Revista
SABER
149
Cr$ 3.900

ELETRÔNICA

ESPIONAGEM:
OLHO ELETRÔNICO



TINY TALKER
SAIBA COMO O SANTANA (DA VOLKS) FALA

CURSO COMPLETO DE ELETRÔNICA
Rádio · TV · Som · Instrumentação
Semicondutores · Informática

LIÇÃO 2

Chegaram os livros técnicos que você precisa!



MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner
430 pg. — Cr$ 22.800
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS

Francisco Ruiz Vassallo
224 pg. — Cr$ 10.800
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo o técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de frequências, 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.

INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

William Bolton
198 pg. — Cr$ 11.400
Trata-se de uma obra destinada aos engenheiros e técnicos, procurando dar-lhes um conhecimento sobre os diferentes tipos de instrumentos encontrados em suas atividades. Através deste conhecimento, o livro orienta o profissional no sentido de fazer a melhor escolha segundo sua aplicação específica e ainda lhe ajudar a entender os manuais de operação dos diversos tipos de instrumentos que existem.

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

Adriano Motta
584 pg. — Cr$ 30.000
Uma obra indispensável à todos que pretendam se estabelecer no ramo das intalações e reparações elétricas. O livro trata de instalações de iluminação em edifícios industriais, medições e tarifas, instalações de força, instalações em obras, e aborda finalmente os motores elétricos, instalação e manutenção. O livro contém tabelas, normas e 366 ilustrações.

MANUAL DO OSCILOSCÓPIO

Francisco Ruiz Vassallo
120 pg. — Cr$ 6.000
O osciloscópio é, sem dúvida, o mais versátil dos instrumentos com que pode contar qualquer praticante da eletrônica. Entretanto, seu uso é tão amplo que muito poucos sabem exatamente como usá-lo e principalmente com o máximo de seus recursos. Com este manual, o estudante, o técnico ou o hobista, que podem contar com um instrumento desse tipo, saberão tirar o máximo de suas possibilidades.

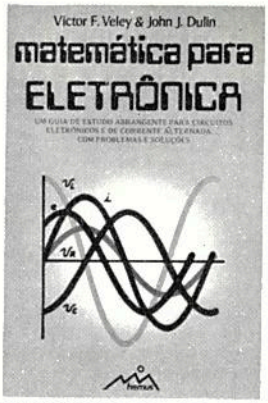
A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Westgate
120 pg. — Cr$ 6.600
Um livro prático, em linguagem simples que permite a realização de reparos nos sistemas elétricos de automóveis. O livro ensina a realizar também pequenos reparos de emergência no sistema elétrico, sem a necessidade de conhecimentos prévios sobre o assunto.



DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA — Inglês/Português

Giacomo Gardini/Norberto de Paula Lima
480 pg. — Cr$ 22.800
Não precisamos salientar a importância da lingua inglêsa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.



MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin
502 pg. — Cr$ 22.800
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 APLICADA

L. W. Turner
664 pg. — Cr$ 32.400
Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.

ENERGIA SOLAR — Utilização e empregos práticos

Emílio Cometta
136 pg. — Cr$ 7.200
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

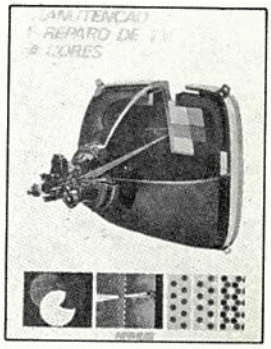
L. W. Turner
462 pg. — Cr$ 23.400
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.

FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA

Francisco Ruiz Vassallo
186 pg. — Cr$ 9.600
Eis aqui um livro que não pode faltar ao estudante, projetista ou mesmo curioso da eletrônica. As principais fórmulas necessárias aos projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem sua rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 117 fórmulas com exemplos práticos e também gráficos, servindo como um verdadeiro manual de consulta.

MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO

Werner W. Diefenbach
140 pg. — Cr$ 21.600
Eis aqui uma obra que não deve faltar ao técnico reparador de TV ou que deseja familiarizar-se ao máximo com o diagnóstico de TV em cores. O autor alemão tem sua obra dotada de grande aceitação, justamente por ser em seu país o sistema PAL-M idêntico ao nosso, o utilizado. O livro trata do assunto da maneira mais objetiva possível, com a análise dos defeitos, os circuitos que os causam e culmina com a técnica usada na reparação.



MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES

Werner W. Diefenbach
120 pg. — Cr$ 16.800
A partir das características do sinal de imagem e de som, o autor ensina como chegar ao defeito e como repará-lo. Tomando por base que o possuidor de um aparelho de TV pode apenas dar informações sobre a imagem e o som, e que os técnicos iniciantes não possuem elementos para análise mais profunda de um televisor, esta é, sem dúvida, uma obra de grande importância para os estudantes e técnicos que desejam um aprofundamento de seus conhecimentos na técnica de reparação de TV em cores.

Hemus Editora Ltda.
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

"ARQUIVO SABER ELETRÔNICA"

Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobista.

Todos os meses, as fichas desta coleção trarão as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim será possível e, devido à sua praticidade, você poderá fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma!

nº 16/149

INTEGRADOS TTL	7406	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

HEX DRIVER, INVERTING (OPEN COLLECTOR TO 30V)
(Seis drivers, inversores – coletor aberto)

Cada um dos seis drivers pode ser usado independentemente. Na condição LO cada saída pode fornecer 30 mA a uma carga. Na condição HI pode suportar uma tensão de até 30V. Um estado HI só pode ser obtido com a ligação de um resistor externo a uma tensão positiva menor que 30V. A tensão de alimentação mantém-se em 5V.

Tempo de propagação – 10 ns (saída HI) e 15 ns (saída LO)

Corrente por unidade – 30 mA

A	S
0	1
1	0

Equivalentes: 9N06, FLH481, FLH485, MC1820, SN5406, SN7406.

nº 17/149

INTEGRADOS LINEARES	741	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Amplificador operacional de terceira geração, com proteção contra curtos na saída e com compensação interna de frequência.

Ganho sem realimentação (Ao): 100 dB.
Impedância de entrada (Zin): 1M.
Impedância de saída (Zo): 150 ohms.
Corrente de polarização de entrada (Ib): 200nA.
Máxima tensão de alimentação (Vsmáx): 18 - 0 - 18V.
Máxima tensão de entrada (Vimáx): 13 - 0 -13V.
Máxima tensão de saída (Vomáx): 14 - 0 - 14V.
Rejeição de modo comum (CMRR): 90 dB.
Frequência de transição (FT): 1 MHz.

nº 18/149

FÓRMULAS	RESSONÂNCIA EM SÉRIE CIRCUITO LC	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Na frequência em que a reatância capacitiva (XC) é igual à reatância indutiva (XL) ocorre a ressonância do circuito LC. Na frequência de ressonância, a impedância do circuito LC série é mínima e a corrente circulante máxima.

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

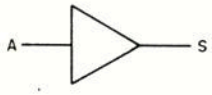
XL = XC

Onde: f = frequência de ressonância (Hz)
L = indutância (H)
C = capacitância (F)
$2\pi = 6{,}28$ (constante)

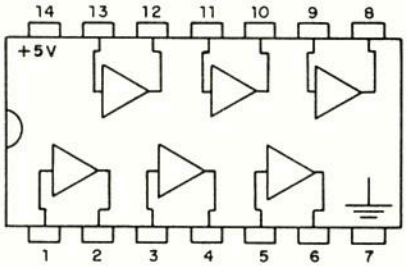
OBS.: despreza-se o Q da bobina, cuja resistência deve ser mínima.

INTEGRADOS TTL	7407	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

HEX DRIVER, NON INVERTING (OPEN COLLECTOR TO 30V)
(Seis drivers, não inversores – coletor aberto para 30V)
Cada um dos seis inversores pode ser usado independentemente. Mesmas características do 7406, exceto pelo fato de não ser inversor.
Tempo de propagação – 6 ns (para saída HI) e 20 ns (para saída LO)
Corrente por unidade – 25 mA



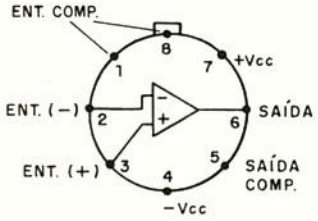
A	S
0	0
1	1

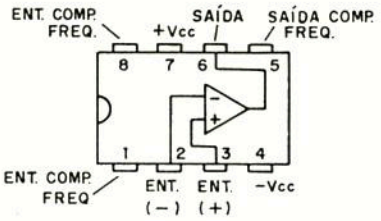


Equivalentes: 9N07, FLH491, FLH495, MC5407, MIC5407, MIC7407.

INTEGRADOS LINEARES	709	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Amplificador operacional de segunda geração, sem proteção na saída, precisando de circuito externo de estabilização e compensação de frequência.



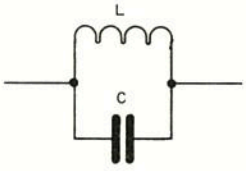


Ganho sem realimentação (Ao): 93 dB.
Impedância de entrada (Zin): 250k.
Impedância de saída (Zo): 150 ohms
Corrente de polarização de entrada (Ib): 300 nA.
Máxima tensão de alimentação (Vsmáx): 18 - 0 - 18V.
Máxima tensão de entrada (Vimáx): 10 - 0 - 10V.
Máxima tensão de saída (Vomáx): 14 - 0 - 14V.
Rejeição de modo comum (CMRR): 90 dB
Frequência de transição (FT): 5 MHz.

FÓRMULAS	RESSONÂNCIA EM PARALELO CIRCUITO LC	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA

Na ressonância em paralelo, novamente a reatância capacitiva (XC) é igual à reatância indutiva (XL), mas a impedância é máxima e a corrente circulante mínima.

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



XL = XC

Onde: f = frequência de ressonância (Hz)
L = indutância (H)
C = capacitância (F)
2 π = 6,28 (constante)

OBS.: despreza-se o fator Q da bobina que deve ter resistência desprezível.

EDITORA SABER LTDA.

Diretores:
Hélio Fittipaldi e
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

REVISTA SABER ELETRÔNICA

Editor e diretor responsável:
Hélio Fittipaldi

Diretor técnico:
Newton C. Braga

Gerente de publicidade:
J. Luiz Cazarim

Composição:
Diarte Composição e Arte Gráfica S/C Ltda.

Serviços gráficos:
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição:
Brasil: Abril S/A Cultural
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

Revista Saber Eletrônica
é uma publicação mensal da
Editora Saber Ltda.
Redação, administração,
publicidade e correspondência:
R. Dr. Carlos de Campos, 275/9,
CEP 03028 – S. Paulo – SP – Brasil,
Caixa Postal 50.450,
Fone: (011) 292-6600.
Números atrasados:
pedidos à Caixa Postal 50.450 – S. Paulo,
ao preço da última edição em banca,
mais despesas postais.

Nº149·MAR.1985

Revista ELETRÔNICA

ÍNDICE

Olho eletrônico 4
Tiny talker – Um sintetizador de voz 11
Oscilador telegráfico 16
Pré-amplificador de antena para PX 20
Dispositivo de automação sequencial 24
Seção do leitor 29
Diodos improvisados 32
TV Reparação – Osciloscópio na reparação de TV 33
Instrumentação: Como usar o injetor de sinais 37
Temporizador digital 42
Simples gerador ultra-sônico 45
Rádio controle 48
Medindo correntes intensas com o multímetro 51
Controle de velocidade para furadeira (110 e 220V) 53
Filtro contra interferências via rede 56
Curso rápido – Os circuitos bi-estáveis ("flip-flops") na eletrônica digital (1ª parte) 57
Notícias 66
Curso de eletrônica – Lição 2 67

Há exatamente nove anos surgia, em nova série, a Revista Saber Eletrônica. No editorial da edição de lançamento, prometíamos atender o principiante, o hobista, o amador, o estudante e o profissional, o que temos cumprido até hoje.

São nove anos de esforços no sentido de contribuir com o que de melhor há em matéria de eletrônica, o que pode ser constatado por todos que desde então têm nos acompanhado.

Nesta edição temos tanto artigos práticos como teóricos, além do Curso de Eletrônica, em sua segunda lição.

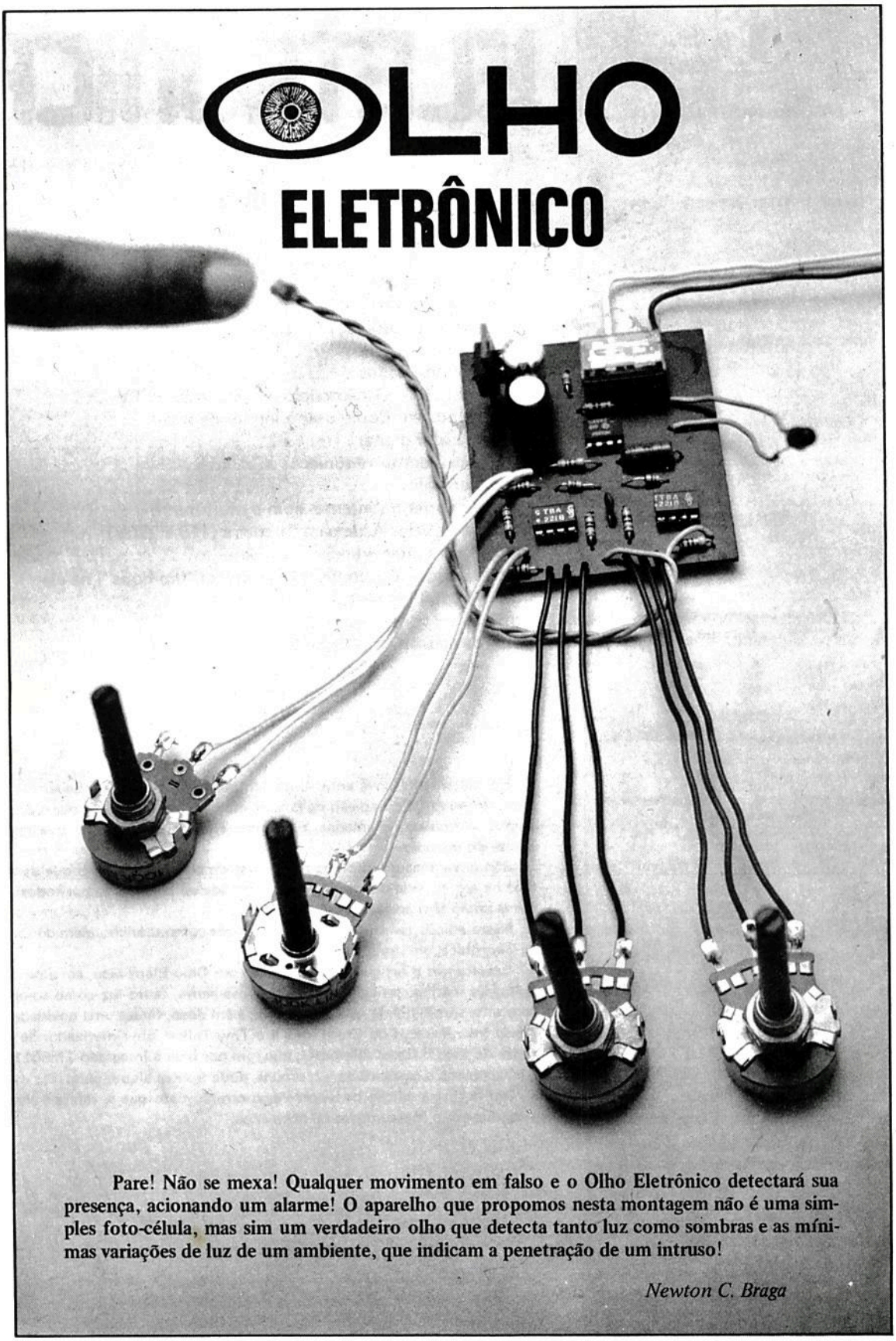
Destacamos o artigo de fundo, que é um Olho Eletrônico, em uma configuração inédita, pois detecta, simultaneamente, tanto luz como sombra, com uma sensibilidade que surpreende; além disso, temos uma novidade da Texas Instrumentos do Brasil, que é o Tiny Talker, um sintetizador de voz capaz de falar 8 frases diferentes, que tem por base o integrado TMS5110 e que, acoplado a computadores comuns, pode falar qualquer coisa.

Enfim, nesta edição os leitores encontrarão tudo que se refere à eletrônica, que estão acostumados há nove anos.

Hélio Fittipaldi

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores.
É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.

OLHO ELETRÔNICO



Pare! Não se mexa! Qualquer movimento em falso e o Olho Eletrônico detectará sua presença, acionando um alarme! O aparelho que propomos nesta montagem não é uma simples foto-célula, mas sim um verdadeiro olho que detecta tanto luz como sombras e as mínimas variações de luz de um ambiente, que indicam a penetração de um intruso!

Newton C. Braga

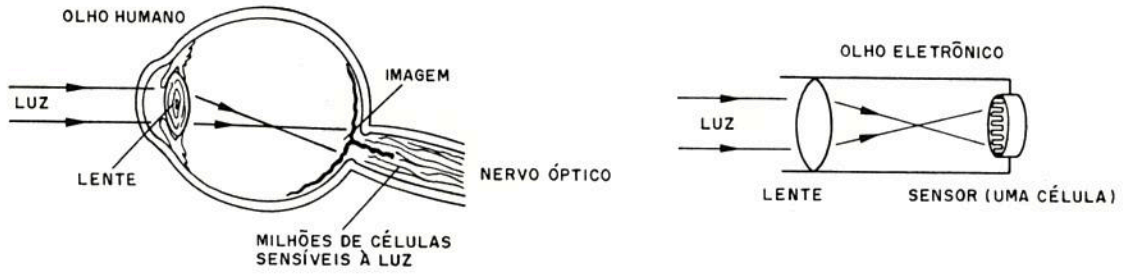


Figura 1

Um Olho Eletrônico! Eis aí uma montagem que pode imediatamente despertar o interesse, desde o leitor que simplesmente deseja um alarme, um detector de pessoas ou objetos, até o agente secreto ou policial, que deseja um recurso eletrônico para vigiar suspeitos, acusar a presença de intrusos ou inimigos e até mesmo para acionar dispositivos eletrônicos de gravação num ambiente vigiado!

O que propomos neste projeto, como dito na introdução, não é um simples detector foto-elétrico, que só pode acusar sombras ou luz, necessitando normalmente de uma fonte auxiliar, que facilmente despertaria suspeitas e até mesmo dificultaria a instalação.

O nosso aparelho é realmente um olho, mas um olho simplificado. Enquanto o olho humano possui milhões de células que lhe permitem formar uma imagem, o nosso possui uma única célula, mas muito sensível. (figura 1)

De fato, a única célula de nosso olho é um LDR, mais sensível que o próprio olho humano e que pode perceber as mínimas alterações de luminosidade ambiente, seja pela passagem de alguém, pela movimentação de um objeto ou pelo simples acendimento de um cigarro!

Apontado para ambientes iluminados de modo absolutamente normal, o olho verá qualquer movimento estranho e disparará um alarme.

Colocado numa loja, o olho indicará a movimentação de fregueses ou, durante à noite, a entrada de um intruso. Na sua casa, com apenas uma pequena lâmpada no ambiente, o alarme detecta a entrada de qualquer intruso. Como curiosidade, o olho será um verdadeiro radar, disparando campainhas ou lâmpadas na passagem de qualquer pessoa ou objeto em sua frente!

Enfim, o Olho Eletrônico pode ser usado para vigiar qualquer área, ligando um gravador, acionando um alarme ou acendendo uma luz de aviso, na penetração de qualquer intruso.

O aparelho é alimentado pela rede local e seu relê permite o controle de cargas potentes por tempo ajustado numa ampla faixa.

A lente colocada na frente do elemento sensível permite controlar grandes e pequenas áreas, sem a interferência de fontes laterais de luz!

COMO FUNCIONA

O elemento básico do aparelho é o sensor, que consiste num LDR redondo, comum.

Montado num tubo com uma lente em sua frente, ele pode receber a luz de uma certa região. A sua resistência dependerá da quantidade de luz que incidir em sua superfície sensível. (figura 2)

Maior quantidade de luz significa menor resistência e menor quantidade, maior resistência. No escuro o LDR tem uma resistência que pode superar os 1 000 000 de ohms e no claro esta resistência cai para menos de 1 000 ohms.

O LDR forma um circuito divisor de tensão que é ligado na entrada de dois amplificadores operacionais, conforme mostra a figura 3.

Um dos integrados funciona como um detector de luz, enquanto que o outro funciona como detector de falta de luz. Cada integrado tem, portanto, uma faixa de luminosidade de atuação.

Quando o nível de luz sobre o LDR cai sobre qualquer uma das faixas, o integrado entra em ação, fornecendo então em sua saída um nível baixo de tensão, em torno de 0V.

Fica então uma faixa de luminosidade, que pode ser ajustada pelos dois potenciômetros que controlam a sensibilidade dos integrados, na qual o circuito permanece inativo, com um nível alto de tensão em suas saídas.

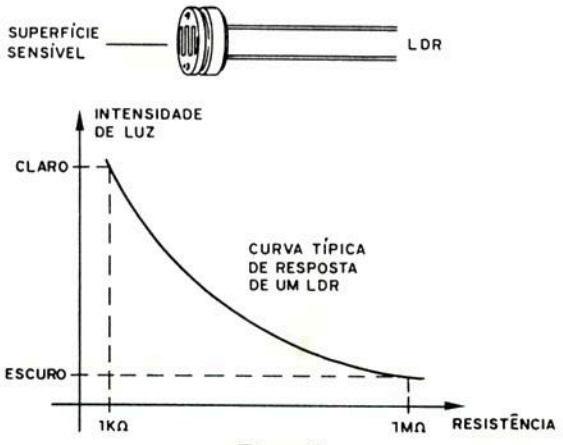


Figura 2

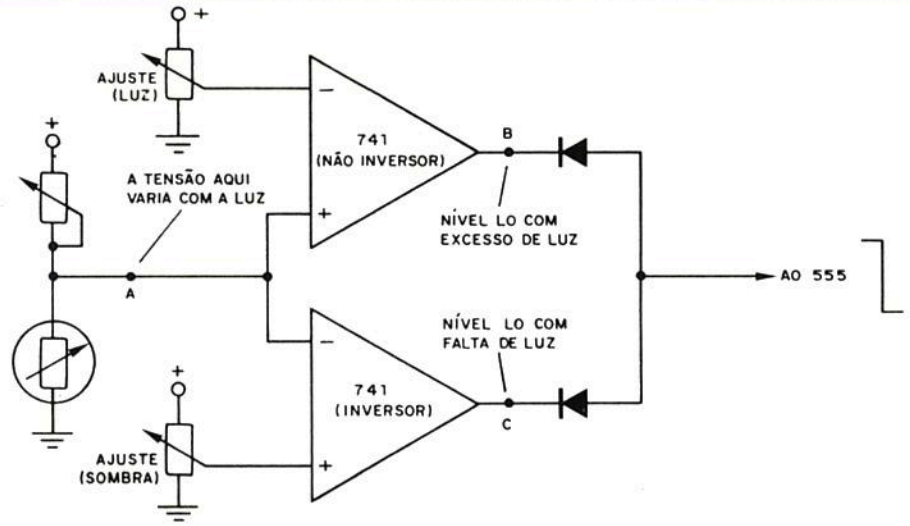


Figura 3

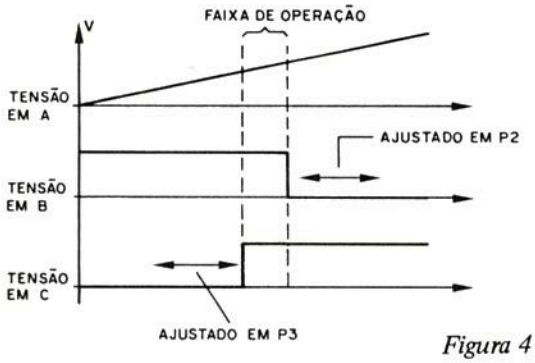


Figura 4

Ajustando então os potenciômetros convenientemente, podemos fazer com que esta faixa seja bastante estreita e corresponda à luminosidade ambiente. (figura 4)

Qualquer coisa que entre no campo visual do LDR, determinado pela lente, fará com que o nível de luz aumente ou diminua, conforme o objeto ou pessoa, seja claro ou escuro, tirando o circuito da faixa de repouso e fazendo com que um ou outro integrado tenha sua saída alterada, passando ao nível L0.

