuidade em circuitos e objetos elétricos com impedância até 3,0 MW.

Até 30/06/93 - Cr$ 590.000,00

Como comprar:

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

Não atendemos por Reembolso Postal



TRANSCEPTOR PORTÁTIL "WALKIE TALKIE"



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

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

CARACTERÍSTICAS

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

ATÉ 30/06/93
Cr$ 1.430.000,00

(Não atendemos por Reembolso Postal)

Como comprar:

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

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 30/06/93 - Cr$ 1.000.000,00

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 15/06/93 - Cr$ 7.790.000,00
Até 30/06/93 - Cr$ 8.790.000,00
Aparelho completo
Até 15/06/93 - Cr$ 11.050.000,00
Até 30/06/93 - Cr$ 12.480.000,00

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 30/06/93 - Cr$ 878.000,00

TESTADOR DE FLYBACK



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

Até 30/06/93 - Cr$ 2.020.000,00

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 15/06/93 - Cr$ 4.490.000,00
Até 30/06/93 - Cr$ 5.050.000,00

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 15/06/93 - Cr$ 2.410.000,00
Até 30/06/93 - Cr$ 2.640.000,00

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 30/06/93 - Cr$ 2.990.000,00

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 30/06/93 - Cr$ 1.290.000,00

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

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

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 · Admiral · Grundig · Semp Toshiba · Philco · Mitsubishi · National · Sony · Motorádio · Sylvania · GE