Esta alteração é suficiente, mesmo que por fração de segundo, para disparar um timer 555 que opera como monoestável.

O monoestável ativa um relê e o mantém neste estado por um intervalo que pode ser ajustado, num potenciômetro, entre um ou dois segundos até alguns minutos.

MONTAGEM

Devemos fazer a divisão da montagem em duas etapas: a parte eletrônica e a parte óptica, que é muito importante para serem obtidos os resultados esperados.

Começamos pela parte eletrônica com o diagrama completo, que é mostrado na figura 5.

A placa de circuito impresso é mostrada na figura 6.

Os principais cuidados que devem ser tomados são:

a) Os circuitos integrados são montados em soquetes e têm posições certas para colocação. Apenas o 7812 é soldado diretamente na placa.

b) O relê usado originalmente foi o MC2RC2 (Metaltex) para 12V, mas equivalentes podem ser usados com as devidas alterações no desenho da placa.

c) Os diodos são de dois tipos: D1, D2 e D3 são de uso geral, D4 e D5 são retificadores de silício.

d) Os potenciômetros são lineares e os valores de P1, P2 e P3 não devem ser modificados. Já P4 pode ser alterado na faixa de 47k a 220k, se o leitor quiser outra faixa de tempos.

e) Os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de pelo menos 16V. O capacitor C2 admite outros valores conforme a faixa de tempo desejado. Valores na faixa de 10 μF a 470 μF podem ser experimentados.

f) Os resistores podem ser de 1/8 ou 1/4W com qualquer tolerância e C1 é um capacitor cerâmico cujo valor determina a velocidade de resposta do aparelho.

g) O led indicador de funcionamento é de qualquer tipo e serve apenas para facilitar os ajustes do ponto de funcionamento.

h) O LDR usado pode ser tanto do tipo gigante como normal, redondo, dependendo deste componente a sensibilidade obtida. (Alguns televisores com controle automático de brilho possuem LDRs nesta função. Se tiver um televisor deste tipo abandonado, será fácil conseguir, de graça, um LDR!)

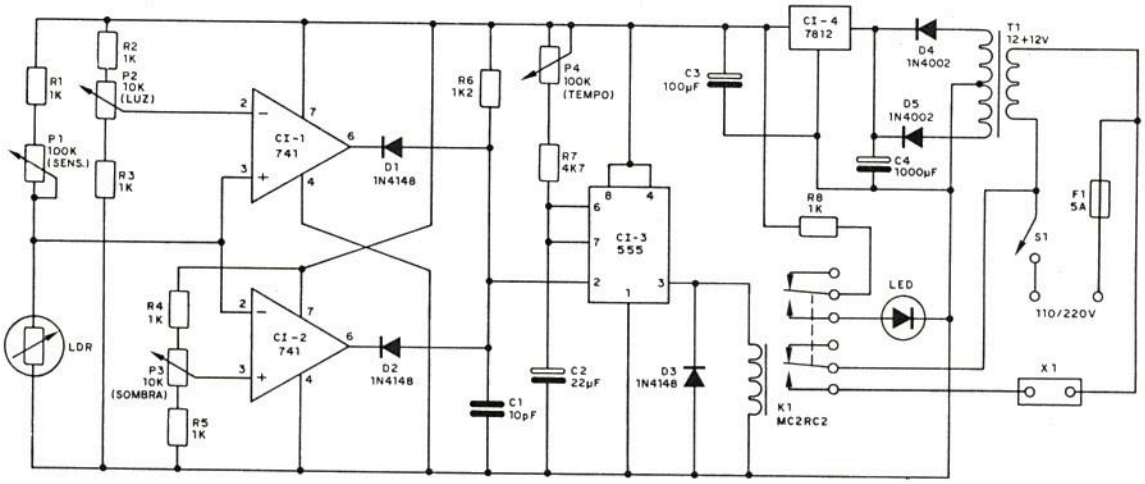


Figura 5

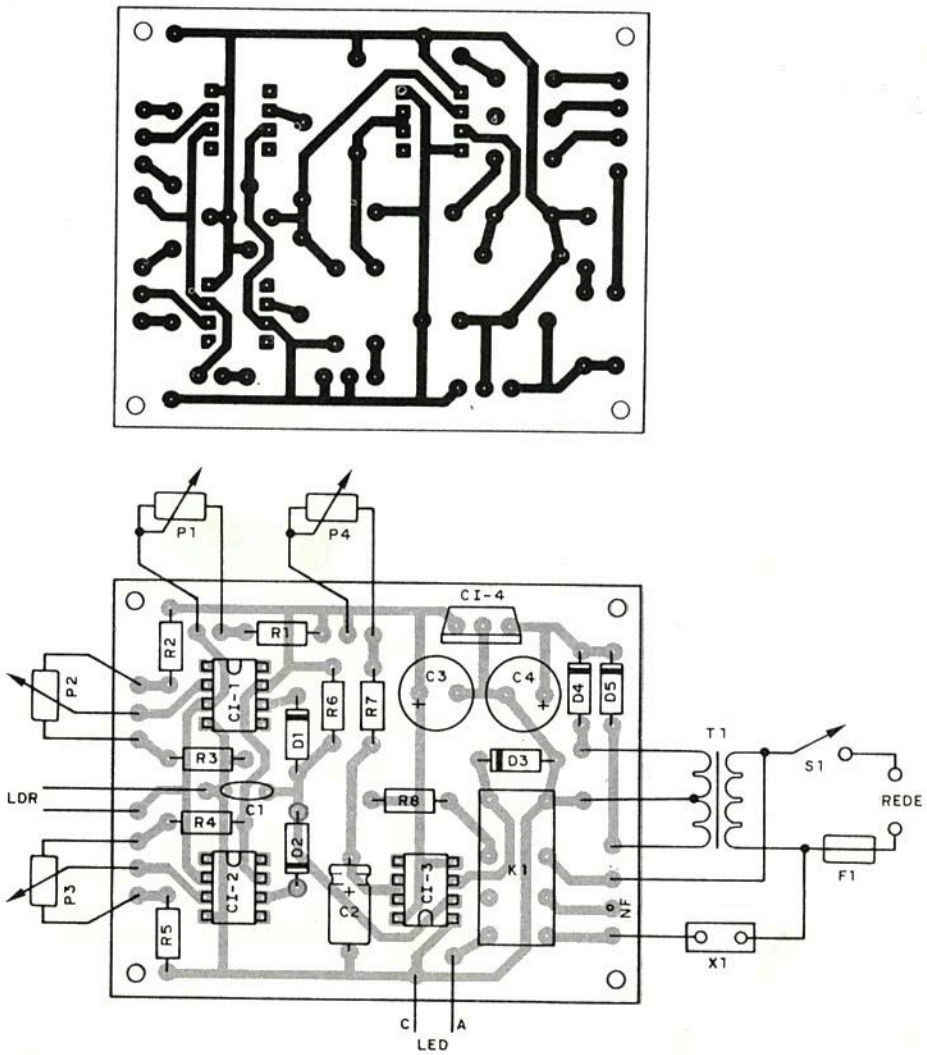


Figura 6

i) O transformador tem secundário de 12V com tomada central e corrente de pelo menos 500 mA. O primário é de acordo com a tensão da tomada em que o aparelho vai ser usado.

j) Componentes adicionais são o cabo de alimentação, o interruptor geral, o fusível de 5A e seu suporte, todos facilmente conseguidos nas casas especializadas.

Com a placa montada e pronta, podemos pensar na parte óptica, que precisa de alguns cuidados especiais.

Parte óptica:

O principal ponto da montagem, para se obter o funcionamento desejado, é o conjunto lente-LDR, que devem estar em tubos opacos, como mostra a figura 7.

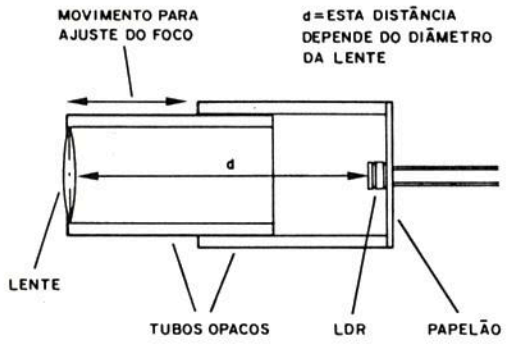


Figura 7

Observe que o LDR deve ficar perto do foco da lente, de modo que toda a luz do campo vigiado se concentre em sua superfície sensível, obtendo-se assim maior sensibilidade.

Esta posição do LDR em relação à lente pode ser obtida experimentalmente e quanto maior for o diâmetro da lente (que deve ser convergente), maior será a sensibilidade em baixos níveis de iluminação.

Por outro lado, se o feixe for concentrado, como mostra a figura 8, obtemos maior diretividade e sensibilidade para pequenos objetos.

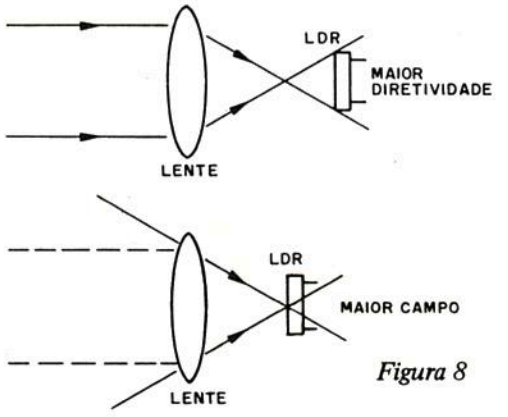


Figura 8

O leitor pode usar lentes de aumento de plástico, do tipo encontrado em papelarias.

A montagem do circuito numa caixa é mostrada na figura 9.

Nesta caixa temos, no painel, o interruptor geral, o led, o fusível e os quatro potenciômetros de ajuste.

Numa das laterais da caixa será fixado o conjunto lente-LDR. Na outra lateral temos a saída do cabo de alimentação para a rede e a tomada (X1) onde vai ser ligado o sistema de aviso ou alarme, que pode ser uma cigarra, um gravador, uma lâmpada, etc.

AJUSTES

Os ajustes do Olho Eletrônico devem ser feitos com muito cuidado.

a) Aponte o aparelho para uma parede clara, com iluminação normal e a uma distância de 3 a 5 metros.

b) Ligue S1. Não precisa haver nada conectado à saída X1, pois podemos fazer o ajuste pelo led.

c) Coloque os potenciômetros P2 e P3 nas posições máximas (direita ou esquerda), em que o led permaneça apagado (relê desativado). O potenciômetro P4 deve estar no mínimo de resistência (tempo mais curto de disparo, ou todo para a esquerda).

d) Coloque P1 na posição que corresponda à luminosidade ambiente: muito claro, 1/4 do giro; iluminação normal, 1/2 giro e pouca iluminação, 3/4 do giro (maior nível de iluminação, menor resistência).

e) Vá agora girando lentamente o potenciômetro P2, que ajusta a sensibilidade da luz, até que o relê dispare, acendendo o led. Volte um pouco o potenciômetro, esperando alguns segundos para que o led apague. Deixe este potenciômetro um pouco antes do ponto em que se obtém o acendimento do led.

f) Proceda do mesmo modo com o potenciômetro P3, que ajusta a sensibilidade à sombra.

g) Retoque os ajustes dos dois potenciômetros até obter uma faixa estreita de operação.

h) Passe um objeto na frente do "olho", ou simplesmente aproxime o objeto (claro ou escuro) da parede, no local focalizado pelo "olho". O relê deve disparar. Se isso não acontecer, reajuste P1, P2 e P3. Em P1 pode ser obtida maior sensibilidade, mas sempre que este controle for mexido deve ser feito o reajuste de P2 e P3.

i) Uma vez ajustado, é só passar para P4, onde teremos o tempo de disparo do circuito externo.

IMPORTANTE

Para que o aparelho funcione perfeitamente, o campo visual abrangido pelo LDR deve estar sob

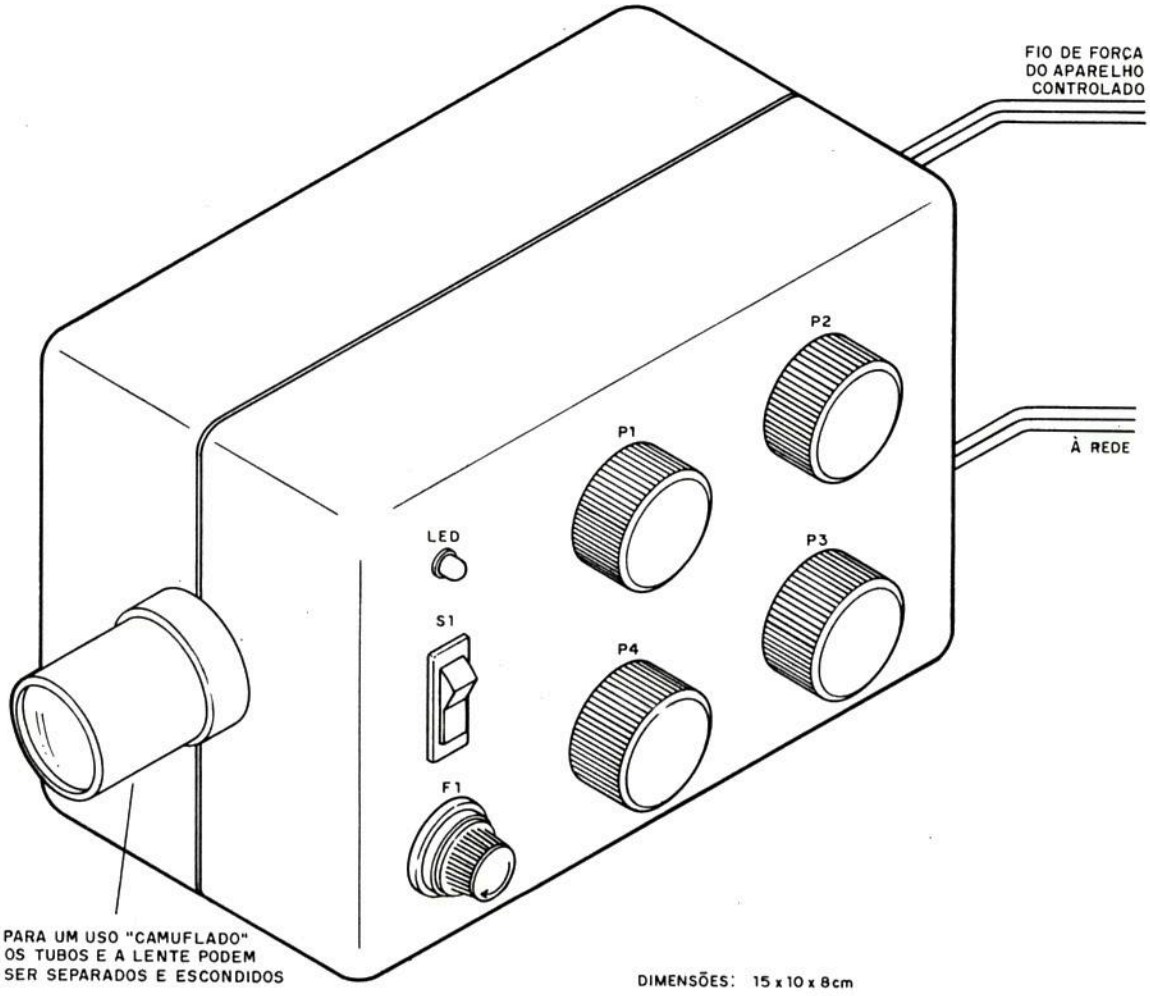


Figura 9

iluminação constante. Não adianta, portanto, usar o "olho" apontando para paredes iluminadas com luz ambiente (do dia), já que esta se altera com a passagem de nuvens, o pôr do sol, etc.

Também existe o perigo da interferência de fontes indesejáveis de luz, como, por exemplo, na entrada ou sala de uma residência, em que a passagem de um carro, à noite, com o farol aceso, pode provocar o disparo errático do aparelho.

O posicionamento deve ser estudado de modo que apenas uma iluminação fixa seja notada pelo "olho".

USOS

A primeira opção que temos é como alarme.

Um local recomendado para a colocação do aparelho é em um corredor que não esteja sujeito à luz do dia e fique iluminado apenas por uma lâmpada fraca (25 a 40W) durante à noite, em função da qual será feito o seu ajuste. Qualquer pessoa que entrar no corredor será detectada pelo circuito, que disparará o alarme (uma cigarra, etc.).

Como detector de presença em uma loja, ele pode ser colocado em lugar alto, que focalize uma parte das dependências vigiadas, lembrando que não pode haver interferência da iluminação externa.

Mas, sem dúvida, a possibilidade que mais deve despertar a atenção dos leitores é como espião.

Neste caso, podemos deixar o aparelho no local vigiado, acionando um gravador (figura 10). O capacitor C2 deve ser aumentado para uns 470 μF e o potenciômetro P4 para 470k ou 1M, de modo a termos o acionamento para pelo menos 45 minutos.

Bastará então deixar o gravador escondido, ligado à tomada X1, já na posição de gravar, com o botão do microfone acionado.

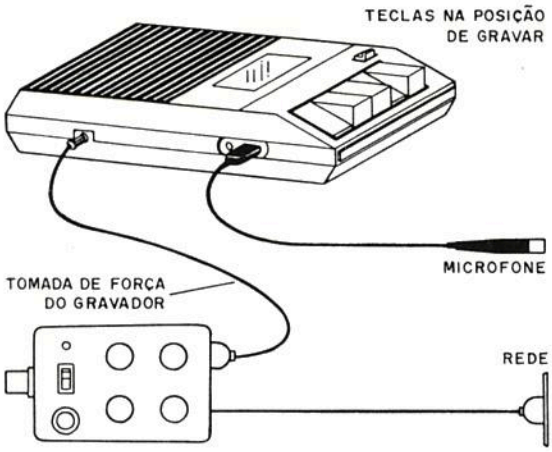


Figura 10

A entrada de um estranho no ambiente vigiado acionará o dispositivo, atuando sobre o gravador.

Se o controle P3 for deixado no mínimo, o "olho" atuará como sensor de luz e ativará o gravador ao acendimento de uma luz ambiente. Se P2 for deixado no mínimo, podemos fazer o acionamento por sombra com a passagem da pessoa diante de uma fonte de luz. (figura 11)

É claro que os leitores dotados de imaginação podem usar o Olho Eletrônico de muitas outras formas.

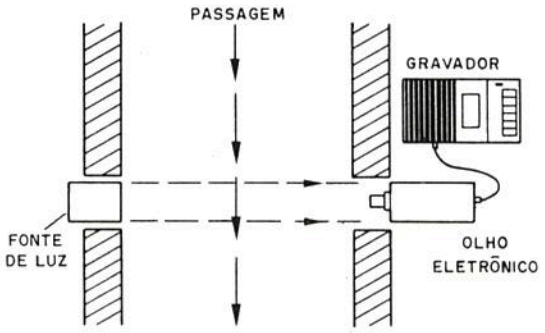


Figura 11

LISTA DE MATERIAL

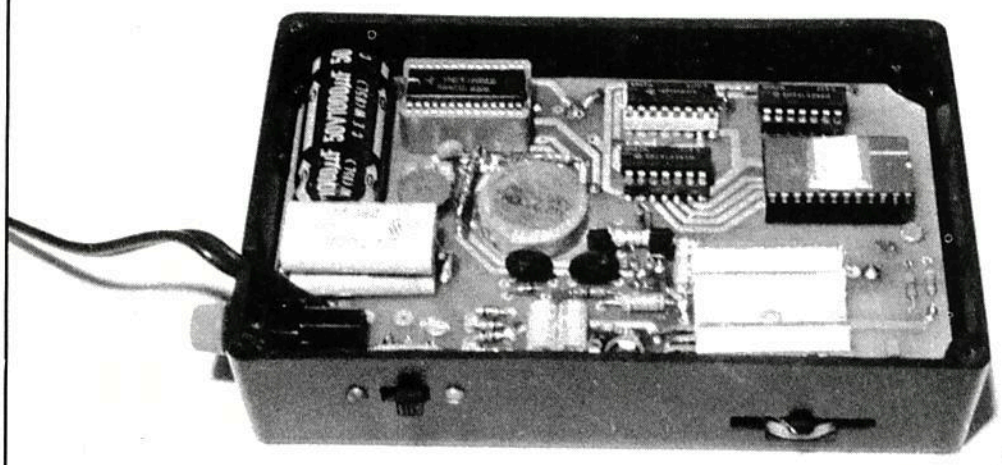
CI-1, CI-2 – 741 ou equivalente – amplificadores operacionais
CI-3 – 555 – timer
D1, D2, D3 – 1N4148 – diodos de uso geral de silício
D4, D5 – 1N4002 ou equivalente – diodos de silício para retificação
Led 1 – led vermelho, comum
K1 – MC2RC2 – relê Metaltex para 12V
LDR – LDR redondo, comum
CI-4 – 7812 – circuito integrado regulador de tensão
F1 – fusível de 5A
P1, P4 – 100k – potenciômetros simples
P2, P3 – 10k – potenciômetros simples
R1, R2, R3, R4, R5 – 1k x 1/8W – resistores (marrom, preto, vermelho)
R6 – 1k2 x 1/8W – resistor (marrom, vermelho, vermelho)
R7 – 4k7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R8 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 – 10 pF – disco de cerâmica – capacitor
C2 – 22 µF x 16V – capacitor eletrolítico
C3 – 100 µF x 16V – capacitor eletrolítico
C4 – 1 000 µF x 16V – capacitor eletrolítico
T1 – transformador com primário para a rede local e secundário de 12 + 12V x 500 mA
S1 – interruptor simples
X1 – tomada de alimentação

Diversos: placa de circuito impresso, tubos, lente convergente, caixa para montagem, cabo de alimentação, fios, solda, etc.

GRÁTIS!
3 CURSOS PRÁTICOS:
1. CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS
2. SOLDAGEM EM ELETRÔNICA
3. MONTAGENS DE ELETRÔNICA
Local: centro de S. Paulo
Duração: 4 horas
Horário: aos sábados de manhã ou à tarde
Informações e inscrições: tel. 221-1728 - 223-7330
uma realização da
CETEISA

TINY TALKER UM SINTETIZADOR DE VOZ

Newton C. Braga/Texas Instruments do Brasil



Uma máquina que realmente fala! Não, não se trata de gravação ou qualquer meio que utilize a a voz previamente gravada! Trata-se da síntese dos sons que correspondem à voz, a partir de sons básicos, feita por um complexo circuito eletrônico.

O Pequeno Falador (Tiny Talker), desenvolvido pela Texas Instrumentos, é um exemplo simples de como circuitos eletrônicos podem ser usados na síntese da voz, falando frases curtas, selecionadas com aplicações domésticas, recreativas, comerciais e industriais. Veja como funciona este simples sintetizador que fala oito frases diferentes, à sua escolha.