CÓDIGO / TÍTULO / Cr$

029 - Colorado - TV P&B - 320.000,00
030 - Telefunken - TV P&B - 320.000,00
041 - Telefunken Pal Color 661/561 - 350.000,00
046 - Philips - KL1 TVC - 350.000,00
055 - CCE - Esquemas elétric. Vol. 1 - 420.000,00
063 - Philco - Equiv. de trans., diodos, C Is (Atualizado Julho 1992) - 260.000,00
066 - Motorádio Vol.1 - 320.000,00
070 - Nissei - Esquemas elétricos - 420.000,00
073 - Evadin - Esquemas elétricos -350.000,00
077 - Sanyo - Esq. elétricos de TVC -980.000,00
083 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 2 - 350.000,00
084 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 3 - 320.000,00
085 - Philco - Rádios & Auto-rádios - 420.000,00
091 - CCE - Esquemas elétricos Vol.4 - 340.000,00
103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Toshiba, Telefunken - 690.000,00
104 - Grundig - Esquemas elétricos - 380.000,00
107 - National - TC 207/208/261 - 380.000,00
111 - Philips - TVC/P&B - Esq. elét. - 1.140.000,00
112 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 5 - 340.000,00
113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teleoto, Telefunken TVC - 600.000,00
115 - Sanyo - Aparelhos de som - 320.000,00
117 - Motorádio Vol. 2 - 340.000,00
118 - Philips - Aparelhos de som Vol. 2 - 390.000,00
121 - Técnicas Avanç. Cons. de TVC - 1.470.000,00
123 - Philips - Aparelhos de som Vol. 3 - 380.000,00
126 - Sonata - Esquemas elét. Vol. 1 - 350.000,00
129 - Toca fitas - Esquemas elétricos - 420.000,00
131 - Philco-Rád. & Auto-rádios Vol. 2 - 440.000,00
132 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 6 - 360.000,00
133 - CCE - Equemas elétricos Vol. 7 - 320.000,00
135 - Sharp - Áudio & Vídeo - Diagramas Esquemáticos Vol. 1 - 650.000,00
136 - Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizado - 910.000,00
143 - CCE - Esquemas életricos Vol. 8 - 320.000,00
145 - Tecnologia Digital - Algebra Booleana / Sistemas Numéricos - 340.000,00
146 - Tecnologia Digital-Circ-Básicos- 1.400.000,00
152 - C Is Lineares - Substituição - 360.000,00
155 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 9 - 320.000,00
157 - Guia de consertos de rádios portáteis, gravadores transistorizados - 310.000,00
161 - National - TVC - Esquemas elét. - 980.000,00
172 - Multitester - Téc. de Medições - 480.000,00
188 - Sharp - Áudio & Vídeo - Diagramas Esquemáticos Vol. 2 - 620.000,00
192 - Sanyo CTP - 6723 - Man. de Serv. 310.000,00
199 - Ajustes e calibragens - Rádios AM/FM, Tape Decks, Toca discos - 295.000,00
213 - CCE Esquemas elétricos Vol. 10 - 440.000,00
214 - Motorádio - Esquem. elét. Vol. 3 - 550.000,00
215 - Philips - KL8 - Guia Técnico - 320.000,00
216 - Philco - TVC - Esquem. Elétricos - 670.000,00
217 - Gradiente Vol. 4 - 690.000,00
220 - Laboratório Experimental para Microprocessadores - Protoboard -340.000,00
224 - Manual de equivalências e características de transistores / alfabética - 1.300.000,00
225 - Manual de equivalências e características de transistores / numérica - 1.120.000,00
226 - Manual de equivalências e características de transistores 2 N / 3 N - 910.000,00
230 - CCE - Videocassete VCR 9800 - 530.000,00
231 - CCE - Manual Técnico MC-5000XT - Compatível com IBM PC - XT - 900.000,00
233 - Motorádio - Esquemas elét. Vol.4 -340.000,00
234 - Mitsubishi - TVC e apar. de som - 920.000,00
235 - Philco - TV P&B - 1.430.000,00
236 - CCE - Esq. elétricos Vol. 11 - 390.000,00
237 - Sanyo - Manual Básico - Videocassete VHR 1100MB - 600.000,00
238 - National - Aparelhos de som - 920.000,00
239 - C Is e Diodos - Substituição - 310.000,00
240 - Sonata Vol. 2 - 340.000,00
241 - Cygnus Esquemas elétricos - 820.000,00
242 - Semp Toshiba - TVC sistema prático de localiz. de defeitos - 800.000,00
243 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 380.000,00
244 - CCE - Esquemas elétricos Vol. 340.000,00
245 - CCE - Videocassete VCP 9X - 320.000,00
251 - Evadin Manual Técnico TVC Mod. 2001Z / 1620 / 1621 / 2020 / 2021 - 380.000,00
253 - Evadin Manual de serviço TC 3701 (37" - TV) - 340.000,00
255 - CCE - Esquemas elét. Vol. 14 - 780.000,00
256 - Sanyo - Aparelhos de som - 960.000,00
258 - Frahm - Áudio - 980.000,00
259 - Semp Toshiba - Áudio - 820.000,00
261 - Sony - Compact Disc (Disco Laser) teoria e funcionamento - 650.000,00
262 - CCE - Esquem. elétricos Vol. 15 - 440.000,00
263 - Bosch - Toca fitas, auto rádios esquemas elétricos Vol. 920.000,00
264 - Projetos Ampli. de Áudio Trans. - 520.000,00
267 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 3 Nacionais - 900.000,00
268 - Sony - Diagrama esquemático Áudio Vol. 4 Nacionais - 920.000,00
269 - Laner / Vitale STK / Maxsom / Walferigreynolds / Campeão - 910.000,00
270 - Bosch - Áuto rádios, toca fitas e equalizador booster Vol. 3 - 660.000,00
271 - Tojo - Diagramas esquemáticos - 560.000,00
272 - Polyvox - Esquemas elét. Vol. 2 - 1.100.000,0
273 - Semp Toshiba - TVC- Diagramas esquemáticos - 570.000,00
275 - Bosch - Toca fitas digitais, auto rádios, booster Vol. 4 - 690.000,00
276 - CCE - Esquemas elét. Vol. 16 - 920.000,00
277 - Panasonic (National) - Videocassete PV4900 - 660.000,00
278 - Panasonic (National) - Câmera NV-M7PX / AC Adaptor - 1.040.000,00
280 - Gradiente - Esq. elét. Vol. 1 - 530.000,00
281 - Gradiente - Esq. elét. Vol. 2 - 1.040.000,00
282 - Glossário de videocassete - 450.000,00
283 - National - Forno microondas - NE7770B / 7775 / 5206 / 7660B - 570.000,00
284 - Faixa do cidadão - PX 11 metros - 650.000,00
285 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 1 - 820.000,00
286 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 2 -1.140.000,00
287 - Giannini - Esquemas elét. Vol. 3 - 820.000,00
288 - Amelco - Esquemas elét. Vol. 1 - 820.000,00
289 - Amelco - Esquemas elét. Vol. 2 - 680.000,00
290 - O Rádio de Hoje - Teoria e prática - Rádio - Reparação - 470.000,00
291 - Telefunken - TV P&B - Esq. elét. - 800.000,00
292 - Telefunken - TVC Esq. elét. - 530.000,00
293 - CCE- Esquemas Elétricos Vol.17 - 420.000,00
294 - Facsímile - Teoria e reparação - 910.000,00
295 - Panasonic (National) - Videocassete NV-GIOPX / NV - G9 / PX PN - 820.000,00
296 - Panasonic (National) - Videocassete NV - G46BR - 670.000,00
297 - Panasonic (National) - Videocassete NV - 1 P6BR - 540.000,00
298 - Panasonic (National) - Videocassete NV G21 / G20 / G19 DS1 P - 1.070.000,00
301 - Telefunken - Esq. elét. - Áudio - 530.000,00
302 - Tojo - Manual de serviço TA - 707- 260.000,00
303 - Tojo - Manual de serviço TA - 808- 270.000,00
304 - Sony - Manual de serviço videocassete SLV - 506R - 980.000,00
305 - Panasonic (National) - Videocassete PV-4700/4700-K/PV-4720/4720K - 750.000,00
308 - Sanyo - Esq. elét. Videocassete VHR-1100 / 1300 / 1600 / 1650 MB / 2250 - 1.100.000,00
309 - Toshiba - Esquemas elét. Videocassete - M-513OB/M533OB - 960.000,00
310 - Sharp - Diagramas esquemáticos de VideoCassete Vol.2 - 570.000,00
311 - Sharp - Diagrama Esquemático de Videocassete Vol.1 - 820.000,00
313 - Panasonic - Diag. Esq. Vídeo K7 PV-2800B/ 2800B-K/2801G/2801G-K/PV-2802R/2802R-K/ 2803W/2803W-K2812/2812K/4800- 320.000,00

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 30/06/93

Pisca-pisca de ultrabaixo consumo

Este circuito pode ser usado em decoração, para dar efeitos especiais em brinquedos e até mesmo em chaveiros ou no painel de um carro, para simular um alarme.

A base do projeto é um circuito integrado CMOS TLC7555, que é o equivalente do 555 convencional numa tecnologia de características de baixo consumo e elevada impedância de entrada.

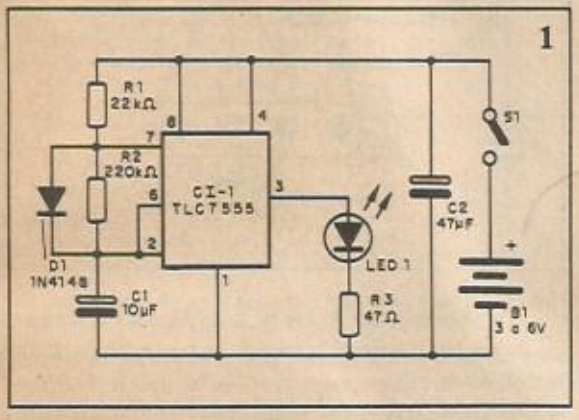
Com este integrado podemos fazer com que um LED pulse em intervalos regulares com um consumo extremamente baixo para as pilhas, que terão então grande durabilidade.