No futuro as máquinas falarão! Certamente o leitor já deve ter ouvido esta frase. Entretanto, ela já não se aplica mais ao nosso tempo, pois as máquinas já falam! Circuitos eletrônicos podem fazer a síntese da voz, permitindo que as máquinas produzam as palavras que falam, e não simplesmente façam uso de gravações previamente existentes.

Como exemplo de aplicação prática de síntese de voz, temos o TMS5110 da Texas, que pode, num circuito simples, falar qualquer uma de oito frases programadas, sendo comandado desde por uma simples chave seletora, até por controles eletrônicos e mesmo computadores de pequeno porte. No uso de microcomputador para este controle, o número de frases é ilimitado.

Imagine as aplicações de um circuito eletrônico capaz de falar qualquer coisa!

Num automóvel moderno (como a versão mais luxuosa do Santana), um circuito deste tipo pode avisar o motorista quando as lâmpadas são esquecidas acesas, quando o combustível está no fim, ou quando a temperatura da água ou óleo sobe além dos limites permitidos.

Já existem máquinas bancárias que podem sintetizar a voz, dando informações faladas a partir de um banco de dados, sobre saldos, contas e outros negócios.

Podemos antever o dia em que o uso deste tipo de circuito vai se estender a aparelhos domésticos, brinquedos, máquinas industriais, equipamentos comerciais, numa escala muito maior. As máquinas realmente terão uma comunicação direta, através da palavra falada, com seus operadores.

Serão fornos elétricos que avisarão quando a comida estiver pronta; serão alarmes que gritarão o local em que se encontra um intruso ou em que começa um incêndio; brinquedos que ensinarão crianças a falar, ler e contar; equipamentos que poderão informar aos operadores sobre o que se passa em seu interior e muitas coisas mais.

O Tiny Talker que a Texas apresenta neste artigo, é apenas um protótipo que pode levar a milhares de aplicações práticas, demonstrando de que modo alguns circuitos integrados podem levar o homem a um novo tipo de comunicação com as máquinas.

A SÍNTESE DA VOZ

O coração do Tiny Talker (Pequeno Falador) é o circuito integrado TMS5110, da série TMS5000 da Texas Instrumentos, capaz de fazer a síntese de sons correspondentes à voz humana.

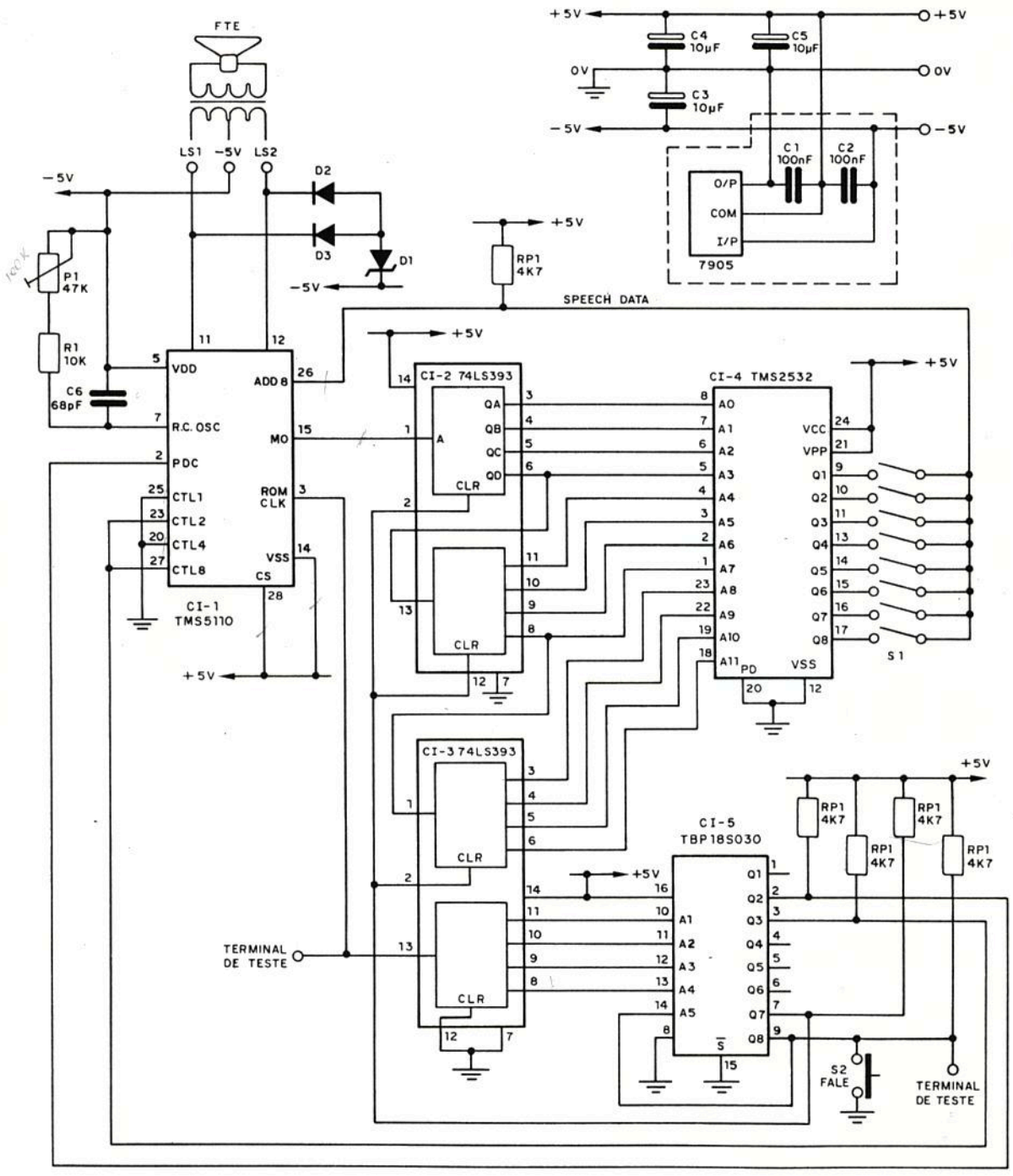


Figura 1

Ao contrário do que se pode pensar, este circuito não contém gravações de sons, como ocorre numa fita ou disco. O que ocorre é a síntese pura dos sons.

Partindo do fato de que os sons são ondas de compressão e descompressão de meios materiais (ar, por exemplo) e que todos os sons, inclusive os que correspondem à voz humana, podem ser analisados em função de sua frequência, forma de onda e modulação, a síntese pode ser feita a partir de meios puramente eletrônicos.

O que o nosso órgão produtor de fala faz é simplesmente gerar um sinal de certas frequências pelas cordas vocais e passar estes sinais por filtros

moduladores e cavidades ressonadoras, o que resulta em um som de caracteriísticas bem próprias.

Se produzirmos, por meios eletrônicos, um sinal elétrico com as mesmas características (forma de onda, frequência, modulação) e o aplicarmos a um transdutor (um alto-falante, por exemplo), teremos a reprodução do som correspondente à voz.

Na prática, a coisa não é tão simples, pela quantidade de elementos que devem ser levados em conta em cada som produzido. Para que o leitor tenha uma idéia, nada mais nada menos do que 8000 equações que correspondem à simulação de 10 filtros devem ser resolvidas pelo circuito, a cada segundo, para se obter a reprodução de nossa fala!

Com a reprodução exata dos sinais que correspondem a sons básicos, podemos fazer sua reunião em fonemas, palavras e até mesmo frases inteiras. Com uma quantidade limitada de sons obtidos, podemos sintetizar qualquer palavra, o que significa que o circuito pode falar qualquer coisa!

A programação para o que o circuito vai "falar" depende simplesmente de uma programação externa, que pode ser feita numa EPROM, ou então por meio de microprocessadores, computadores, através de interfaces apropriadas.

COMO FUNCIONA O TINY TALKER

O sintetizador de voz TMS5110 da Texas é capaz de "falar" uma de oito frases de 4096 bits de comprimento, o que corresponde a 4 segundos de fala.

Cada conjunto de 8 frases será armazenado numa EPROM TMS2532. Se mais frases tiverem de ser armazenadas (com o mesmo comprimento cada uma), outras EPROMs podem ser ligadas ao mesmo sistema.

Na figura 1 temos o circuito completo do Tiny Talker, observando-se que apenas 6 circuitos integrados foram usados neste protótipo.

O sintetizador de voz TMS5110 recebe da EPROM TMS2532 os dados de cada frase através de uma linha de conexão chamada ADD8.

Quando o comando "fale" é enviado pela PROM TBP18S030, o circuito lê o programa desta memória e sintetiza os sons correspondentes, que são aplicados a um transdutor (um pequeno alto-falante). No final de cada leitura, existe um código de parada que, ao ser recebido pelo 5110, o coloca em posição de espera.

A varredura da EPROM TMS2532 é realizada pelos contadores 74LS393, que incrementam o endereço da EPROM a cada pulso de clock gerado pelo pino 3 do TMS5110.

O ritmo de operação do TMS5110 é dado por um clock interno, que necessita apenas de um resistor e de um capacitor externo para operação. Saídas de clock são disponíveis em CPUCLK e ROMCLK (saídas correspondentes ao processador e memória) nas frequências de 320 kHz e 160 kHz. (figura 2)

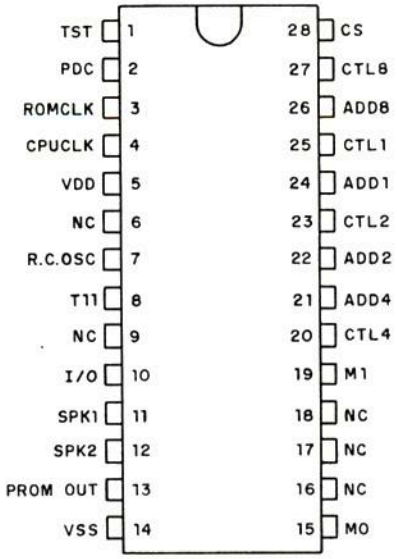


Figura 2

A operação do Tiny Talker é muito simples: basta selecionar em S1 a frase desejada e pressionar S2.

Para alimentar o aparelho é usada uma fonte simétrica de 5V, mostrada junto ao diagrama.

SAÍDA DE ÁUDIO

O sinal de áudio obtido consiste em pulsos de corrente modulados em amplitude na frequência de 8kHz. Uma saída fornece a metade positiva do sinal e a outra, a metade negativa. Estas saídas precisam ser somadas diferencialmente para se obter um sinal completo de áudio.

Uma maneira de se obter a reprodução consiste no uso de um transformador (2,5 + 2,5:1) e um alto-falante de 8 ohms, obtendo-se a potência de 36 mW, recurso usado na versão original do Tiny Talker. (figura 3)

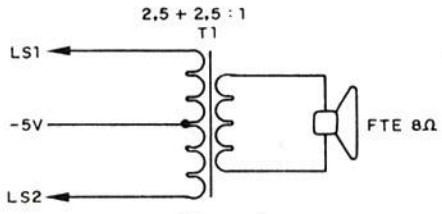


Figura 3

Para se obter uma potência maior, da ordem de 500 mW, o circuito da figura 4 é o recomendado.

São usados transistores que permitem a excitação, sem transformador, de um alto-falante de 8 ohms.

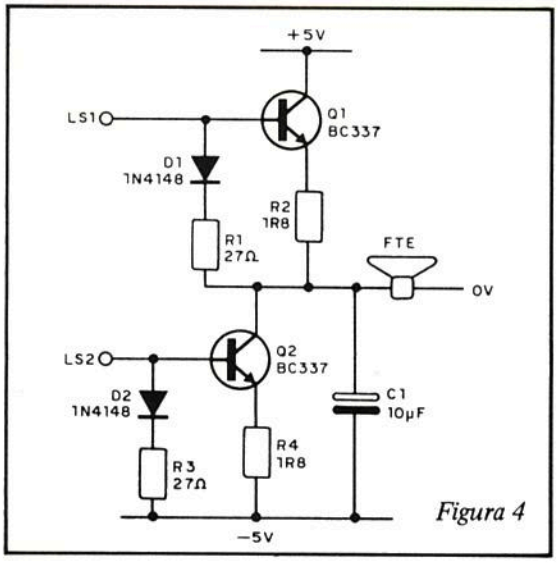


Figura 4

OUTRAS POSSIBILIDADES

O circuito que descrevemos, o Tiny Talker, é um protótipo que visa apenas demonstrar como se pode obter a síntese de frases com poucos componentes, uma solução econômica para a síntese de voz.

Entretanto, para o hobista, este circuito ainda não é acessível, em vista não só da não disponibilidade dos componentes básicos, como da necessidade de se fazer a programação prévia da EPROM com as frases desejadas.

Entretanto, do ponto de vista comercial e industrial, o projeto de máquinas, brinquedos, eletrodomésticos e outros aparelhos que falam, é viável, e isso pode ser consultado junto a:

Texas Instrumentos do Brasil
Rua Paes Leme, 524 – 7º andar – São Paulo
Tel.: 815-6166.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – TMS5110NL
CI-2, CI-3 – SN74LS393N
CI-4 – TMS2532
CI-5 – TBP18S030
CI-6 – 7905
D1 – 10V x 500mW – zener
D2, D3 – 1N4148 – uso geral, silício
R1 – 10k x 1/4W – 5%
RP1 – 4k7 – metálico
P1 – 47k – trim-pot miniatura
C1, C2 – 100 nF x 30V – disco de cerâmica
C3, C4, C5 – 10 μF x 16V – tântalo
C6 – 68 pF – disco de cerâmica
Diversos: placa de circuito impresso, soquetes para os integrados, chave de 1 pólo x 8 posições, interruptor de pressão, caixa, separadores, transformador, alto-falante, material para a fonte, fios, solda, etc.

NÚMEROS ATRASADOS

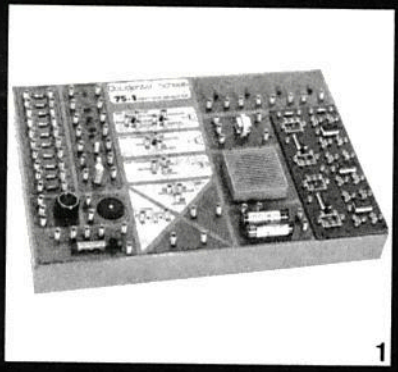
Revista EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com

ELETRÔNICA

JUNIOR

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências, componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!



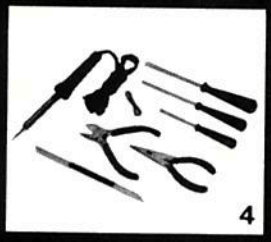
1



2



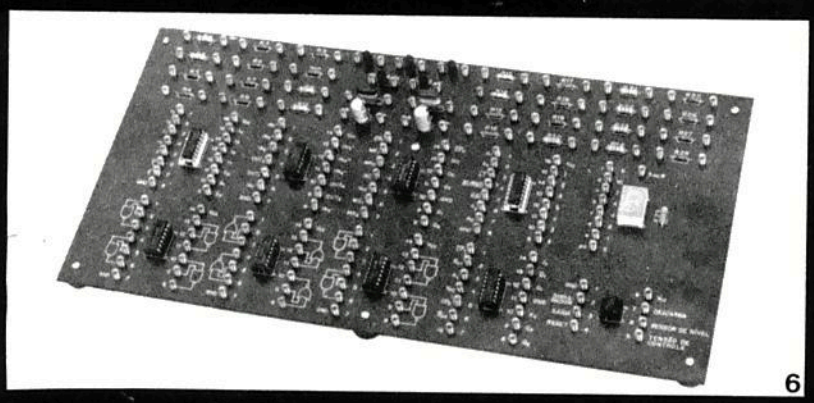
3



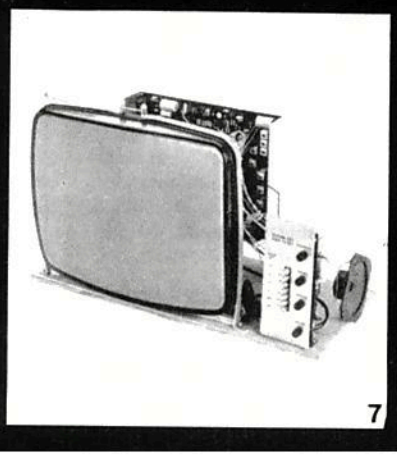
4



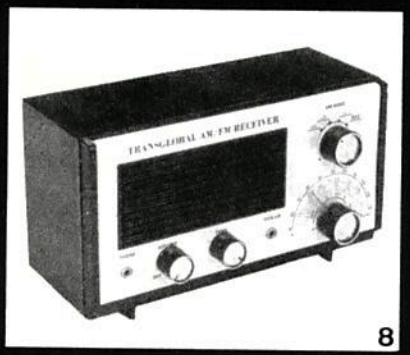
5



6



7



8

1) Kit Analógico Digital - 2) Multímetro Digital - 3) Comprovador Dinâmico de Transistores - 4) Conjunto de Ferramentas - 5) Injetor de Sinais - 6) Kit Digital Avançado - 7) Kit de Televisão - 8) Transglobal AM/FM Receiver

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos do fascinante mundo da eletrônica!

Solicite maiores informações, sem comprimisso, do curso de:

1 - Eletrônica
2 - Eletrônica Digital
3 - Áudio/Rádio
4 - Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

5 - Eletrotécnica
6 - Instalações Elétricas
7 - Refrigeração e Ar Condicionado

Occidental Schools
cursos técnicos especializados
Al. Ribeiro da Silva, 700
CEP 01217 São Paulo SP
Telefone: (011) 826-2700

Em Portugal
Beco dos Apóstolos, 11 - 3º DTO.
1200 Lisboa PORTUGAL

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

RSE 149

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

_____
indicar o curso desejado

Nome _____
_____
Endereço _____
_____
Bairro _____
CEP _____ Cidade _____
_____ Estado _____

OSCILADOR TELEGRÁFICO

Newton C. Braga

Para os que pretendem ser radioamadores, para os que gostam de ouvir ondas curtas e desejam entender as mensagem em códigos, para os que pretendem conhecer este importante meio de comunicação que é a radiotelegrafia, descrevemos um simples oscilador para a prática de código.

O conhecimento de telegrafia é fundamental para se obter a licença de radioamador. Por outro lado, muitos são os que gostariam de poder entender as comunicações telegráficas das faixas de ondas curtas, que podem trazer mensagens emocionantes, como pedidos de socorro de barcos com problemas ou até mesmo informações de guerra, como as que podiam facilmente ser captadas em nosso país no tempo do conflito das Malvinas.

Entretanto, muito mais do que memorizar o Código Morse, para conseguirmos enviar ou receber mensagens telegráficas é preciso treino. Somente com a educação do ouvido e o treino dos dedos é que conseguimos entender as mensagens telegráficas ou enviá-las com precisão e rapidez.

Os cursos que visam formar radioamadores partem justamente deste fato: um treinamento na recepção e um treinamento na transmissão é que permitem, ao candidato, enfrentar o exame que lhe dará a tão cobiçada licença com um prefixo só seu!

Para a prática de telegrafia, um instrumento fundamental é o oscilador de treino.

RADIOAMADORISMO
UMA JANELA PARA O MUNDO!

Sem dúvida, uma das mais belas e sensacionais atividades para quem gosta de eletrônica, é o radioamadorismo. Além de proporcionar um real desenvolvimento dos conhecimentos sobre rádio e eletrônica, permite manter contato com radioamadores de todo o mundo.

A maioria dos radioamadores, quando em contato com países de idioma diferente, utiliza o idioma inglês. Mas, mesmo não sabendo falar em inglês, o radioamador consegue comunicar-se com países de outros idiomas, utilizando-se de alguns códigos fáceis, empregados no radioamadorismo internacional.

Mas, o radioamadorismo não é só diletantismo. Ele é um verdadeiro serviço de utilidade pública, prestando colaboração às autoridades nos casos de calamidade ou em buscas e salvamentos de pessoas, quando outros meios de comunicação falham.

Nos primórdios da radiocomunicação, a prática do radioamadorismo era um tanto difícil, pois cada radioamador pesquisava e construía seu próprio equipamento. Dessas pesquisas surgiram grandes descobertas que são, atualmente, empregadas nos mais diversos tipos de comunicação. Hoje, o radioamador conta com indústrias que produzem equipamentos tão sofisticados que permitem comunicações através de satélites, exclusivamente lançados para radioamadores.

Todavia, a sofisticação dos atuais aparelhos traz consigo um grande inconveniente: o altíssimo custo. Mas, por outro lado, o desenvolvimento tecnológico trouxe uma grande vantagem aos amadores menos "abonados": o semicondutor. Com esta maravilha, qualquer pessoa que tenha um pouco de "intimidade" com o ferro de soldar, poderá construir seu próprio equipamento, baseado em esquemas simples e com poucos componentes.

Essa facilidade é maior ainda quando se trata de transmissores de telegrafia (uma das modalidades de comunicação entre radioamadores). Existem esquemas, para esses tipos de transmissores, com apenas dois ou três transistores e alguns outros componentes, que, em condições favoráveis de propagação, permitem contatos com radioamadores de diversos países.

Curiosamente, embora possam ser construídos com maior simplicidade e menor custo, os equipamentos para telegrafia são os mais confiáveis. Quando a comunicação por fonia não é possível, a telegrafia consegue alcançar os pontos mais longínquos e garantir o comunicado.

A telegrafia, como a própria palavra define – TELE = distância e GRAFIA = escrita – foi o primeiro sistema eletrônico inventado para comunicações à distância. Seu princípio baseia-se na emissão de ondas eletromagnéticas de duração longa ou curta, sendo conhecida também como CW, que são as iniciais das palavras inglesas Continuous Wave (onda contínua).

Mas, para usufruir desse maravilhoso "mundo" do radioamadorismo, é necessário, antes de tudo, habilitar-se junto ao DENTEL – Departamento Nacional de Telecomunicações – prestando exames de legislação sobre radioamadorismo e, quando for o caso, exames de radioeletricidade e telegrafia (dependendo da classe a que for submetido o candidato).

Somente após habilitar-se como radioamador, é que se poderá solicitar, ao próprio DENTEL, a autorização para a "instalação" de equipamento de radioamador.

Procure manter contato com a Diretoria Regional do DENTEL ou uma das Seccionais da LABRE (Liga Brasileira de Rádio Emissão) mais próximas, ou ainda, um radioamador de sua cidade. Eles terão o maior prazer em ajudá-lo, orientando-o corretamente sobre como e onde se habilitar e ingressar nessa sensacional atividade: o Radioamadorismo!

Tiago Leite

Descrevemos neste artigo um simples circuito que poderá ser de grande utilidade para os leitores que pretendem entrar neste interessante campo das telecomunicações.

COMO FUNCIONA

O que temos é um oscilador de áudio com transistores complementares. Num oscilador, parte do sinal da saída é reaplicada à entrada, de modo a manter as oscilações. A velocidade com que ocorre a reaplicação determina a frequência, no caso dada por C1.

Podemos controlar esta frequência sensivelmente através do potenciômetro P1. Este componente permite ajustar o som, para que se torne agradável na prática de telegrafia.

Na figura 1 mostramos a ligação do oscilador num sistema que permite a prática simultânea de dois estudantes, simulando duas estações telegráficas por meio de fios.

Uma estação pode ficar numa sala e a outra na sala adjacente, simulando um contacto a "longa distância".

A alimentação do aparelho é feita com apenas duas pilhas pequenas que, mesmo assim, proporcionam um excelente volume em alto-falantes comuns, sem a necessidade de amplificação.

MONTAGEM

O diagrama completo do oscilador é mostrado na figura 2.

Como se trata de montagem muito simples, que pode também ser usada para que os leitores principiantes treinem sua habilidade de montadores, damos a versão em ponte de terminais apenas, mostrada na figura 3.

Os principais cuidados com a montagem e obtenção dos componentes são os seguintes:

- Os transistores são de dois tipos: os NPN podem ser os BC548, BC238, BC237 ou BC547. Os PNP podem ser BC557, BC558 ou quaisquer equivalentes. Observe a posição de montagem e cuidado para não trocá-los.
- O alto-falante pode ser de qualquer tipo de 4 ou 8 ohms, sendo recomendado o tamanho mínimo de 10 cm para melhor qualidade de som e volume.
- Os resistores são de 1/8 ou 1/4W e o único capacitor é cerâmico ou de poliéster de 47 nF (473). Valores próximos podem ser usados para se obter outra faixa de sons.
- O potenciômetro não é crítico. Seu valor original é de 220k, mas valores na faixa de 100k a 470k também permitirão que o aparelho funcione.
- A fonte de alimentação (B1) é formada por 2 pilhas pequenas em suporte apropriado.
- O manipulador pode ser improvisado, conforme mostra o próprio desenho da versão em ponte, já que os tipos profissionais custam muito caro para uma simples prática. Uma base de madeira é usada para servir de apoio a uma lâmina de latão ou alumínio dobrada e presa com parafuso. Um parafuso serve de terminal de contacto sob o isolador de borracha ou outro material, onde os dedos se apoiam.

Terminando a montagem, é muito simples experimentar e usar o oscilador.

PROVA E USO

Para provar, coloque duas pilhas boas no suporte, observando sua polaridade. Não há interruptor para desligar o aparelho, pois com o manipulador desapertado o consumo de corrente é mínimo. Te-

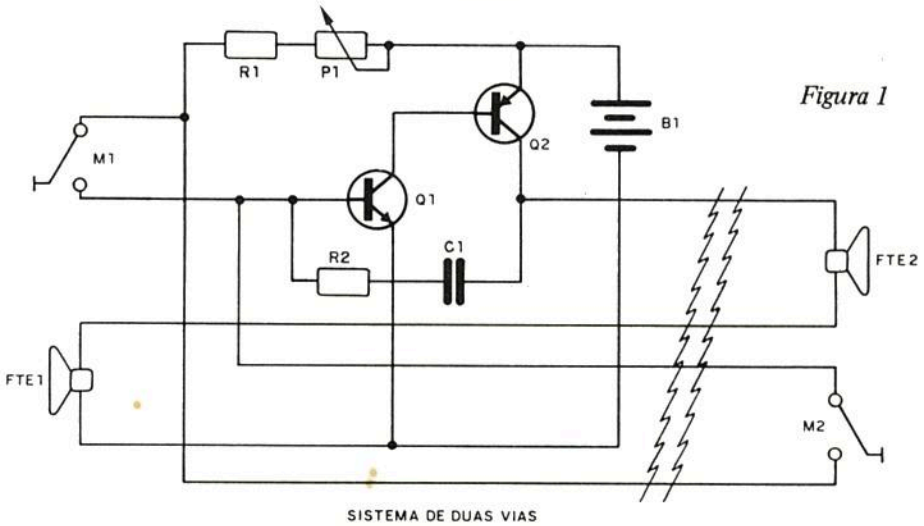


Figura 1

SISTEMA DE DUAS VIAS

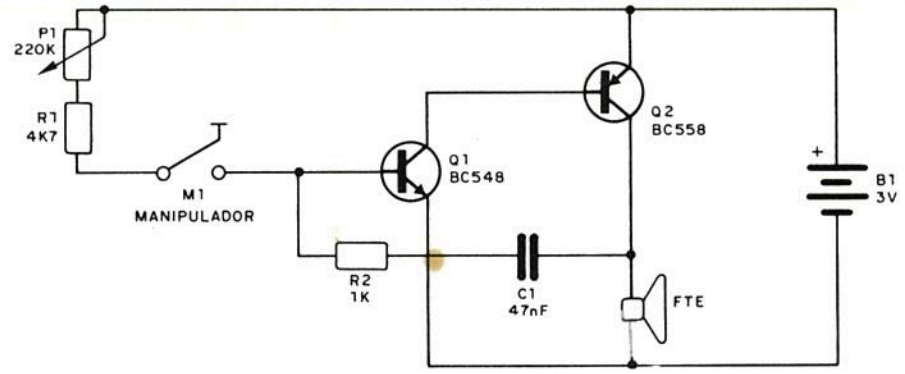


Figura 2

nha apenas o cuidado de retirar as pilhas do suporte quando o aparelho estiver fora de uso.

Aperte o manipulador e ajuste P1 para obter o som na tonalidade desejada.

Depois, é só usar.

Para usar o aparelho precisamos, em primeiro lugar, conhecer o Código Morse.

Neste código, a emissão de um sinal por um curto espaço de tempo corresponde a um ponto (.), enquanto que a emissão por um espaço um pouco mais longo corresponde a um traço (–).

Apertando o manipulador compassadamente, podemos obter pontos e traços que, codificados, podem formar letras, palavras e mensagens inteiras.

Damos então, em primeiro lugar, o Código Morse, que é adotado internacionalmente:

A .–	B –...	C –.–.	D –..
E .	F ..–.	G ––.	H ....
I ..	J .–––	K –.–	L .–..
M ––	N –.	O –––	P .––.
Q ––.–	R .–.	S ...	T –
U ..–	V ...–	W .––	X –..–
Y –.––	Z ––..		
1 .––––	2 ..–––	3 ...––	4 ....–
5	6 –....	7 ––...	8 –––..
9 ––––.	0 –––––		

Vírgula ––..––	Parágrafo .–.–.–
Interrogação ..––..	Erro .....
Espere .–...	Fim de mensagem .–.–.

Comece tentando transmitir e receber letras isoladamente, acostumando o ouvido com cada uma, até memorizá-las todas.

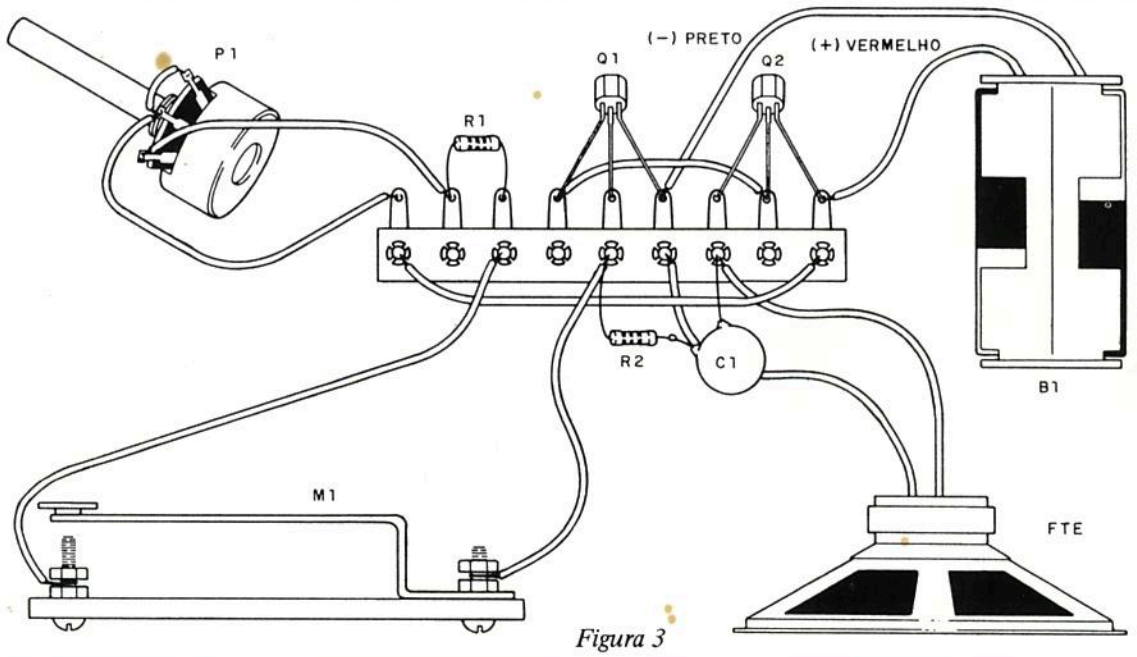


Figura 3

Somente depois disso tente transmitir palavras isoladas, sempre compassadamente, e depois, finalmente, as mensagens.

Com o tempo, treinando a dois, pode haver a troca de mensagens cada vez mais rapidamente, até atingir a velocidade normal mínima exigida para os exames.

Para não adquirir "vícios" que ocorreriam com a transmissão e recepção apenas de um parceiro, procure sintonizar, num rádio de ondas curtas, transmissões telegráficas e pelo menos procurar identificar letras isoladas até conseguir, com a prática, entendê-las todas.

É claro que também existem cursos em que discos ou fitas são disponíveis para se obter maior treinamento.

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BC548 ou equivalente – transistor NPN
Q2 – BC558 ou equivalente – transistor PNP
C1 – 47nF (473) – capacitor cerâmico
R1 – 4k7 x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
P1 – 220k – potenciômetro
M1 – manipulador (ver texto)
B1 – 3V – duas pilhas pequenas
Diversos: alto-falante, fios, ponte de terminais, suporte para duas pilhas, etc.

PATENTES DE INVENÇÃO

MARCAS-TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA
PROPRIEDADE INTELECTUAL

Saiba tudo o que você precisa para patentear seus projetos de eletrônica, hardware, eletricidade ou de qualquer outra área técnica.
Assessoria postal inédita na área da propriedade industrial, com manuais completos sobre: Pedido de Patente de Invenção, de Modelo de Utilidade, de Modelo ou Desenho Industrial.
ASSISTÊNCIA ESPECÍFICA NO RAMO DE ELETRÔNICA
Escreva ou telefone solicitando, inteiramente grátis, nosso catálogo informativo.

Caixa Postal 1464
Porto Alegre-RS — CEP 90000
Telefone: (0512) 260460

CURSO PARA RADIOAMADOR
POR CORRESPONDÊNCIA
Método Tiago Leite
SENSACIONAL!

VOCÊ RECEBE TUDO DE UMA VEZ.
VOCÊ QUE GOSTA DE ELETRÔNICA, NÃO PERCA ESTA OPORTUNIDADE!

CURSO COMPLETO, COM:
TELEGRAFIA – LEGISLAÇÃO – RADIOELETRICIDADE

Um curso rápido, simples e fácil, que, além de lhe dar o completo domínio de um idioma universal (a telegrafia), possibilita o ingresso no sensacional "mundo" do radioamadorismo.

AMPLAS ORIENTAÇÕES PARA INSCRIÇÃO NOS EXAMES DE HABILITAÇÃO.
Obs.: Para maiores de 14 anos.

Cr$ 98.000 (preço válido até 15-04-85)
Pedidos e informações para a
CAIXA POSTAL 50.450 - S. Paulo - SP



Pré-amplificador de antena para PX

Roberto Moura Torres
e Antonio Villegas Della Corte

Copiando... copiand... copian... copia... copi... co... alô! Fale mais alto! Não estou ouvindo nada!

Muitas vezes, por causa da pouca sensibilidade do receptor, se interrompe um bom papo entre os PX-Faixa do Cidadão. Nada adianta ter um ótimo transmissor, se não podemos ouvir as respostas.

Poderemos diminuir este inconveniente usando um pequeno pré-amplificador de antena, melhorando a recepção sem alterar as características do aparelho.

A montagem que apresentamos aumenta cerca de 20 decibéis.

CARACTERÍSTICAS

Na realização desta montagem procuramos utilizar materiais de fácil aquisição no comércio eletrônico, fornecendo os detalhes essenciais para o leitor se orientar.

Os transistores usados foram os de efeito de campo, FETs, tipo BF245 da Ibrape. Estes transistores reunem as melhores qualidades dos bipolares e das válvulas. São de pequeno tamanho, apresentando alta resistência na entrada e seu ponto de trabalho pode ser fixado através de polarização automática, sem consumo de potência. Seu ruído é mínimo, em comparação aos transistores bipolares, sofrendo muito menos que estes, a influência da temperatura e radiações, não apresentando o fenômeno de AVALANCHE TÉRMICA, pois um aumento de temperatura produz uma redução na corrente. O FET (field efect transistor) controla o fluxo da corrente através de um campo eletrostático, lembrando a válvula termiônica.

Os dois FETs foram montados em tipo cascata e o sinal que vem da antena é aplicado na bobina L1 e na massa (—). Esses sinais são induzidos na bobina L2, que está sintonizada em 27 MHz e ligada à porta (gate) do primeiro FET, onde são amplificados.

No supridouro (sourge) do segundo FET, cuja porta (gate) está ligada à massa (—) através de um resistor de 30k (R2), o sinal amplificado sai do dreno (drain) do segundo FET para o primário da bobina L3, também sintonizada em 27 MHz e, indutivamente, passa para a bobina L4, onde é aplicado à entrada do receptor que desejamos sensibilizar.

O circuito não é crítico e funciona com 9 até 18 volts. Como a maioria dos aparelhos PX são alimentados com 12 volts, o nosso aparelhinho atingirá cerca de 20 decibéis.

AS BOBINAS

Geralmente, as bobinas são as mais difíceis de elaborar, pois necessitam de alguns ajustes.

Podem ser enroladas numa pequena forma de plástico ou cartolina com 5 mm de diâmetro. A bobina L2 possui 14 espiras e, em paralelo com a mesma, colocamos um condensador cerâmico de 40 pF (este condensador pode variar de 35 a 45 pF). Na extremidade de L2, lado da massa (—), enrolamos a bobina L1 com 3 espiras, partindo da última espira de L2 usando para ambas fio esmaltado de 0,3 a 0,5 mm. No lado interno da bobina colocamos um núcleo de ferrite para o acoplamento indutivo entre os dois enrolamentos (L1-L2).

Se for necessário um pequeno ajuste, este po-

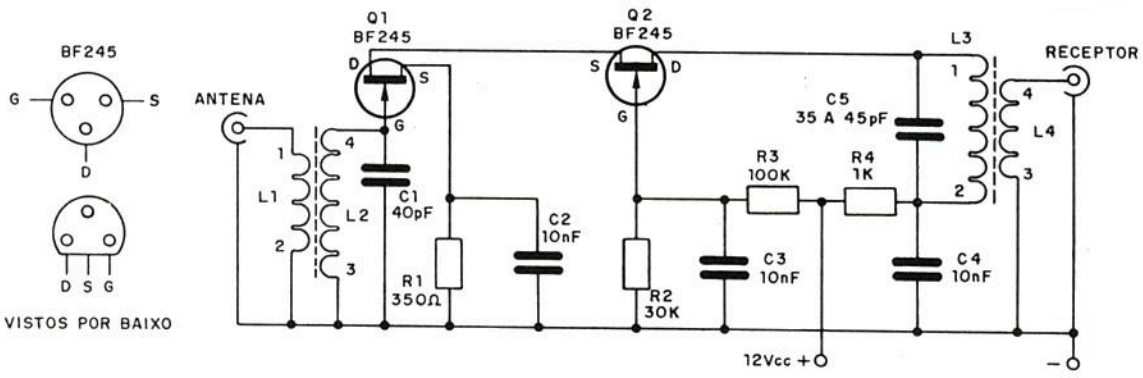


Figura 1 — Esquema completo do pré-amplificador para antena PX. Mostramos dois tipos de transistores FETs, sendo um de metal e outro de plástico, com os respectivos terminais.

derá ser executado através do condensador C1, modificando-se o seu valor. Pode ser usado um pequeno trimer (condensador variável).

Para as bobinas L3 e L4 teremos as mesmas espiras e os mesmos cuidados que tivemos com L1 e L2. Podem ser usados núcleos de FI aproveitados de algum rádio, incluindo-se as canecas de alumínio para a blindagem.

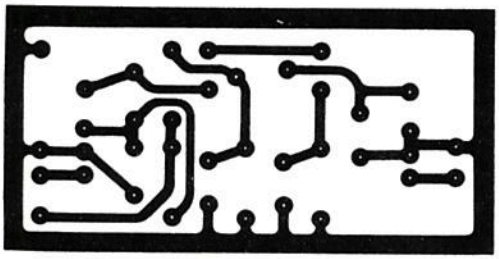


Figura 2 – Placa de circuito impresso vista do lado cobreado.

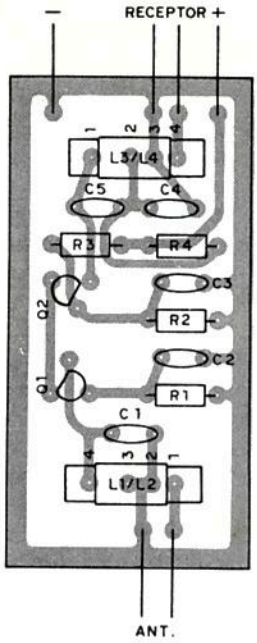


Figura 3 – Placa de circuito impresso vista do lado dos componentes.

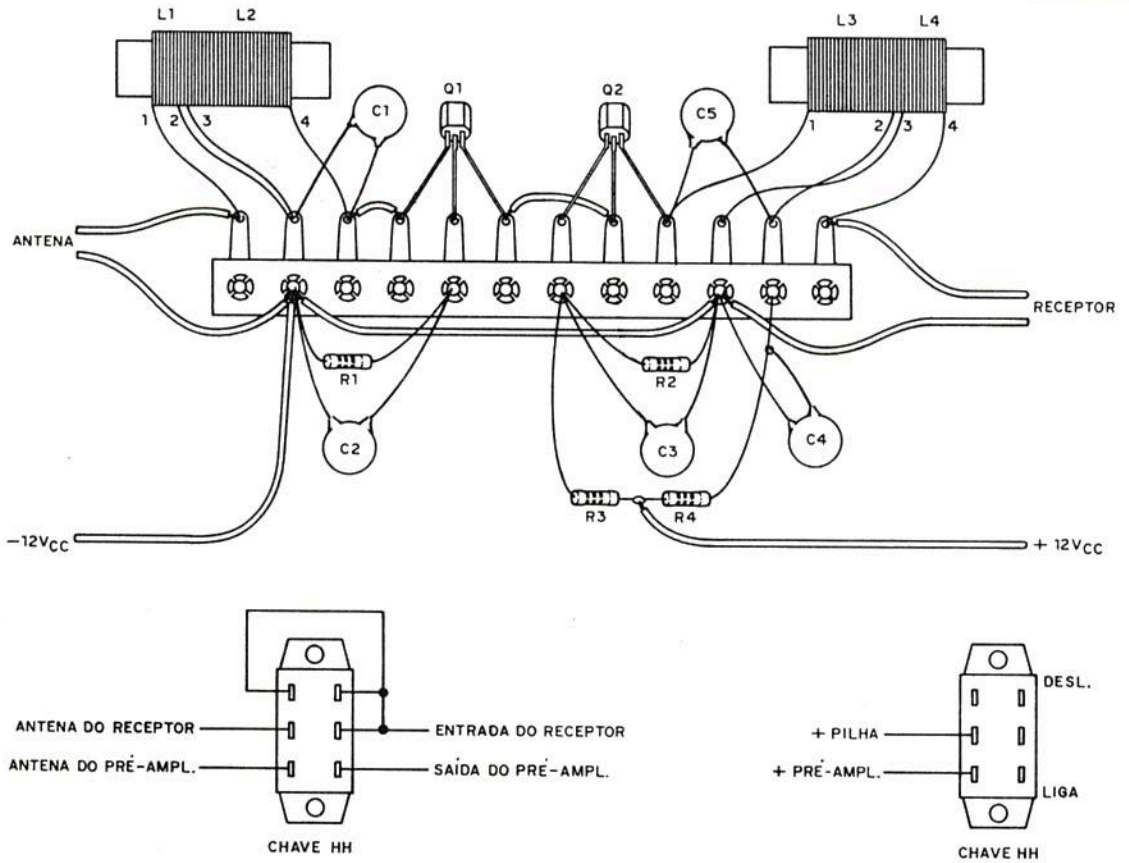


Figura 4 – Versão da mesma montagem, usando uma "ponte". As ligações devem ser as mais curtas possíveis. Vista das chaves HH para ligar e desligar o pré-amplificador. Na transmissão, o pré é retirado do circuito. A chave para ligar e desligar a bateria pode ser aproveitada, mesmo que o pré seja alimentado diretamente do receptor.

MONTAGEM

Começamos pelas bobinas, que devem ser fixadas observando-se o lado da massa (—). Solda-se os FETs, tendo cuidado com os seus terminais. A seguir vem os capacitores e os resistores. Os cuidados não são especiais, sendo os mesmos de qualquer montagem com semicondutores.

AJUSTES

As bobinas deverão ser sintonizadas em 27 MHz. Se o leitor possuir um oscilador modulado, coloque na saída deste a entrada da antena do pré-amplificador. Ligue o pré-amplificador (saída da bobina L4) no receptor do PX. Com o oscilador sintonizado em 27 MHz captamos o sinal no receptor e o regulamos até ficar apenas perceptível. Giramos o núcleo de L3 e L4 até que o sinal fique o mais forte possível. Fazemos o mesmo com L1 e L2.

Para ajustar as bobinas sem o auxílio do oscilador, fazemos as ligações normais do pré-amplificador. Movimentando o núcleo de L3 e L4, captamos um canal que esteja transmitindo e procuramos um ponto onde o sinal seja mais forte. Fazemos o mesmo com L1 e L2. Se o receptor possue um S-METER, poderemos controlar o sinal pelo ponteiro do mesmo.

Adaptamos uma chave HH que coloca e tira o pré-amplificador no momento de ouvir e de transmitir. Os que desejarem sofisticar um pouco poderão colocar um relê para fazer as ligações automaticamente.

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 – transistores BF245 ou equivalente
R1 – 350R x 1/8W – resistor (laranja, verde, marrom)
R2 – 30k x 1/8W – resistor (laranja, preto, laranja)
R3 – 100k x 1/8W – resistor (marrom, preto, amarelo)
R4 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
C1, C5 – 40 pF (varia de 35 a 45 pF) – capacitores cerâmicos – pode ser usado trimer
C2, C3, C4 – 10 nF – capacitores cerâmicos ou de poliéster
L1, L2, L3, L4 – bobinas (ver texto)

Diversos: 2 conectores para antenas, 2 chaves HH, placa de circuito impresso ou ponte de terminais, caixa (de preferência, de alumínio), fios, etc.