No nosso circuito o intervalo entre as piscadas é dado por R_2, e a duração por R_1. A freqüência é controlada por C_1, que pode ser alterado na faixa de 1 a 100 µF, conforme a aplicação a ser dada ao aparelho.

Na figura 1 temos o diagrama completo deste pisca-pisca que aciona um LED.

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

O LED pode ser de qualquer cor, mas se a alimentação for de 3 V o vermelho é mais aconselhável.



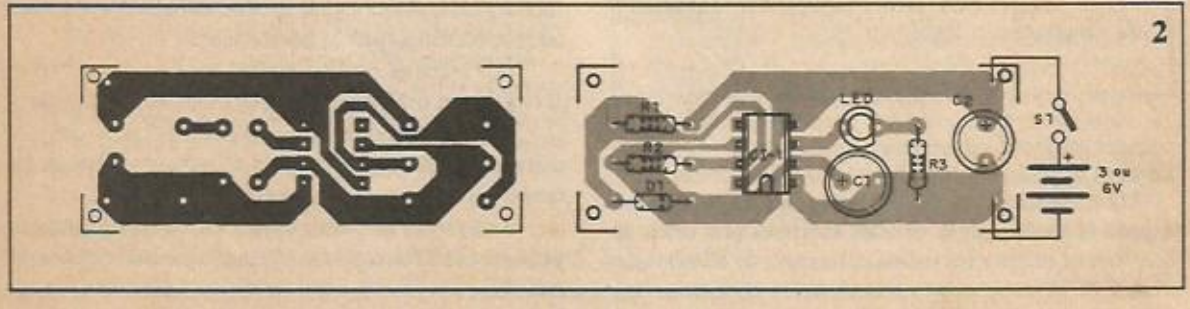
LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
CI_1 - TLC7555 - circuito integrado CMOS
D_1 - 1N4148 - diodo de silício de uso geral
LED - LED comum
Resistores (1/8 W, 5 %):
R_1 - 22 kΩ (vermelho, vermelho, laranja)
R_2 - 220 kΩ (vermelho, vermelho, amarelo)
R_3 - 47 Ω (amarelo, violeta, preto)
Capacitores eletrolíticos de 6 V:
C_1 - 10 µF
C_2 - 47 µF
Diversos:
S_1 - Interruptor simples (opcional)
B_1 - 3 a 6 V - 2 a 4 pilhas
Placa de circuito impresso, soquete para o circuito integrado, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda etc.

O diodo admite equivalentes, e o circuito integrado deve ser instalado em soquete DIL. Um 555 convencional pode ser usado para alimentações acima de 5 V, mas o consumo será maior.

Para provar o aparelho basta ligar a alimentação. O ciclo ativo pode ser alterado tanto pela troca do capacitor C_1 como dos resistores. É conveniente manter a relação do 10 para 1 dos resistores para termos baixo consumo e não reduzir nenhum deles para menos de 10 kΩ.

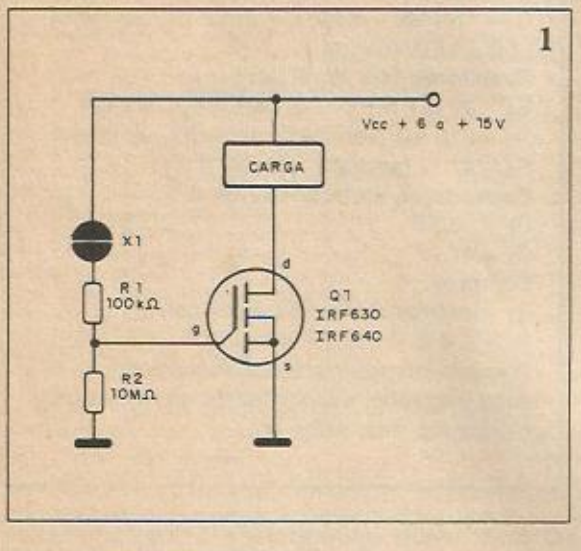
Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação do aparelho local desejado. ■



MOS
Toque de potência

Os transistores de efeito de campo de potência (MOSFET) podem controlar correntes elevadas a partir de correntes extremamente baixas existentes em seu eletrodo de comporta, dada a elevadíssima resistência de entrada deste eletrodo.

Nestas condições, a corrente que passa pelos dedos de quem toca um sensor, que é insuficiente para causar qualquer sensação desagradável ou perigo de choque, pode



LISTA DE MATERIAL

Q_1 - IRF630 ou IRF640 - FET de potência
R_1 - 100 kΩ - resistor (marrom, preto, amarelo)
R_2 - 10 MΩ - resistor (marrom, preto, azul)
Diversos:
X_1 - Sensor - ver texto

Ponte de terminais, alimentação, fios, radiador de calor para o transistor etc.

comutar cargas relativamente altas, da ordem de vários ampères, ligando-as ou desligando-as com facilidade.

O circuito dado na figura 1 serve para esta finalidade, e pode controlar cargas de altas correntes (até cerca de 5 A com os transistores indicados) a partir de alimentação de 6 a 15 V.

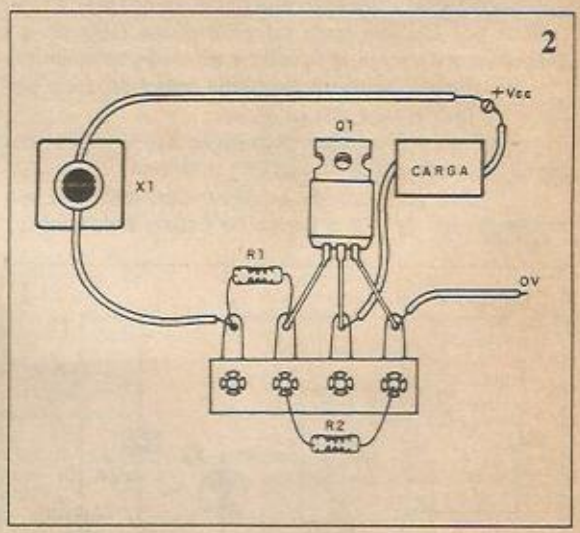
Evidentemente, a fonte de alimentação deve ser isolada da rede, se não for usada bateria, para a alimentação geral do circuito.

A carga poderá ser constituída por solenóides, motores, lâmpadas, elementos de aquecimento ou mesmo outros aparelhos eletrônicos tais como rádios, amplificadores, sirenes etc.

Na figura 1 temos o diagrama esquemático completo do aplicativo, que como podemos ver, tem pouquíssimos componentes.

A disposição dos componentes tendo por base uma ponte de terminais é mostrada na figura 2.

O transistor de efeito de campo de potência pode ser o IRF630 ou IRF640, que deve ser dotado de um radiador de calor.



Os resistores são de 1/8 W, e R_2 pode ser aumentado ou diminuído conforme o usuário deseje mais ou menos sensibilidade.

O sensor consiste em duas regiões cobreadas com o formato indicado na figura 2, onde os dedos devem tocar ao mesmo tempo para o acionamento.

for indutiva deve ser ligado em paralelo um diodo 1N4004 com o anodo do lado do dreno (d) do transistor.

O circuito é de acionamento momentâneo, o que quer dizer que a carga permanecerá alimentada somente enquanto os dedos estiverem apoiados no sensor.