LIVROS TÉCNICOS

001-ANÁLISE DINÂMICA EM TV	CR$ 24.000
002-APRENDA RÁDIO	CR$ 20.000
005-COMPÊNDIO DE RÁDIO (atualizado)	CR$ 25.000
009-TELEVISÃO PRÁTICA	Cr$ 28.000
010-O TRANSISTOR	CR$ 17.000
011-TV A CORES SEM SEGREDOS	CR$ 42.000
015-ABC DAS ANTENAS	CR$ 12.000
016-ABC DOS COMPONENTES ELETRÔNICOS	CR$ 12.000
017-ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS	CR$ 12.000
018-ABC DOS TRANSISTORES	CR$ 12.000
033-DIVIRTA-SE COM ELETRICIDADE	Cr$ 11.000
036-MANUAL DA FAIXA DO CIDADÃO	CR$ 13.000
042-MOTORES ELÉTRICOS	Cr$ 13.000
052-O SELETOR DE CANAIS	CR$ 10.000
054-TUDO SOBRE ANTENA DE TV	CR$ 19.000
055-101 USOS PARA SEU GERADOR DE SINAIS	Cr$ 15.000
056-101 USOS PARA SEU MULTÍMETRO	Cr$ 15.000
057-101 USOS PARA SEU OSCILOSCÓPIO	Cr$ 15.000
085-GUIA MUNDIAL SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTOR	Cr$ 10.000
137-AMPLIFICADORES-GRANDES PROJETOS 20W,30W, 40W, 70W, 130W e 200W	Cr$ 8.000
186-GUIA DE CONSERTO DE RÁDIO PORTATEIS GRAVADORES TRANSISTORIZADOS	Cr$ 6.000
200-CURSO COMPLETO DE ELETRICIDADE BÁSICA	Cr$ 20.000
229-MANUAL DE BOBINAGEM	Cr$ 6.200
230-MANUAL DE CAIXA ACÚSTICA ALTO-FALANTE	Cr$ 6.000
232-MANUAL DE INSTRUMENTO DE MED.ELETRÔNICA	Cr$ 8.000
242-MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA	Cr$ 21.000
247-MANUAL TÉC. DIAGNÓSTICO DEFEITO EM TV	Cr$ 20.000
249-MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES	Cr$ 18.000
252-MANUAL PRÁTICO DE GELADEIRA	Cr$ 15.500
299-ELETRICIDADE BÁSICA 5 VOLUMES - CADA UM.	Cr$ 8.000
300-ELETRÔNICA BÁSICA 6 VOLUMES - CADA UM.	Cr$ 8.000
303-ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL	Cr$ 28.000
311-TEORIA DESENV.DE PROJ. CIRC. ELETRÔNICOS	Cr$ 28.500
313-TTL/CMOS EM CIRCUITOS DIGITAIS - VOL. 1	Cr$ 19.000
314-TTL/CMOS EM CIRCUITOS DIGITAIS - VOL. 2	Cr$ 19.000
316-DICIONÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS INGLÊS/ PORTUGUÊS - 2 VOLUMES	Cr$ 72.000
324-TEORIA E CIRCUITOS DE SEMICONDUTORES	Cr$ 23.000
326-ABC DA GRAVAÇÃO	Cr$ 8.500
327-MANUAL DO VÍDEO CASSETE	Cr$ 8.500
407-SISTEMAS DE VIDEO CASSETE	Cr$ 30.000

ELECTRA

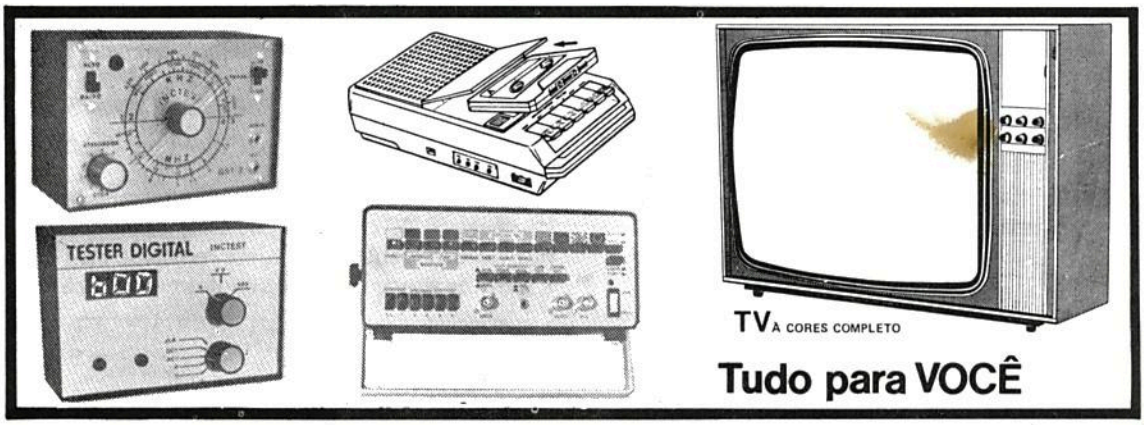
AVENIDA RIO BRANCO, 37 - 2º ANDAR - TELEFONE: 233-3344
CEP. 20.090 - RIO DE JANEIRO - RJ.

GRÁTIS: SOLICITE NOSSA LISTA GERAL DE LIVROS.
OBS: OS PREÇOS DOS LIVROS PODERÃO SER ALTERADOS SEM AVISO PRÉVIO.

A CARREIRA TÉCNICA PARA AMBOS SEXOS COM MAIOR FUTURO:

ELETRÔNICA

RÁDIO – ÁUDIO – TV – VIDEOCASSETES – INSTRUMENTAL – PROJETOS ELETRÔNICOS – FABRICAÇÃO DE APARELHOS: CIRCUITOS IMPRESSOS, PAINÉIS E INSTRUMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS – MICROONDAS – RADAR – ELETRÔNICA INDUSTRIAL – MICROPROCESSADORES – COMPUTAÇÃO – DIREÇÃO DE OFICINA TÉCNICA, ETC.



TODA A ELETRÔNICA EM UM SÓ CURSO MAGISTRAL

Você receberá em 48 Remessas, mais os Prêmios ao Graduado, todos os Elementos, Materiais, Ferramentas, Aparelhos, Kits, Instrumentos e TV a Côres completo que lhe entrega CIÊNCIA para sua mais completa e Garantida formação Técnico-Profissional.

NOVO MÉTODO M.A.S.T.E.R. COM MULTIPRÁTICA EM CASA

O Instituto Nacional CIÊNCIA incorporou o Método MASTER com total segurança e válido Treinamento em seu Lar com os Textos e Equipamentos de MULTIPRÁTICA EM CASA, e um opcional e valioso TREINAMENTO PROFISSIONALIZANTE FINAL.

TODO GRADUADO DE TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR TERÁ RECEBIDO:

1 SUPER KIT Experimental GIGANTE para experimentar progressivamente 20 Aparelhos Eletro-Eletrônicos mais 3 Instrumentos Exclusivos (Em Caixas Metálicas, não Plásticas), com todos os Materiais necessários para fazê-los funcionar, montados por você mesmo!!!
24 Ferramentas de Oficina
1 Laboratório para fabricar Placas de C.I.
6 Reprodutores de som (Autofalantes e Tweeters)
1 Gravador K-7 e 6 Fitas Didáticas pré-gravadas
1 Gerador de AF e RF, com Garantia de Fábrica
1 TV a Côres completo
1 Gerador de Barras para TV, com Garantia de Fábrica
1 Multímetro Digital, com Garantia de Fábrica.

BENEFÍCIOS EXLUSIVOS:

Em forma inédita no Brasil você poderá capacitar-se em eletrônica com o mais completo e moderno Material Didático.
O valioso e completo Equipamento que entregamos, mais os importantes Textos e Manuais Profissionalizantes e de Empresas, do "CEPA – GENERAL ELECTRIC – GETTERSON – HASA – HITACHI – MEGABRÁS – MOTOROLA – PHILCO – PHILIPS – R.C.A. – SANYO – SHARP – SIEMENS – SONY – TELERAMA – TEXAS – TOSHIBA, WESTINGHOUSE Co, e outros, mais Lições TEMA A TEMA, Circulares Técnicas, PASTAS e Materiais Técnicos Didáticos diversos, mais as BOLSAS DE ESTUDO COMPLETAS de Especialização para nossos Graduados, com Estágios em Empresas e no CEPA.
Esta OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo que importantes Instituições, Empresas e Editoriais Técnicas brindam com todo merecimento a CIÊNCIA, pelo sólido prestígio ganho em base a cumprimento, ideais de serviço e autêntica responsabilidade.

Para mais rápido atendimento solicitar pela

CAIXA POSTAL 19.119
CEP: 04599 - SÃO PAULO - BRASIL

Instituto Nacional
CIÊNCIA
Para solicitações PESSOALMENTE
R. DOMINGOS LEME, 289
Vila Nova Conceição - CEP 04510 - SÃO PAULO

SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA

*NOME:*_____

*ENDEREÇO:*_____

*CIDADE:*_____ *ESTADO:*____

*CEP:*_____

dispositivo de automação sequencial

Newton C. Braga

Um sistema de automação que aciona circuitos externos em sequência, com tempos programáveis independentemente para cada canal, é o que propomos neste artigo. Semáforos, simuladores de presença, iluminação sequencial, automação programada, tudo isso pode ser projetado a partir deste sistema.

Os sistemas sequenciais comuns com integrados do tipo 4017, ou outros contadores, apresentam um sério inconveniente: podemos ajustar à vontade a duração do ciclo completo, mas não podemos ajustar as saídas para que permaneçam ativadas por tempos diferentes. Este tipo de aplicação se faz necessário em sistemas como semáforos, onde o vermelho e o verde devem ter duração diferentes do amarelo, em simuladores de presença e mesmo na automação de máquinas industriais.

Com o circuito que propomos este problema é resolvido, o que abre um leque de muitas aplicações práticas: cada saída pode ser programada para um acionamento numa faixa que vai de fração de segundo até perto de 1 hora, e o número de saídas, dado basicamente como 3, pode ser expandido indefinidamente, sempre com o mesmo comportamento.

O circuito é relativamente simples, utilizando integrados 555 e com relês de controle pode controlar cargas de características diferentes.

COMO FUNCIONA

A base do circuito é o timer 555 que funciona como um multivibrador monoestável nesta aplicação.

Os 555 são ligados em cascata, de modo que a desativação de cada um provoca a ativação do seguinte.

Conforme sabemos, o disparo do 555 na configuração monoestável se faz aterrando momentaneamente a entrada 2 que se encontra sob tensão positiva, graças a um resistor de 33k ligado à alimentação (+B).

Para dar início ao processo de sequenciamento, um interruptor de pressão aterra a primeira entrada 2 dos integrados 555.

Neste momento, a saída 3 deste primeiro integrado é levada ao nível HI, energizando o primeiro relê que alimenta sua carga.

O tempo que esta saída permanecerá no nível HI depende da constante de tempo dada por P1/R2/C3. Uma tabela, conforme mostrado na figura 1, permite alterar os tempos conforme as aplicações.

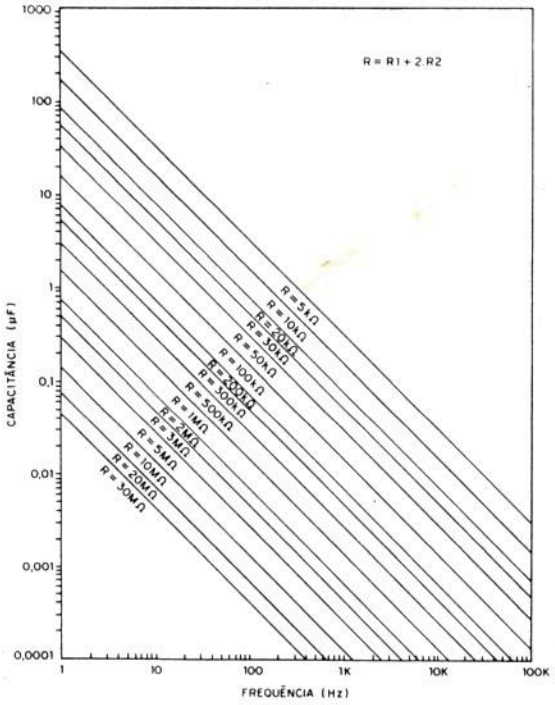


Figura 1

Lembramos apenas que a resistência total no circuito de tempo não deve ser inferior a 1k, nem superior a 1M e que a capacitância não pode ser inferior a 100 pF, nem superior a 470 μF.

Quando a saída do pino 3 do primeiro integrado volta ao nível LO, o capacitor C4 é curto-circuitado, de modo a aplicar o sinal de disparo ao segundo integrado (CI-2) no seu pino 2.

Este integrado é então energizado, de modo que o relê, em sua saída, ativa-se. O tempo de ativação

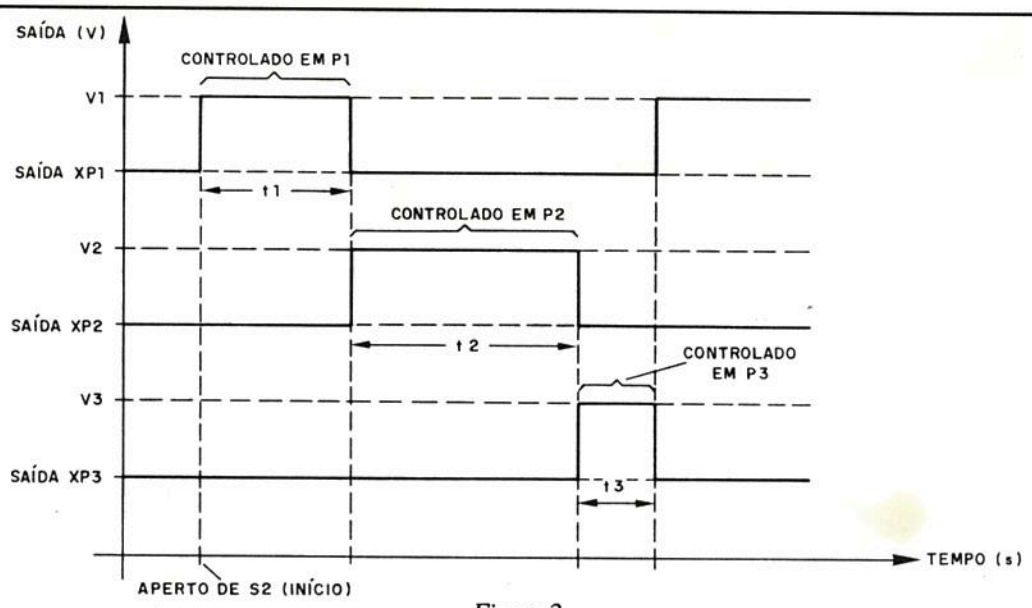


Figura 2

deste integrado é dado pela constante de tempo P2/R4/C5, através do mesmo processo da etapa anterior.

Sucessivamente, etapas seguintes são acionadas com a desativação de cada relê, conforme mostra a figura 2.

No projeto original damos apenas 3 etapas de acionamento, havendo no final a realimentação (C2), que reinicia o processo. Nada impede que mais etapas sejam acrescentadas para outros tipos de aplicação.

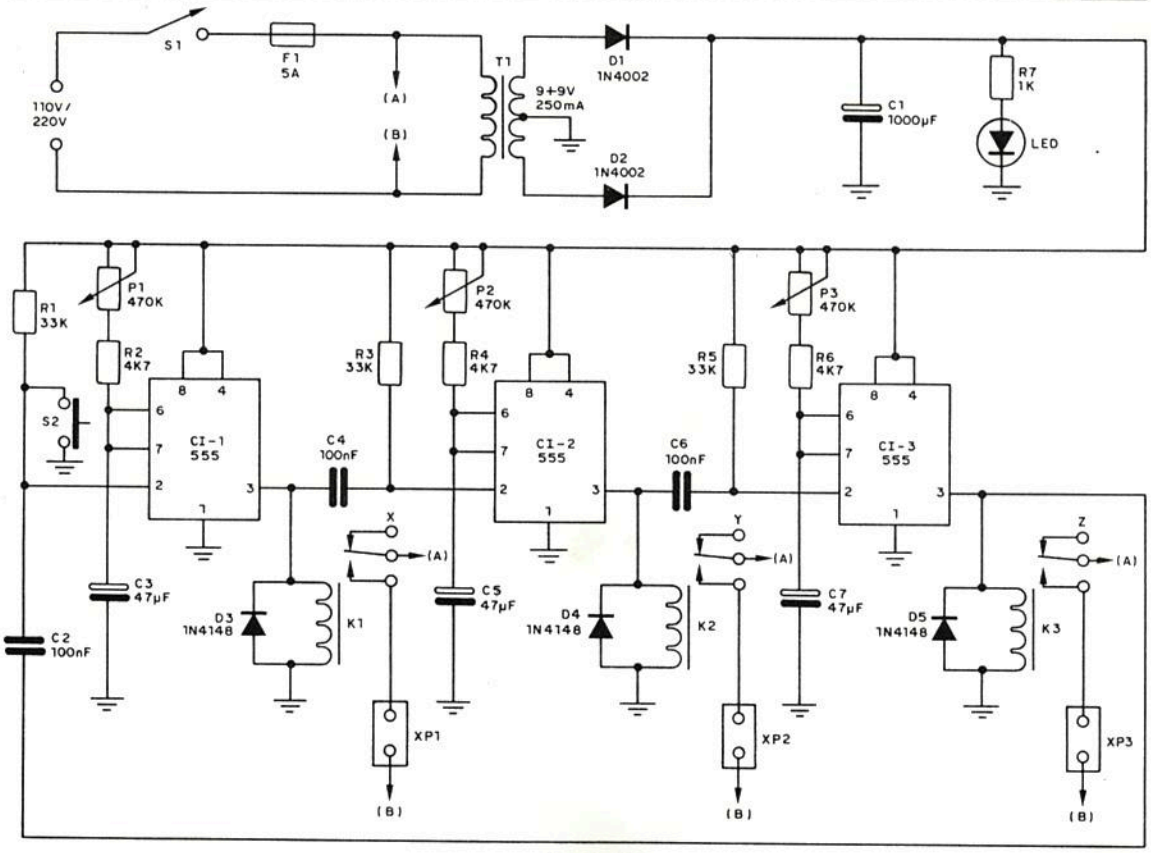


Figura 3

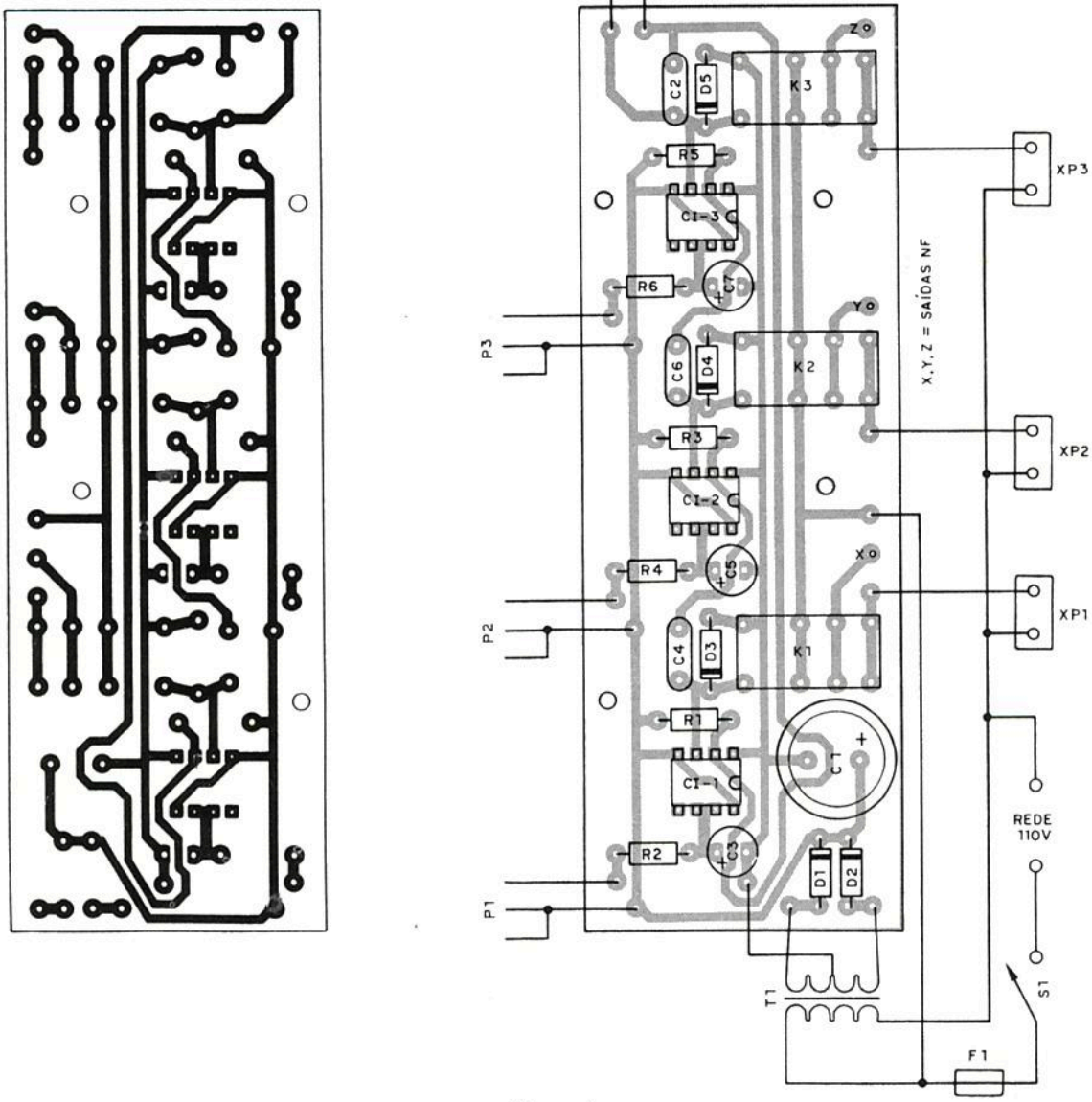


Figura 4

Os relês usados podem alimentar cargas de correntes de até 4A (pares de contactos ligados em paralelo), mas o uso de relês de maior corrente também é viável.

Do mesmo modo, os contactos NF podem ser usados para desativar cargas nos tempos desejados.

A alimentação do circuito é feita por uma fonte bastante simples, que fornece uma tensão em torno de 12V, com um led indicador para monitorar o funcionamento do aparelho.

MONTAGEM

Na figura 3 damos o circuito completo do dispositivo de automação.

A nossa sugestão de placa de circuito impresso é mostrada em tamanho natural, para 3 etapas, na figura 4.

Tanto os relês como os integrados podem ser soldados na própria placa. Apenas sugerimos que o leitor, se usar integrados diferentes, procure ter estes componentes em mãos antes de fazer a montagem, pois será necessário mudar o desenho da placa conforme sua pinagem.