As ligações ao sensor devem ser curtas ou blindadas para que os ruídos captados não provoquem o acionamento errático. ■

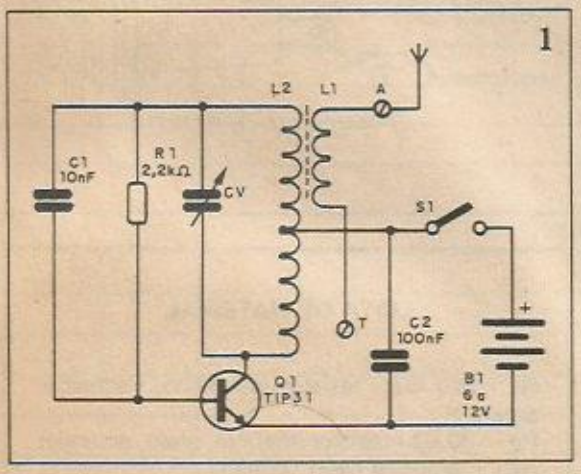
Transmissor CW-AM potente

Este circuito experimental gera um potente sinal na faixa de AM que, com uma antena de 2 a 3 metros, pode chegar a uma distância de algumas dezenas de metros. Lembramos que, nesta faixa, para obtermos um alcance de centenas de metros precisamos de alguns watts, o que não ocorre na faixa de FM, onde temos maior penetração com menor potência.

O circuito é experimental, como dito na introdução, e transmite sinais telegráficos que são codificados por um manipulador. Assim, um toque curto representa um ponto e um toque longo um traço. A combinação de pontos e traços produz letras e números conforme o Código Morse para telegrafia.

Podemos usar este circuito tanto em demostrações como para treinar telegrafia, que é exigida nos exames de Radioamadores.

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.



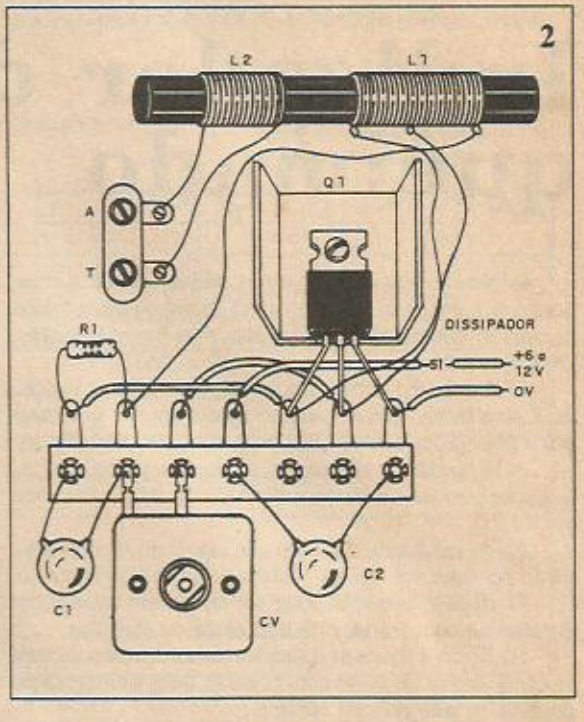
A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 2.

Para maior potência o circuito deve ser alimentado com 12 V vindos de pilhas grandes, bateria ou mesmo de uma fonte de alimentação com pelo menos 1 A de capacidade de corrente.

O transistor deve ser dotado de um pequeno radiador de calor, já que tende a aquecer quando em operação.

A bobina L_1 consiste em 80 espiras de fio esmaltado 28 AWG ou mesmo fio 22 AWG, com tomada na 40ª espira. A bobina L_2, que é enrolada ao lado de L_1, consiste em 20 espiras do mesmo fio. O núcleo é um bastão de ferrite de 0,8 a 1 cm de diâmetro e de 15 a 30 cm de comprimento.

O variável CV deve ser do tipo para ondas médias, com capacitância máxima de 120 a 300 pF para obtermos



maior faixa de operação para o transmissor. Capacitores variáveis de FM terão uma pequena faixa de variação de freqüência neste transmissor, dada sua pequena capacitância.

LISTA DE MATERIAL

Q_1 - TIP31 - transistor NPN de potência
L_1, L_2 - bobinas - ver texto
CV - variável para AM - ver texto
S_1 - Manipulador ou interruptor de pressão
B_1 - 6 a 12 V - pilhas, bateria ou fonte
R_1 - 2,2 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, vermelho)
C_1 - 10 nF - capacitor cerâmico (103 ou 0,01)
C_2 - 100 nF - capacitor cerâmico (104 ou 0,1)
Diversos: suporte de pilhas ou fonte de alimentação, radiador de calor para o transistor, ponte de terminais, bastão de ferrite para a bobina, terminal antena/terra, fios, caixa para montagem, botão para o variável, solda etc.

O resistor é de 1/8 W, e tanto C_1 como C_2 devem ser discos de cerâmica.

O manipulador pode ser improvisado com um interruptor de pressão ou então "fabricado" com lâminas de metal.

Para usar o aparelho é só ligá-lo a uma distância de um metro, aproximadamente, de um rádio AM sintonizado fora de estação (freqüência livre). Apertamos o manipulador e ajustamos CV para captar o sinal mais forte, que é conseguido na forma de um "sopro".

Comprovado o funcionamento é só usar, lembrando que o ponto T deve ser ligado a um bom terra e A a uma antena, que pode ser um pedaço de fio de 1 m até 20 m. ■

Indicador de fusível queimado

O circuito que apresentamos utiliza apenas 3 componentes e indica quando o fusível de algum aparelho ou de uma instalação alimentados pela rede energia queima. Uma lâmpada neon acende indicando o fato.

O resistor R_2 serve para evitar uma falsa indicação de fusível bom caso o circuito esteja aberto, quer seja pelos seus próprios controles ou por alguma deficiência.

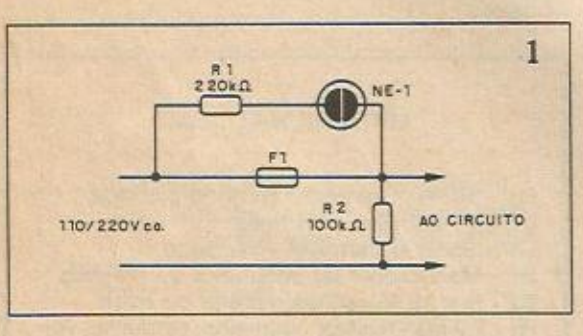
A lâmpada neon pode ser de qualquer tipo sem resistor interno de limitação e deve ser instalada em local visível.

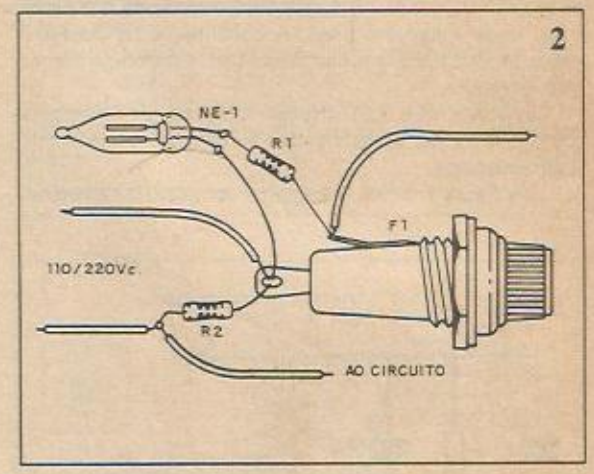
Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho, tendo por base um fusível comum de aparelho eletrônico.

O circuito também pode ser usado em instalações domésticas com fusíveis do tipo rosca ou cartucho.

Na figura 2 temos as conexões reais dos componentes, as quais devem ser feitas com cuidado, dada a alimentação do circuito pela rede de energia.

Os resistores usados são de 1/8 W, e o fusível deve ser dimensionado de acordo com a instalação que está sendo protegida. ■





LISTA DE MATERIAL

R_1 - 220 kΩ - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R_2 - 100 kΩ - resistor (marrom, preto, amarelo)
NE_1 - lâmpada neon comum
F_1 - fusível de acordo com o aparelho protegido
Diversos:
Fios, solda etc.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

NOVO TELEFONE: (011) 942-8055

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