Os cuidados principais com a montagem são:

a) Observar a posição dos integrados e polaridade dos diodos que são de uso geral como os 1N4148 ou equivalentes.

b) Observar a polaridade dos capacitores

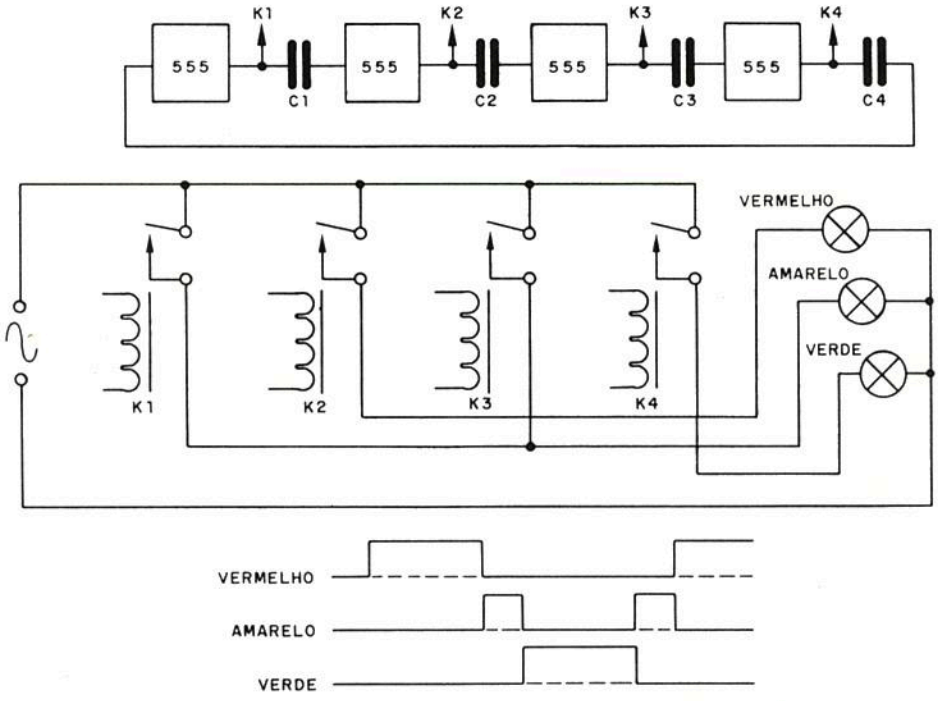


Figura 5

eletrolíticos. Sua tensão de trabalho pode ficar entre 16 e 25V.

c) Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W.

d) Os capacitores C2, C4, C6 são cerâmicos com a marcação 104 ou .1 não sendo necessário observar polaridade.

e) Os potenciômetros (P1 a P3) podem ter valores até 1M para ampliação dos tempos. Sua ligação à placa não precisa ser feita com fio blindado. Corte os seus eixos antes de colocar os botões.

f) O transformador é de 9 + 9V com corrente a partir de 250 mA. A tensão do primário depende da rede local.

g) O fusível de proteção é dimensionado de acordo com as cargas controladas. No caso, estas cargas não devem superar 4A.

h) Os relês podem ser os originais (MC2RC2) ou equivalentes sensíveis para tensão de 12V e corrente de contacto segundo as cargas controladas.

Terminando a montagem, o teste é simples.

PROVA E USO

Ligue nas tomadas XP1, XP2 e XP3 lâmpadas incandescentes comuns (5 a 100W).

Acione S1 e depois pressione S2. Todos os potenciômetros devem estar na posição de mínimo tempo. Os relês devem ser acionados em sequência rápida alimentando as lâmpadas. Atue sobre cada potenciômetro para aumentar o tempo de acendimento da lâmpada correspondente.

Para utilizar o aparelho é só programar nos potenciômetros os tempos desejados. Altere os eletrolíticos se quiser novos intervalos.

Na figura 5 damos um circuito de 4 etapas para um semáforo, com o gráfico correspondente à sua ação.

Na figura 6 damos um circuito de simulador de presença para residência, com intervalos que, no total, podem somar até 3 horas.

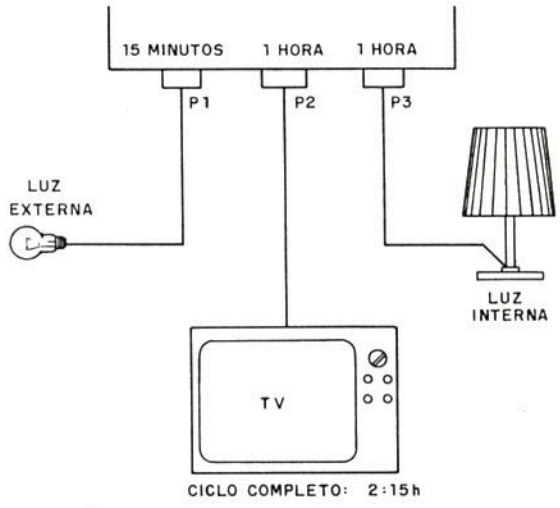


Figura 6

Uma sugestão importante refere-se ao uso de um dispositivo externo para dar início ao ciclo de funcionamento. Basta, neste caso, substituir S2 por

um relê (contactos) que seria acionado por um sistema sensor ou mesmo de tempo.

Um ciclo de procedimentos (acender a luz, ligar o rádio, etc.) poderia ser iniciado com a passagem da pessoa por um sensor óptico, que acionaria o relê em lugar de S2.

LISTA DE MATERIAL

CI–1, CI–2, CI–3 – 555 – circuitos integrados timer
D1, D2 – 1N4002 ou equivalentes – diodos de silício
D3, D4, D5 – 1N4148 – diodos de uso geral
Led – led vermelho, comum (optativo – não colocado na placa)
P1, P2, P3 – 470k ou 1M – potenciômetros lineares, comuns
F1 – fusível de 5A
S1 – interruptor simples
S2 – interruptor de pressão (partida)
K1, K2, K3 – MC2RC2 – relês Metaltex
XP1, XP2, XP3 – tomadas para alimentação
T1 – transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 9 + 9V com 250 mA ou mais
C1 – 1 000 µF x 16V – capacitor eletrolítico
C2, C4, C6 – 100 nF (104) – capacitores cerâmicos
C3, C5, C7 – 47 µF x 16V – capacitores eletrolíticos (ver texto)
R1, R3, R5 – 33k x 1/8W – resistores (laranja, laranja, laranja)
R2, R4, R6 – 4k7 x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, vermelho)

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, botão para o potenciômetro, cabo de alimentação, fios, solda, etc.

NÚMEROS ATRASADOS

Revista Saber

ELETRÔNICA

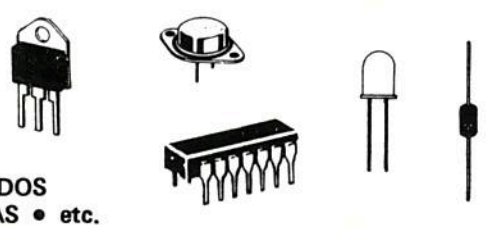
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO

LEYSEL

Caixa Postal 1828

COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
RUA DOS TIMBIRAS, 295 - 1º A. - CEP 01208 - S. PAULO - SP



★ DIODOS
★ TRANSISTORES ★ CIRCUITOS INTEGRADOS
AGULHAS • CAPACITORES • LEDs • ANTENAS • etc.

• GRÁTIS: Remeta-nos o cupom ao lado e receba inteiramente grátis nossa completa lista de preços.

• Venda pelo reembolso postal ou aéreo VARIG.

NOME:.....
END.:.....
CIDADE:.....
ESTADO:..... CEP:.....

SA-149

SEÇÃO DO LEITOR



Nesta seção publicamos projetos ou sugestões enviados por nossos leitores e respondemos à perguntas que julgamos serem de interesse geral, assim como esclarecimentos sobre dúvidas que surjam em nossos projetos. A escolha dos projetos a serem publicados, assim como das cartas que são respondidas nesta seção, fica a critério de nosso departamento técnico, estando a revista desobrigada de fazer a publicação de qualquer carta ou projeto que julgue não atender a finalidade da mesma.

Comprando pelo melhor preço

Reconhecemos as dificuldades que os leitores que residem longe dos grandes centros encontram para a aquisição de componentes, principalmente aqueles considerados pouco comuns. Mas, mesmo nos grandes centros existem dificuldades para as quais os leitores precisam estar preparados.

Uma delas consiste nos preços abusivos que certos comerciantes impõem aos componentes pouco comuns, quando sabem que estes são recomendados por alguma publicação, e por isso começam a ser procurados com maior frequência.

No caso específico dos LDRs (que recomendamos na montagem do Olho Eletrônico), temos um exemplo disso. Os preços destes componentes podem sofrer altas e baixas completamente imprevisíveis (para nós, é claro), na proporção em que sejam ou não procurados.



Figura 1

Para a montagem do Olho Eletrônico, por exemplo, encontramos dois tipos, que são mostrados na figura 1.

O primeiro (menor) teve um preço em torno de Cr$ 7 000, enquanto que o segundo Cr$ 10 000. Sabemos, entretanto, que há pouco tempo os LDRs poderiam ser comprados somente por Cr$ 35 000 ou mesmo mais!

Para que o leitor não pague mais do que o justo por seus componentes, procure antes, através de anúncios ou consultando diversos revendedores, ter uma idéia do que cada um cobra e somente pagar o que seja justo ou mínimo!

ALERTA DE APOIO BAIXO PARA MOTO

Partindo da premissa de que muitos motoqueiros esquecem o apoio auxiliar baixo ao partir, com consequências desastrosas e até mesmo com risco de vida, o autor deste projeto, CARLOS ALBERTO SONA, de São Paulo – SP, projetou um interessante alerta eletrônico de proteção, que é mostrado na figura 2.

Este circuito de alerta avisa o condutor quando uma marcha é engrenada com o apoio ainda baixo, tendo sido instalado, com êxito, numa moto ML125 – 1984.

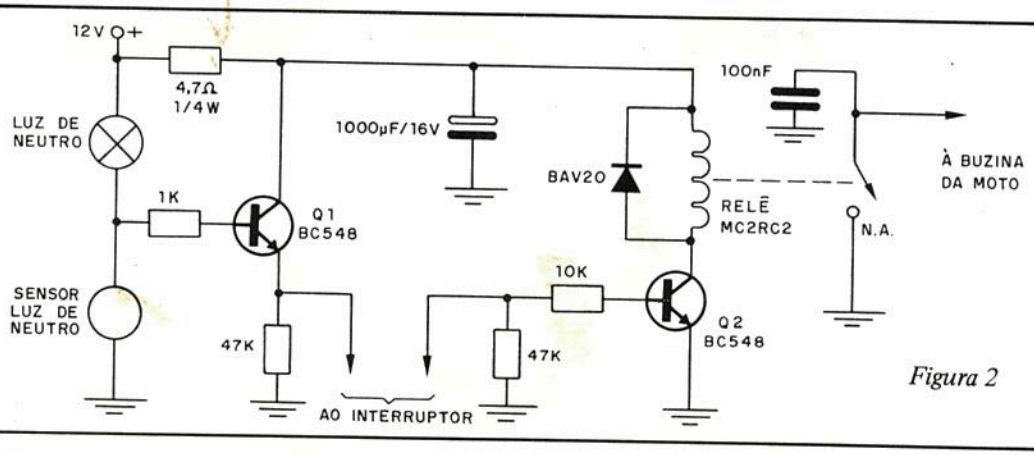


Figura 2

O aparelho deve ser montado em caixa bem protegida da umidade e chuva e o interruptor é o ponto fundamental da montagem, ficando instalado na base do apoio da moto.

Conforme podemos ver pelo circuito, são usados dois transistores, sendo que o segundo aciona o relê de 12V quando o interruptor é fechado, atuando diretamente sobre a buzina. O relê usado foi o MC2RC2 (Metaltex).

O interruptor deve ser instalado de tal modo que seus contactos devem ser mantidos fechados quando o pé estiver no chão e abertos quando o pé estiver em cima.

DESPERTADOR SOLAR

O circuito apresentado dispara uma cigarra ao nascer do sol, servindo portanto como um despertador. Seu autor é o leitor GILBERTO ZINATO, de Ponte Nova – MG.

Conforme podemos ver pelo circuito da figura 3, o sensor de luz é um LDR, que deve ser montado de tal modo a receber somente a luz do sol ao amanhecer.

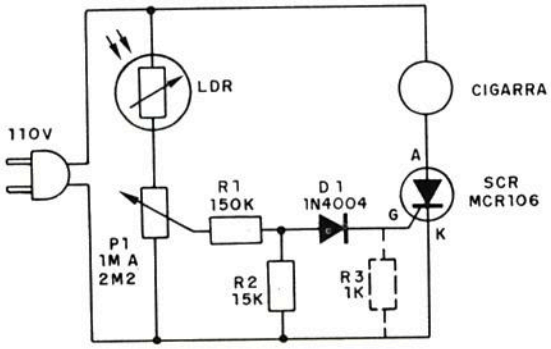


Figura 3

O controle do ponto de disparo é feito por meio de um potenciômetro cujo valor pode ficar entre 1M e 2M2.

O disparo é feito com a ajuda de um SCR, que pode ativar uma cigarra ou outro dispositivo de chamada.

O SCR usado é um MCR106 com tensão de acordo com a rede local. Se o SCR usado for o TIC106, deve ser acrescentado o resistor R3, de 1k, para que o disparo ocorra normalmente.

Se a cigarra for de baixa potência, não será preciso montar o SCR em dissipador de calor.

SIMPLES STROBO COM LÂMPADA DE XENÔNIO

O circuito apresentado produz flashes de grande potência, como os flashes de máquinas fotográficas, em intervalos regulares. Para quem está procurando uma luz estroboscópica de grande intensidade, vai aí a sugestão enviada pelo leitor WEDSON CARLOS DE ASSIS, de Brasília-DF.

Foi utilizado um triplicador de tensão para se obter a elevada tensão necessária à ionização da lâmpada. Um circuito adicional com um SCR faz o disparo. (figura 4)

O transformador de disparo é do tipo de 9 + 9V ou 6 + 6V com 350 mA e primário de 220V sendo usado invertido, ou seja, o enrolamento de alta tensão (220V) vai ao eletrodo de disparo da lâmpada.

Se a lâmpada usada for do tipo "reto", o (–) deve ficar do lado do eletrodo de disparo.

Os diodos são do tipo 1N4007 ou BY127, em vista da elevada tensão de operação e os capacitores C2, C3 e C4 devem ter uma tensão de isolamento de pelo menos 600V. O capacitor C1 tem uma tensão de isolamento de pelo menos 350V.

Na montagem, observe a polaridade dos diodos, do SCR e do capacitor eletrolítico.

Na falta de um potenciômetro de 3M3, use um de 2M2 e ligue em série um resistor de 1k.

O resistor R1 tem seu valor determinado pela rede, sendo de 4k7 x 10W se a rede for de 110V e de 10k x 10W se a rede for de 220V.

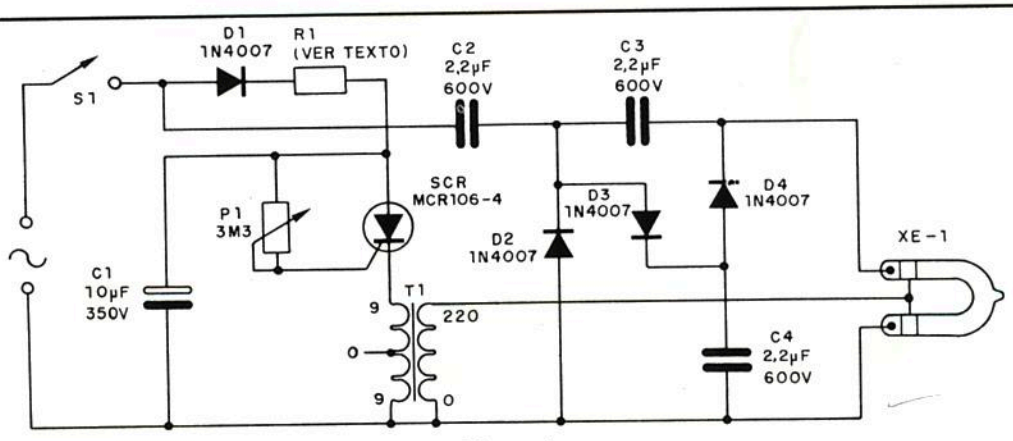


Figura 4

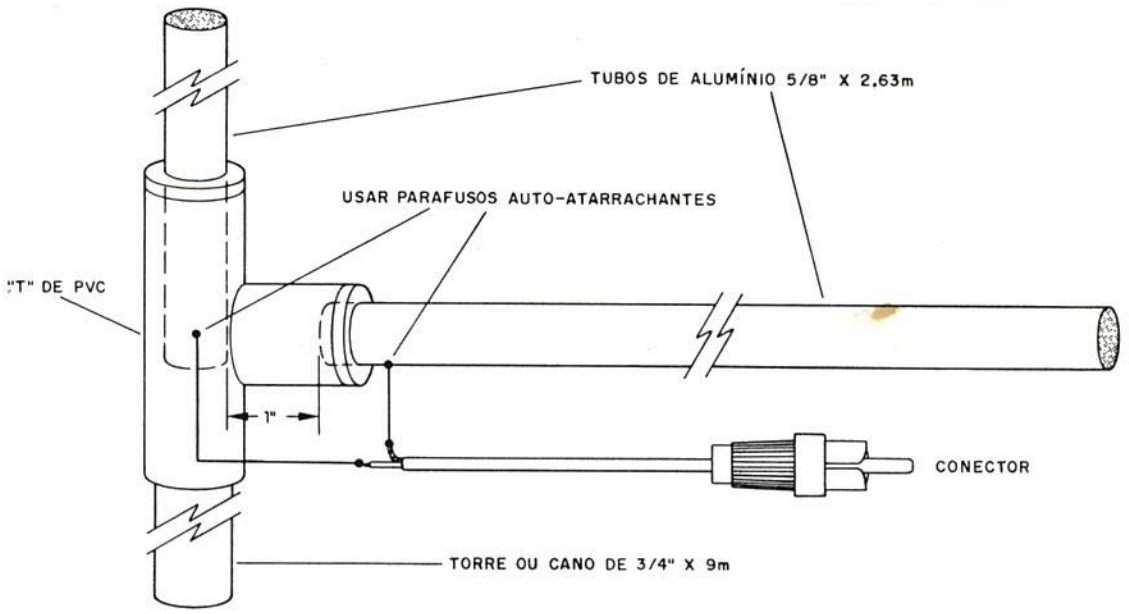


Figura 5

SIMPLES ANTENA PARA 11 METROS (CB)

Eis aqui uma simples antena para a faixa de "PX", enviada pelo leitor PAULO CARLOS DE AMORIM (PX7D-0599), de Nazaré da Mata – PE, que deve ser experimentada pelos leitores interessados em obter maior alcance de seu equipamento.

Conforme podemos ver pela figura 5, são usados dois tubos de alumínio de 5/8" com 2,63 metros de comprimento, no alto de uma torre feita com cano de 3/4".

Na figura, observamos que a malha é ligada ao tubo horizontal com parafuso auto-atarrachante, para evitar maus contactos.

Para evitar a entrada de água da chuva, devem ser tampadas as pontas dos canos que servem de varetas.

O cabo coaxial é de 50 ohms e seu comprimento deve ser de 11,3 m.

Com as dimensões indicadas obtém-se uma R.O.E. (Relação de Ondas Estacionárias) de 1:1, o que é excelente!

O autor afirma ter conseguido, com esta antena, realizar DX com a África do Sul, Chile, Portugal, Espanha, Tenerife, sem contar com contactos dentro de todo o Brasil e países sul americanos.

REGULADOR DE MOTORISTA

Sim, isso mesmo! Não é nenhum circuito eletrônico do carro que é regulado, mas sim o próprio motorista, que o leitor PAULO MASSAO TAJIMA, de São Caetano do Sul – SP, propõe na nossa Seção do Leitor.

Trata-se de um pequeno circuito que permite "regular" o motorista, educando-o a evitar freadas brucas ou mesmo arrancadas violentas.

Com o trânsito maluco de São Paulo e das grandes cidades, os motoristas vivem às pressas, andando a uma velocidade excessiva, freando em cima dos faróis ou partindo "cantando" os pneus.

Com o circuito proposto, os motoristas podem "educar-se" (vai a sugestão para os Detrans!), pois em uma manobra súbita haveria o soar de um alarme. Com algum tempo de uso, os motoristas estariam "educados", diminuindo as manobras bruscas.

Conforme podemos ver pelo circuito da figura 6, trata-se de um alarme de pêndulo, que dispara um SCR, o qual ativa um oscilador de áudio (multivibrador), que é responsável pela produção de um som audível no alto-falante.

O pêndulo pode ser feito com um peso pendurado num pedaço de fio nu, o qual passa por uma argola também de fio nu, que é o outro pólo do contacto.

Este sensor é ligado por meio de dois fios aos pontos A e B do diagrama.

O SCR usado foi o TIC-44, mas equivalentes, como o MCR106, podem também ser experimentados.

O interruptor em paralelo com o SCR serve de rearme para o alarme que, após o disparo, deve ficar disparado, perturbando assim o motorista.

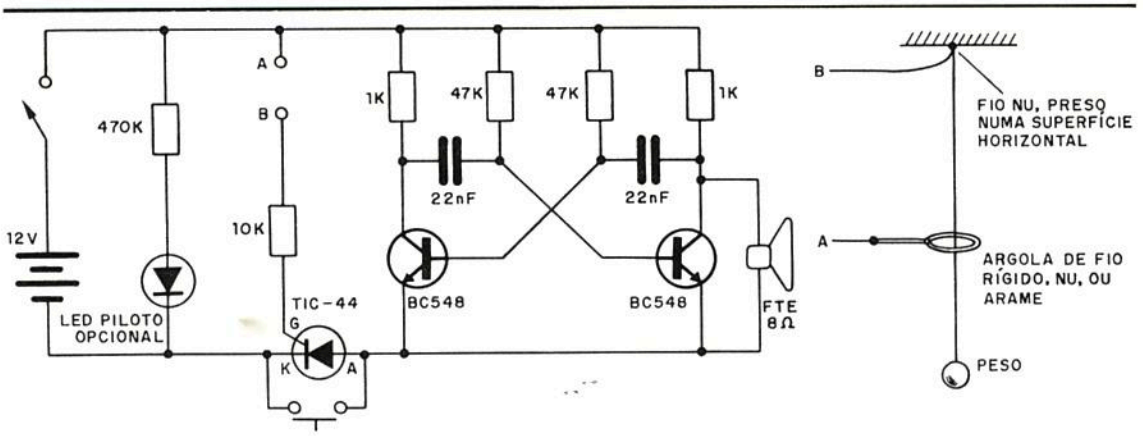


Figura 6

Os transistores são do tipo BC548 ou equivalentes, e o alto-falante é de 8 ohms, pequeno.

A frequência do som pode ser alterada com a mudança dos resistores de 47k (entre 22k e 56k) ou dos capacitores de 22 nF.

Diodos improvisados

Pronto! Mais um transistor queimado por uma distração na montagem! Se o leitor costuma queimar muitos transistores em suas experiências, preste mais atenção, e muito mais que isso, veja se o transistor queimado ainda pode ser aproveitado! Sim, isso mesmo!

Em certos casos, o transistor não "queima totalmente", mas sim tem apenas uma das junções permanentemente danificada. Nestas condições, se uma das junções permanecer boa, o transistor ainda pode ser usado como um diodo de uso geral. Isso vale para os transistores NPN e PNP de uso geral, que se transformarão em diodos de silício de uso geral.

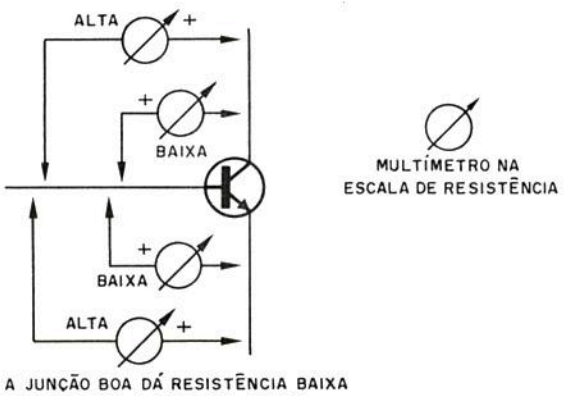


Figura 1

Suponhamos que o leitor constate que a junção base-coletor de um transistor está ruim, fazendo a prova com um multímetro, conforme mostra a figura 1, e que a junção base-emissor está boa.

Neste caso, se a junção base-emissor está em boas condições os terminais correspondentes passam a equivaler a um diodo. O leitor pode até cortar o terminal de coletor para não fazer confusão com um transistor bom.

O transistor aproveitado será usado como um diodo na forma indicada na figura 2.

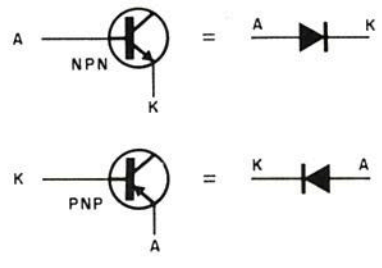
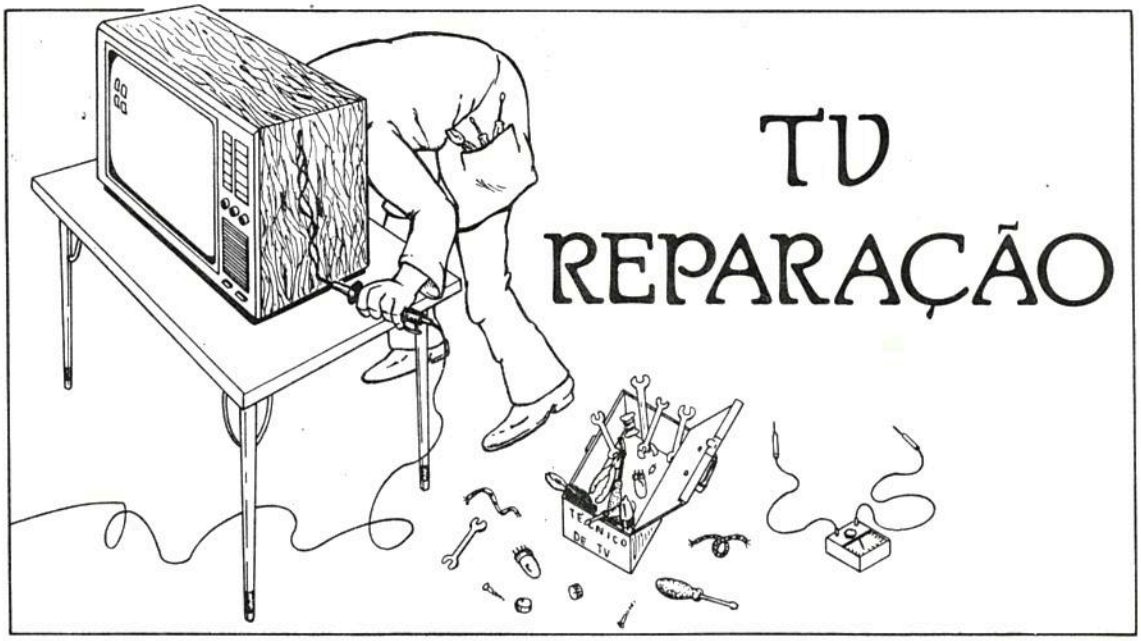


Figura 2

Para um transistor NPN a base será o anodo e o emissor o catodo. Para um transistor PNP a base será o catodo e o emissor o anodo.



Osciloscópio na reparação de TV

João Michel

Antes de iniciarmos a discussão de como usar o osciloscópio nas diversas tarefas de reparação, convém fazermos uma pequena análise do instrumento em si. De maneira geral, um osciloscópio pode ser do tipo feixe simples ou feixe duplo. Há modelos mais sofisticados que, através de uma chave eletrônica interna, podem representar, na mesma tela, mais de duas figuras ou formas-de-onda. A figura 1 mostra a tela de um osciloscópio. Em (a) com feixe único e em (b) com duplo feixe.

A formação de uma onda na tela de um osciloscópio é possível graças à aplicação de duas tensões, variáveis ou não, às placas defletoras de um tubo de raios catódicos do tipo eletrostático.

A figura 2 mostra a representação de um tubo de raios catódicos do tipo usado nos osciloscópios.

Quando em funcionamento, o filamento aquece o catodo. Este emite um feixe de elétrons que são concentrados e acelerados pela grade 2 e os anodos 1 e 2. A grade 1 atua como uma grade de controle. A tensão desta grade é igual ou mais negativa que a a do catodo. Variando-se a tensão desta grade, consegue-se uma variação na intensidade do feixe eletrônico e, consequentemente, uma variação na luminosidade do traço apresentado na tela. Todo osciloscópio possue um controle de intensidade para ajuste da luminosidade adequada do traço. Este controle está conectado geralmente à grade 1 ou ao catodo do tubo de raios catódicos.

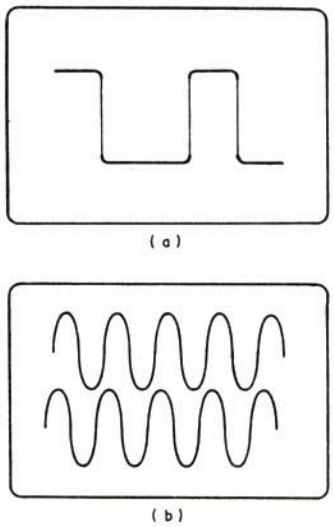


Figura 1

O feixe emitido pelo catodo sofre também a influência da tensão que é aplicada a cada par de placas defletoras. A figura 3 mostra o efeito da

aplicação de uma tensão dente-de-serra às placas de deflexão horizontal. Em (a) vê-se que o feixe eletrônico explora a tela do tubo de raios catódicos, seguindo um movimento da esquerda para a direita. Esse movimento corresponde à aplicação de uma tensão que cresce linearmente de zero a +100 volts. A demora para a tensão alcançar +100 volts é de 0,01 segundo.

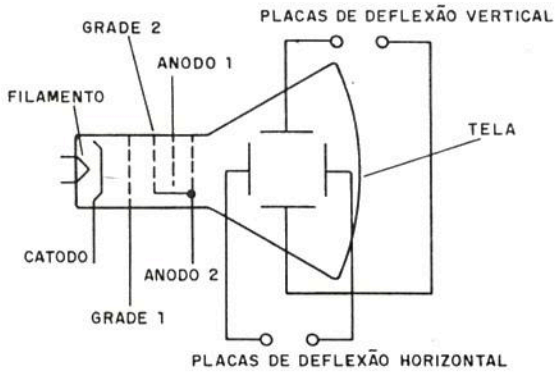


Figura 2

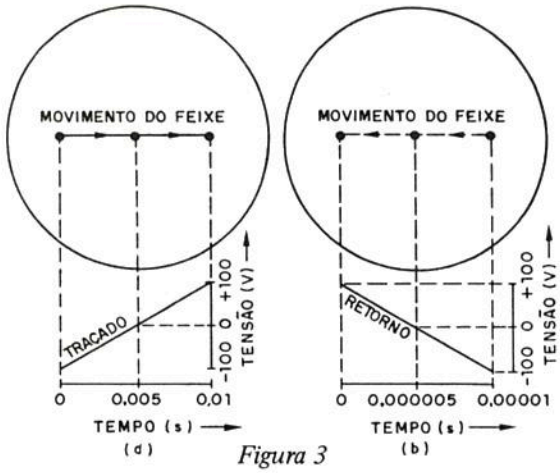


Figura 3

O movimento rápido do feixe eletrônico deixa na tela um risco brilhante. Este risco representa a parte de subida da onda dente-de-serra que está sendo aplicada às placas defletoras horizontais do tupo de raios catódicos, a qual é chamada de traçado da onda. No retorno da onda, como se pode ver em (b), a tensão aplicada às placas defletoras descrece de +100 volts a −100 volts, passando pelo zero. Este zero é o nível médio da tensão dente-de-serra que é aplicada às placas defletoras. Agora o feixe eletrônico retorna da direita para a esquerda. Este retorno dura um tempo muito menor (0,00001 segundo) que o tempo do traçado. Durante este retorno, o circuito interno do osciloscópio deve fornecer uma tensão negativa para a grade 1 do tubo de raios catódicos, de maneira que o feixe não atinja a tela. Durante este tempo de retorno, o feixe não produz qualquer brilho ou traço na tela.

Relacionando a tensão dente-de-serra com o movimento do feixe, pode-se dizer que, quando a tensão entre as placas defletoras é zero, o feixe eletrônico tende a incidir no centro da tela. Quando a placa defletora do lado direito é positiva em relação à placa defletora do lado esquerdo, o feixe tende a se dirigir para a direita. Quando a placa defletora do lado esquerdo é positiva em relação à placa defletora do lado direito, o feixe tende a se dirigir para a esquerda.

Qualquer tipo de osciloscópio possui um circuito de varredura horizontal interno. A sua função é produzir uma onda de tensão dente-de-serra com valor adequado, para ser aplicada ao par de placas defletoras horizontais. Essa tensão dente-de-serra tem a função de prover a varredura horizontal do feixe eletrônico, conforme foi visto na figura 3. Se, ao mesmo tempo em que o circuito de varredura interno está fazendo o feixe traçar a varredura horizontal, aplicar-se uma tensão variável qualquer (senoidal, retangular, etc.) ao par de placas verticais, tem-se na tela do tubo de raios catódicos, uma representação fiel desta última tensão. O par de placas defletoras verticais costuma ser lidado à saída de um Circuito Amplificador de Varredura Vertical existente no interior do osciloscópio. A entrada deste circuito amplificador é ligada na chamada Entrada Vertical ou Entrada Y, que se encontra no painel frontal do osciloscópio. É através desta entrada que são introduzidos os sinais ou tensões que se pretende verificar.

A figura 4 mostra, em blocos, o circuito básico de um osciloscópio de feixe único.

A Fonte de Baixa-Tensão é a fonte de alimentação principal que alimenta todos os circuitos do osciloscópio. A Fonte de Alta-Tensão tem por função alimentar apenas o anodo 2 do tubo de raios catódicos. Este anodo produz a aceleração necessária ao feixe eletrônico.

O circuito Oscilador de Varredura Horizontal produz a tensão dente-de-serra necessária para uma varredura horizontal linear. A tensão dente-de-serra, produzida neste circuito, é aplificada pelo circuito Amplificador de Varredura Horizontal e depois entregue ao par de placas defletoras horizontais. Ao Amplificador de Varredura Horizontal, assim como ao Amplificador de Varredura Vertical, são conectados um Controle de Amplitude e um Controle de Posição. Estes controles permitem ajustar a amplitude e a posição da forma-de-onda mostrada na tela do osciloscópio.

Um controle de Tempo ou de Frequência é conectado ao circuito Oscilador de Varredura Horizontal. Este controle permite ajustar a frequência do oscilador ou o tempo da onda dente-de-serra produzida aqui. Este ajuste permite visualisar a forma-de-onda observada, de maneira estacionária na tela ou medir o valor do período dessa onda. A chave ch1 permite selecionar entre duas

formas de varredura horizontal: na posição a, o Oscilador de Varredura Horizontal interno fica desativado e o movimento horizontal do feixe eletrônico só depende da entrada de uma tensão ou sinal externo. Na posição b, a tomada de Entrada Horizontal é desligada e quem agora promove o movimento horizontal do feixe é a onda dente-de-serra produzida pelo Oscilador de Varredura Horizontal interno. Qualquer onda ou sinal a ser observado ou analisado, deve ser aplicado na Entrada Vertical do osciloscópio. Esta entrada é ligada a um Amplificador de Varredura Vertical. Depois de amplificado, o sinal é aplicado ao par de placas de deflexão vertical do osciloscópio para apresentação na tela. Do próprio sinal a ser observado é tomada uma amostra que serve como sinal de sincronismo para o Oscilador de Varredura Horizontal. Esse sinal de sincronismo permite, com um ajuste fino da frequência do Oscilador de Varredura Horizontal, fixar a forma-de-onda do sinal na tela do Osciloscópio.

PRINCIPAIS CONTROLES DE UM OSCILOSCÓPIO

Os controles principais de um osciloscópio de feixe-único são:

a. Intensidade
b. Foco
c. Posição Vertical
d. Posição Horizontal
e. Sincronismo
f. Sensibilidade ou Ganho Vertical
g. Sensibilidade ou Ganho Horizontal
h. Frequência
i. Período ou Tempo por Divisão

O Controle de Intensidade ajusta o brilho ou luminosidade da forma-de-onda ou traço que é apresentado na tela.

O Controle de Foco permite ajustar a focalização da forma-de-onda ou traço que é apresentado na tela.

O Controle de Posição Vertical ou Horizontal ajusta a posição da forma-de-onda ou traço que é apresentado na tela.

O Controle de Sincronismo pode ser do tipo chave de posições ou potenciômetro, ou ambos.

Este controle permite a sincronização do Oscilador de Varredura Horizontal, através de um sinal externo, por meio de um sinal interno que tem a frequência da rede (60 Hz), por meio de um sinal interno que tem a frequência de linha de TV (15.750 Hz) ou por meio do próprio sinal que está sendo analisado.

O Controle de Sensibilidade ou Ganho Vertical também pode ser do tipo chave de posições (Vertical Calibrado) e neste caso o Amplificador Vertical interno do osciloscópio está calibrado em Volts por divisão. Estas divisões são gravadas em escala (geralmente divisões de 0,8 centímetro) numa gratícula que é colocada em frente à tela do tubo de raios catódicos, conforme mostra a figura 5.

Alguns osciloscópios mais baratos possuem um Controle de Sensibilidade ou Ganho Vertical não calibrado. Neste caso, o ajuste da amplitude vertical da forma-de-onda é feito arbitrariamente. Quando há necessidade de uma medição da amplitude da forma-de-onda, faz-se a calibragem em volts por centímetro, por meio de uma onda quadrada que tem amplitude constante e serve então de referência. Esta onda quadrada que serve

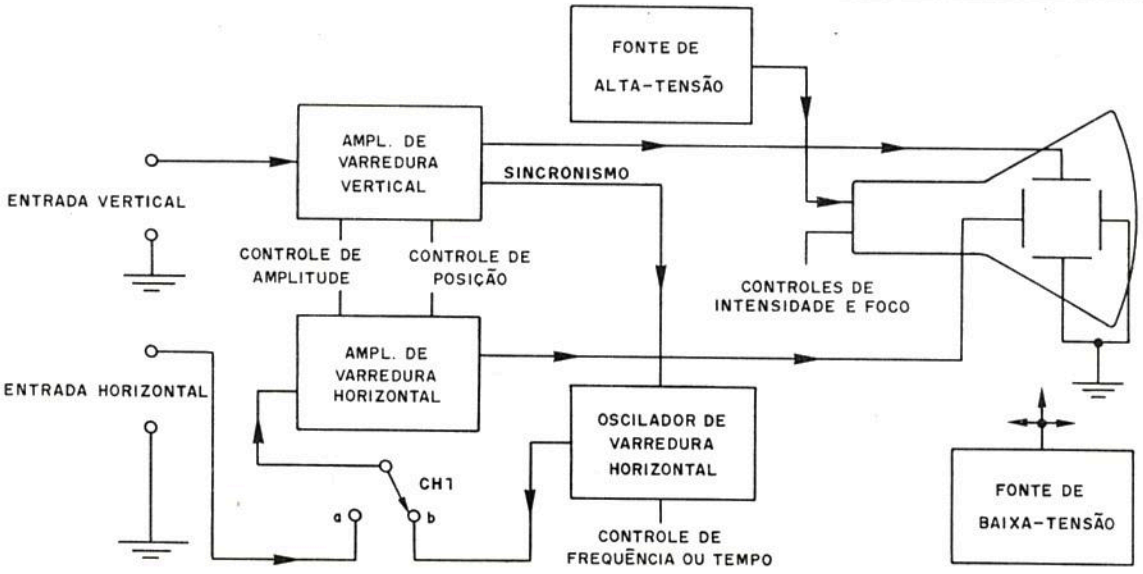


Figura 4

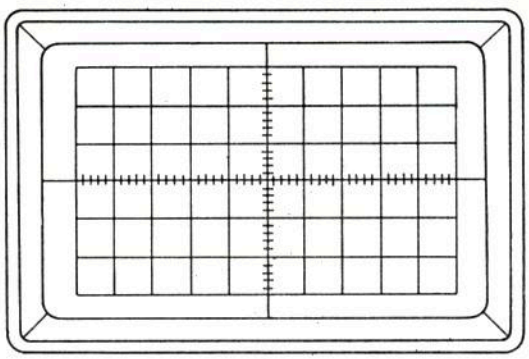


Figura 5

de referência é geralmente fornecida pelo próprio osciloscópio e pode ser tomada diretamente do painel frontal do mesmo.

O Controle de Sensibilidade ou Ganho Horizontal ajusta o tamanho horizontal da forma-de-onda apresentada na tela do osciloscópio.

O Controle de Frequência pode ser do tipo chave de posições ou potenciômetro, ou ambos.

Este controle é mais encontrado nos modelos de osciloscópio que não possuem varredura horizontal calibrada. Neste tipo de osciloscópio não é possível medir período ou frequência de ondas diretamente. Para essas medições torna-se necessária a aplicação de uma onda com frequência de referência na Entrada Horizontal do osciloscópio, enquanto que a onda a ser testada é aplicada na Entrada Vertical do mesmo. De acordo com a forma-de-onda apresentada na tela, que é chamada "figura de Lissajous", conclui-se qual é a frequência ou o período da onda que está sendo testada.

Os modelos de osciloscópio que possuem circuito de varredura horizontal calibrado, possuem geralmente um controle de período ou de tempo.

Este controle é comumente do tipo com chave de posições. Este controle, juntamente com um outro de sincronismo, permite estabilizar a forma-de-onda na tela e, o que é mais importante, permite medir diretamente o tempo ou período da onda. Após determinado o período, conclui-se qual é a frequência da onda.

A figura 6 mostra uma forma típica da disposição dos controles no painel frontal de um osciloscópio.

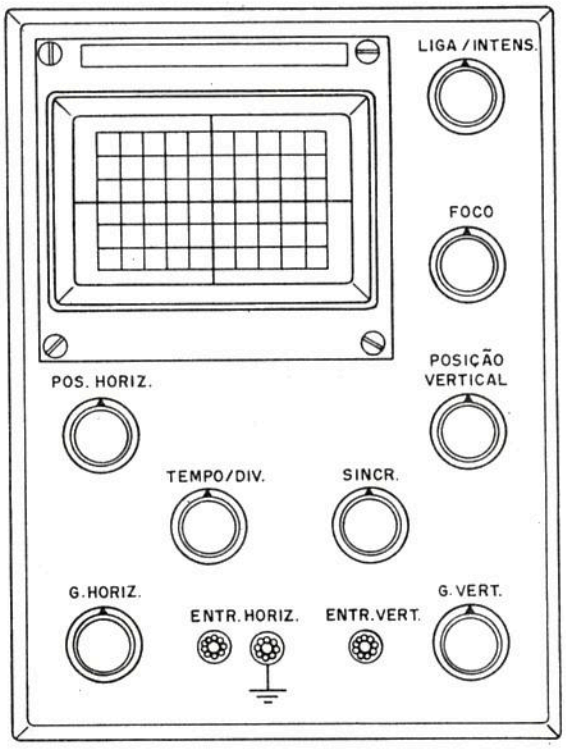


Figura 6

No próximo número discutiremos os métodos usados para medição de tensão, período e frequência de um sinal, usando osciloscópios que possuem varredura horizontal e vertical, calibrada e não calibrada.

NÚMEROS ATRASADOS

Revista Saber

ELETRÔNICA

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

Newton C. Braga

COMO USAR O INJETOR DE SINAIS

Saber usar instrumentos eletrônicos numa bancada de reparação é fundamental para o técnico bem sucedido. Neste artigo, começamos uma série em que pretendemos abordar a utilização dos principais instrumentos usados na bancada de eletrônica, tais como o injetor de sinais, que é o mais simples e por onde começamos, o multímetro, o gerador de áudio e até mesmo o mais sofisticado, mas ao mesmo tempo mais útil, que é o osciloscópio.

Não podemos ver nem sentir a eletricidade, a não ser em casos excepcionais. Por este motivo, para podermos saber se um certo aparelho funciona normalmente, analisando as partes por onde circulam correntes elétricas, precisamos de um auxílio mais específico. Este auxílio vem na forma de um instrumento.

Como num aparelho eletrônico existem diversos tipos de sinais, com características que mudam de circuito para circuito, precisamos, em uma análise mais completa, de diversos tipos de instrumentos.

Uma oficina bem equipada precisa ter instrumentos de diversos tipos, os quais auxiliarão o técnico na realização de um trabalho de localização de falhas e reparação muito mais rápido.

Conforme dissémos na introdução, pretendemos, numa série de artigos, auxiliar os técnicos, ensinando-os como utilizar os principais instrumentos eletrônicos e começamos pelo mais simples de todos, o injetor de sinais.

O INJETOR DE SINAIS

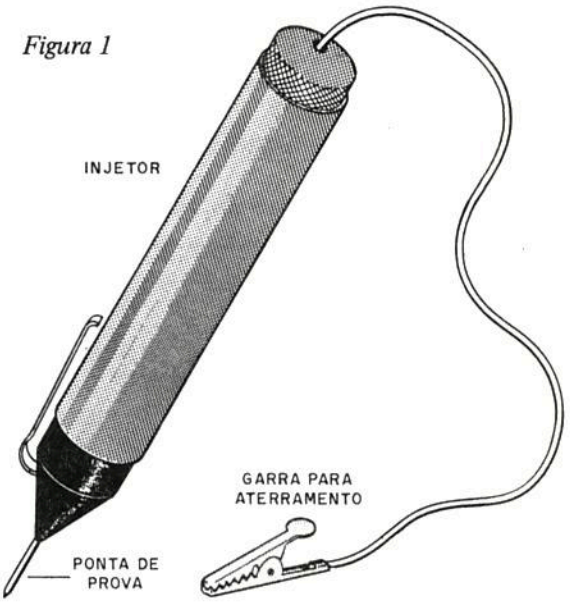
O injetor de sinais produz um sinal de certa intensidade, o qual, aplicado nas diversas etapas de um aparelho, permite localizar falhas de funcionamento.

Um injetor típico gera sinais de frequência fixa, mas cuja riqueza em harmônicas permite excitar desde circuitos amplificadores de áudio até receptores de AM e FM.

Não damos um projeto específico de injetor, pois já temos publicado aparelhos deste tipo em boa quantidade. Consultando revistas anteriores, como a 146 – pg. 33, o leitor terá projetos práticos de injetores.

Na figura 1 temos o aspecto típico de um injetor, com a identificação de suas partes.

Figura 1



COMO USAR

Partindo do princípio de que receptores de rádio, amplificadores, sintonizadores, toca-fitas, toca-discos, possuem etapas de amplificação de áudio e RF, e que se aplicarmos um sinal na entrada destas etapas, e elas estiverem boas, o sinal deve ser ampliado e reproduzido, mas se estiverem ruins, o sinal aparece sem ampliação ou distorcido (e até nem aparece), chegamos ao próprio uso do injetor.

Numa etapa de áudio típica, como mostra a figura 2, basta então aplicar o sinal em seus pontos de percurso do sinal. O injetor fornece então o que seria o sinal com que a etapa trabalha, verificando se ele está sendo "trabalhado" convenientemente pelo circuito.

Uma interrupção no percurso do sinal, uma distorção ou mesmo outro tipo de anormalidade, permite encontrar componentes com problemas.

Um dos aparelhos que reune as etapas que encontramos em aplificadores, toca-discos e toca-fitas, com as etapas que encontramos em rádios de AM, FM, sintonizadores, etc., é o rádio. Assim, tomando como exemplo o uso do injetor num rádio, podemos facilmente deduzir como se faz o seu uso em aparelhos semelhantes.

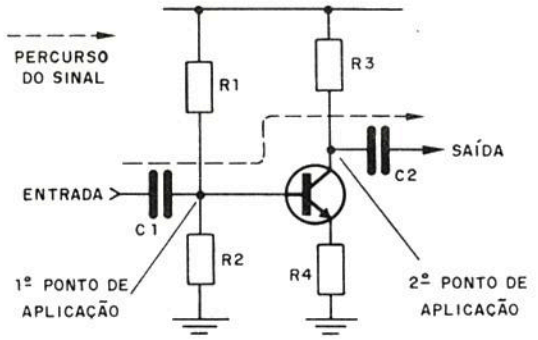


Figura 2

INJETANDO SINAIS NUM RÁDIO

Analisando um receptor de rádio comum (AM), vemos que ele é formado por um certo número de etapas, algumas das quais se repetem. A maioria dos rádios tem a mesma estrutura mostrada na figura 3.

Assim, temos um conjunto de blocos que operam com sinais de altas frequências, que são as etapas de entrada (misturadora, osciladora local, etc.) e blocos que operam com sinais de baixas frequências, que são as etapas amplificadoras de áudio. Um elemento intermediário é o detector, em que temos a transição do sinal e logo em seguida o controle de volume.

Podemos então, numa análise de um rádio defeituoso com o injetor de sinais, tomar inicialmente como referência o controle de volume. Temos então os circuitos antes e depois deste elemento.

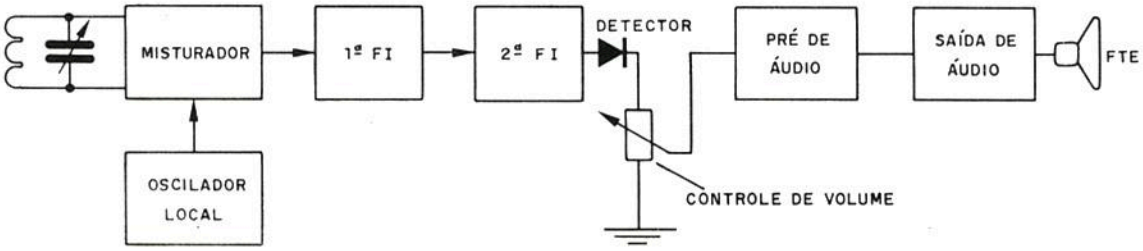


Figura 3

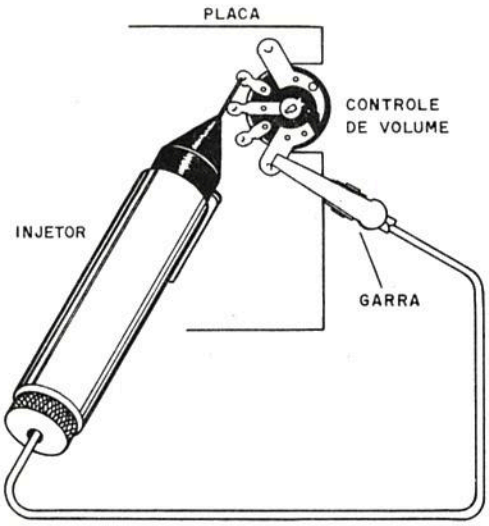


Figura 4

Se então injetarmos o sinal no controle de volume, o que é feito como mostra a figura 4, temos duas possibilidades:

a) Se o sinal for reproduzido, as etapas de áudio estão bem não havendo necessidade de análise. O defeito deve estar nas etapas de RF.

b) Se o sinal não for reproduzido, então o problema se encontra nas etapas de áudio, que devem ser analisadas.

Injetamos então os sinais a partir deste ponto, conforme o caso. Para o problema na parte de áudio, vamos sucessivamente aplicando o sinal na entrada e saída de cada etapa até chegar ao alto-falante.

Como os circuitos, em sua maioria, são de emissor comum, a aplicação do sinal vai ser feita nas bases e coletores dos transistores. No momento em que ocorrer a reprodução (transição entre o ponto em que ele não funciona e passa a funcionar) teremos chegado aos componentes problemáticos.

Já, se a análise for feita para as etapas de RF, partimos também do controle de volume em direção à entrada. Nos receptores de AM e OC as etapas também têm configuração de emissor comum, a aplicação vai ocorrer nas bases e coletores.

Nos receptores de FM, teremos etapas de entrada em configuração de base comum, em que ocorre a aplicação nos emissores e nos coletores.

Na figura 5 temos um diagrama de um receptor típico comercial, em que mostramos todos os pontos de aplicação de sinal em sequência, para os dois lados, ou seja, a partir do controle de volume para o alto-falante e a partir do controle de volume para a entrada.

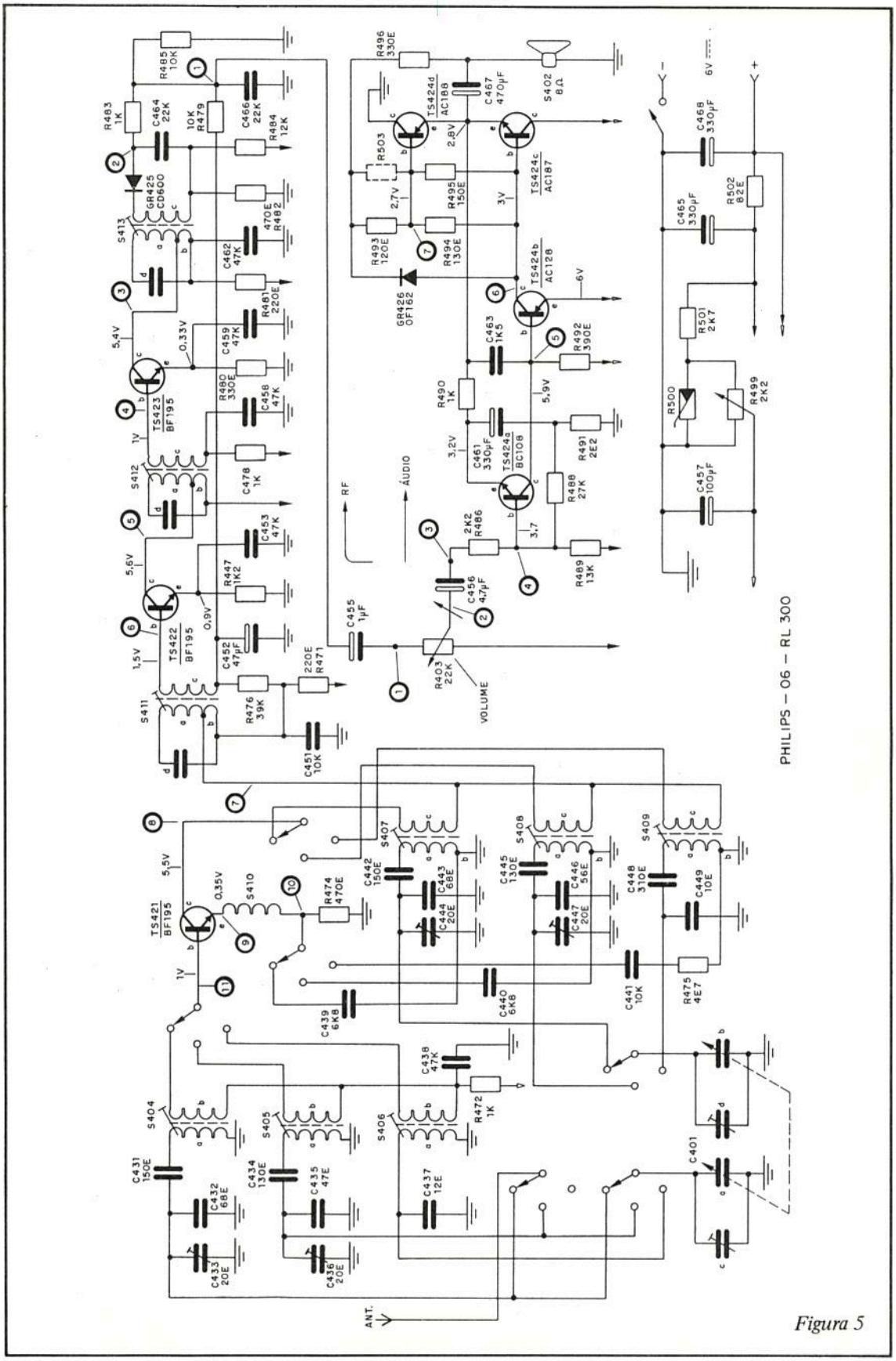

PHILIPS – 06 – RL 300
RF
ÁUDIO
VOLUME
ANT.
TS421 BF195
TS422 BF195
TS423 BF195
TS424a BC108
TS424b AC128
TS424c AC187
TS424d AC188
GR425 CD600
GR426 OF162
S401
S402 8Ω
S403
S404
S405
S406
S407
S408
S409
S410
S411
S412
S413
R471 220E
R472 1K
R474 470E
R475 4E7
R476 39K
R478 1K
R479 10K
R480 330E
R481 220E
R482 470E
R483 1K
R484 12K
R485 10K
R486 2K2
R488 27K
R489 13K
R490 1K
R491 2E2
R492 390E
R493 120E
R494 130E
R495 150E
R496 330E
R499 2K2
R500
R501 2K7
R502 82E
R503
C401
C431 150E
C432 68E
C433 20E
C434 130E
C435 47E
C436 20E
C437 12E
C438 47K
C439 6K8
C440 6K8
C441 10K
C442 150E
C443 68E
C444 20E
C445 130E
C446 56E
C447 20E
C448 310E
C449 10E
C451 10K
C452 47µF
C453 47K
C455 1µF
C456 4,7µF
C457 100pF
C458 47K
C459 47K
C461 330pF
C462 47K
C463 1K5
C464 22K
C465 330pF
C466 22K
C467 470µF
C468 330µF
6V ⎓
2,8V
2,7V
3V
5,4V
0,33V
1V
5,6V
0,9V
1,5V
5,5V
0,35V
3,2V
5,9V
3,7
6V

Figura 5

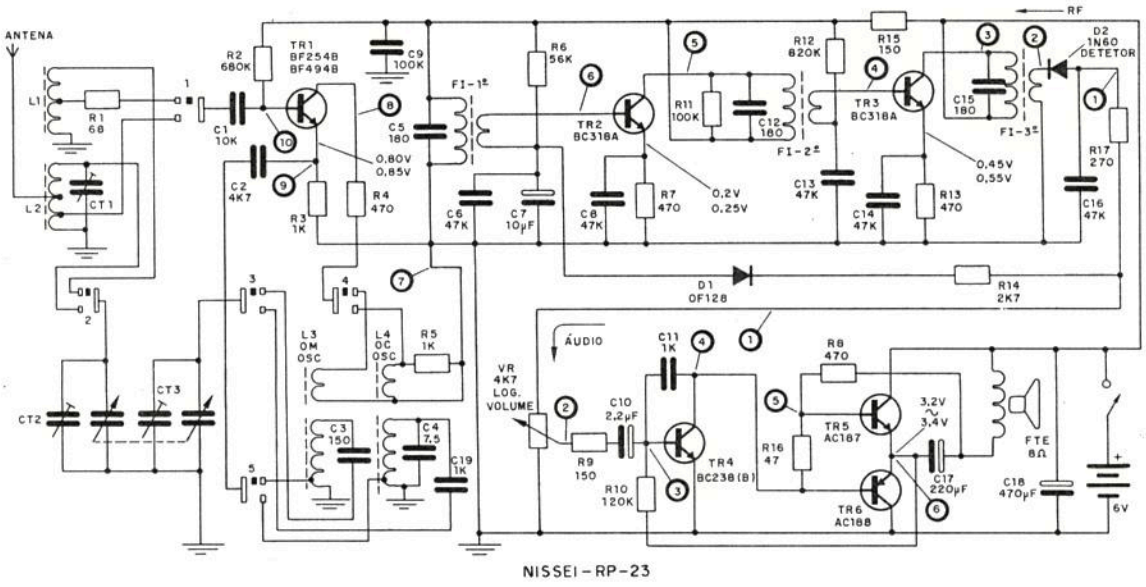


Figura 6

COMO PROCEDER QUANDO A ETAPA RUIM FOI LOCALIZADA?

Uma vez que chegamos ao ponto em que o sinal tem a sua interrupção, e separamos, nesta etapa, uma série de componentes defeituosos, como devemos proceder?

O técnico pode perfeitamente usar o injetor e localizar o ponto de transição, mas depois disso, normalmente, fica sem saber como proceder.

Uma vez que tenhamos "isolado" a etapa, devemos provar componentes individualmente. Primeiro medimos as tensões nos pontos críticos, como por exemplo os terminais dos transistores. A posse do diagrama do aparelho, se possível com indicações de tensões, é muito importante para este trabalho.

Outra possibilidade consiste em se utilizar um provador de continuidade ou, melhor ainda, um multímetro, na medida de resistências. Resistores abertos, capacitores em curto, transformadores abertos, podem ser, deste modo, localizados e substituídos.

Na figura 6 damos um segundo circuito de rádio com pontos importantes de análise.

Separamos também as etapas de áudio das etapas de RF a partir do controle de volume.

CURSO GRÁTIS

COMO FAZER UMA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

Aos sábados, das 9 as 12 hs. – um só dia.
Local: Rua dos Guaianazes, 416 - 1º andar, Centro – São Paulo.
Informações: Tel. 221-1728.

ARGOS IPOTEL

CURSOS DE ELETRÔNICA E INFORMÁTICA

OS MAIS PERFEITOS CURSOS PELO SISTEMA, **TREINAMENTO À DISTÂNCIA** PRÁTICOS, FUNCIONAIS, RICOS EM EXEMPLOS, ILUSTRAÇÕES E EXERCÍCIOS

NO TÉRMINO DO CURSO: **ESTÁGIO EM NOSSOS LABORATÓRIOS**



- MICROPROCESSADORES E MINICOMPUTADORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- CURSO PRÁTICO DE CIRCUITO IMPRESSO
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL
- TV em CORES
- TV PRETO E BRANCO
- PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS
- PRÁTICAS DIGITAIS (c/laboratório)
- ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA

Nome: . . . . . .
Endereço: . . . . . .
Cidade: . . . . . .
Estado: . . . . . CEP SA149

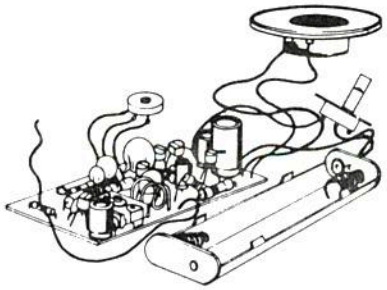
Rua Clemente Álvares, 247 – Lapa – SP
Cx.Postal,11916-CEP 05090-Tel.261-2305

CONJUNTOS DE COMPONENTES

CONJUNTO nº 1 – **FM** – VHF SUPER-REGENERATIVO. Permite a Recepção de FM (Música), Som dos canais de TV, Polícia, Aviação, Guarda-Costeira, Rádio Amador (2 metros) e Serviços Públicos, Composto de: 1 transistor de RF, 4 transistores de uso geral, 2 diodos, 1 alto-falante, 10 resistores, 1 potenciômetro, 4 capacitores eletrolíticos, 6 capacitores cerâmicos, 1 trimmer, 1 suporte de pilha, fio esmaltado para bobinas, cabinho, solda, placa de circuito impresso e manual de montagem.

Cr$ 25.000

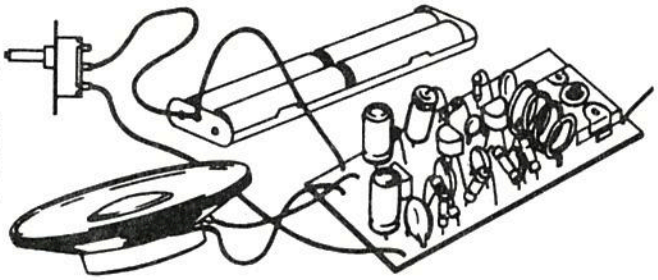
Montado Cr$ 33.000

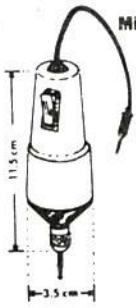


Conjunto nº 3. Transmissor de FM. Para ser usado como microfone sem fio em comunicações, etc... Raio de alcance 150 metros. De montagem simples.

Composto de: 1 transistor de RF, 2 transistores de uso geral, 3 capacitores eletrolíticos, 6 capacitores cerâmicos, 8 resistores, fio para bobina, suporte para 4 pilhas, placa de circuito impresso, fio, alto-falante (optativo) e solda. 1 trimmer.

TRANSMISSOR DE FM COM ALTO-FALANTE	17.000
TRANSMISSOR DE FM SEM ALTO-FALANTE	15.500





Mini Furadeira para Circuito Impresso

Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com Plug P2, leve, prático, potente funciona com 12 Volts c.c. ideal para o Hobbista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecção de circuitos Impressos e etc...

Cr$ 28.000



PISTOLA PARA SOLDAR

Cr$ 74.500

Rápida, robusta, segura 100/140 watts, duplo aquecimento, ilumina o ponto de soldagem, solda até 10m m2, contato de segurança. Ideal para todas as soldagens. Um ano de garantia. Fabricada para 110 ou 220 volts.

Injetor de sinais - para localização de defeitos em aparelhos sonoros como: rádio à pilha, TV, amplificador, gravador, vitrola, auto-rádio, etc... (funciona com uma pilha pequena).

Cr$ 17.500



Nome: .....

Rua: ..... nº.....

Bairro: .....

Cidade: .....

Estado:.....

CEP.....

Recorte e cole este cupom em seu pedido.



Tricépide — Ferramenta Auxiliar

Coloca e retira com facilidade tudo que é difícil, onde as mãos não alcançam. Garra de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico.

Cr$ 6.500



FERRO DE SOLDAR PROFISSIONAL

Fabricados segundo normas internacionais de qualidade

- Resistência blindada.
- Tubo de aço inoxidável
- Corpo de ABS e Nylon.
- Ponta soldadora de cobre eletrolítico, revestida galvanicamente para maior durabilidade. Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retoque toda sua vida.
- **DOIS MODELOS:**

MICRO - 12 watts - indicado para micro-soldaduras, pequenos circuitos impressos ou qualquer soldadura que requeira grande precisão.

MÉDIO - 30 - watts - indicado para soldaduras em geral, reparações, montagens, arames diversos e circuitos impressos.

Estes dois modelos possibilitam ao profissional dispor a cada momento de um soldador ideal para cada tipo de solda.

FAÇA A PROVA E COMPROVE A QUALIDADE E O RENDIMENTO DESTES SOLDADORES.

(110V ou 220V) 12 W – Cr$ 17.500

(110V ou 220V) 30 W – Cr$ 19.500

ALICATE — PINÇA 3ª Mão

Cr$ 8.000



PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT

Rua: Major Ângelo Zanchi, 311 — Tel.: 217-5115 — Penha de França
C.E.P. 03633 — São Paulo - SP

Não mande dinheiro agora, aguarde o aviso de chegada do correio e pague somente ao receber a encomenda na agência do correio mais próxima de seu endereço.

NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS DE PORTE E EMBALAGEM

Temporizador digital

Alexandre Silva de Oliveira

O temporizador descrito permite obter intervalos de tempo entre alguns segundos até 24 horas. São usados quatro circuitos integrados e um relê que permite o controle de cargas de potências elevadas.

Este temporizador, pela sua faixa de tempos, pode ser usado em inúmeras aplicações práticas, que vão desde o acionamento de alarmes até o controle de equipamentos automáticos.

O aparelho é alimentado pela rede local de 110V ou 220V, havendo um led como indicador de funcionamento.

Todos os componentes usados são de fácil obtenção.

FUNCIONAMENTO

Os pulsos fornecidos pelo 555 são divididos por 256, de modo a se obter uma frequência menor. São utilizados para esta finalidade dois contadores de 0 a 15 em cascata. Com a ligação de mais um 4096 pode-se fazer a divisão adicional da frequência, com o que a temporização pode chegar a vários dias.

S1 é a chave geral do circuito que, quando acionada, apenas energiza o sistema. O circuito não iniciará a contagem do tempo, o que será feito pelo interruptor S2. No primeiro instante C5 estará descarregado e portanto haverá uma queda de tensão em R4, que garantirá o nível HI nas entra-

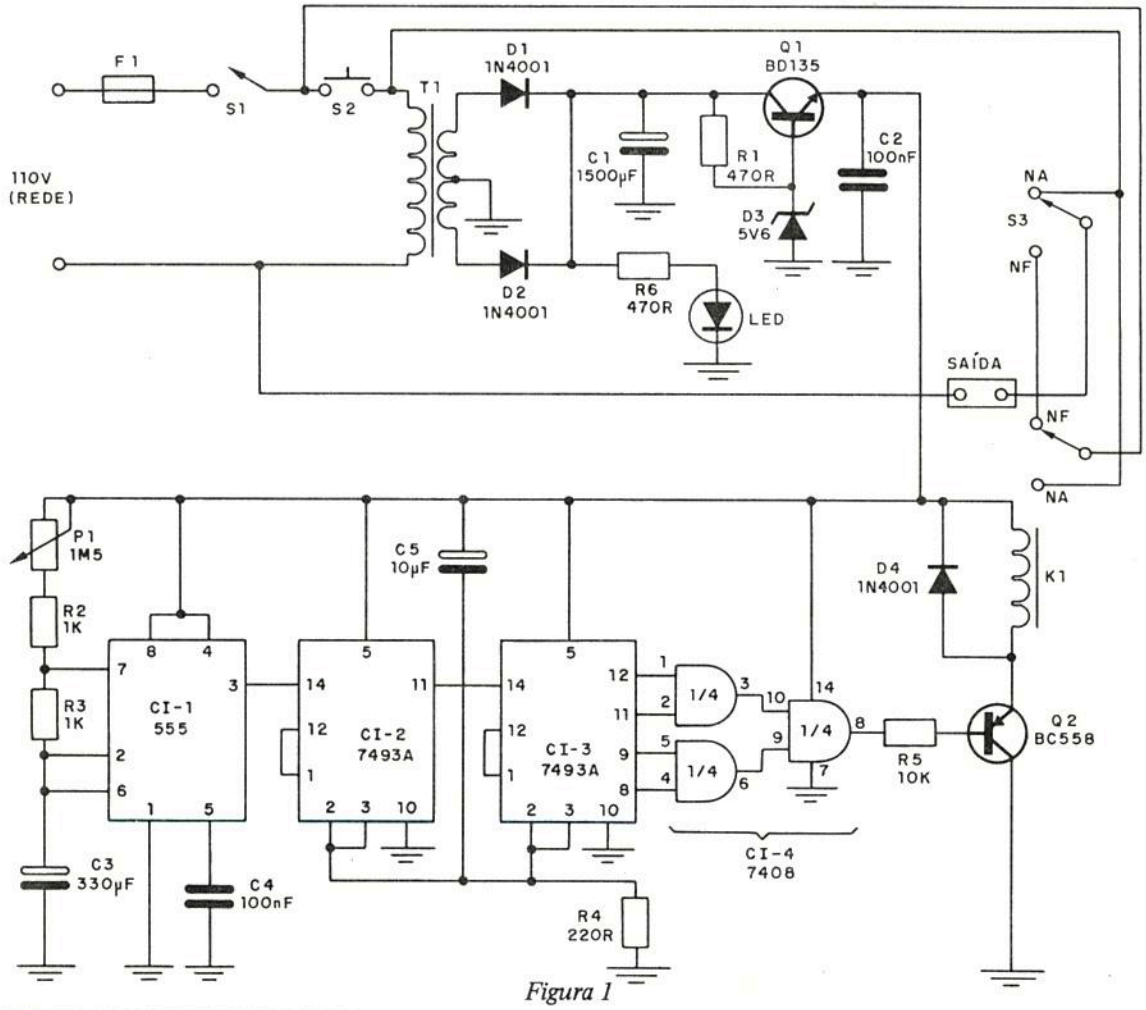


Figura 1

das de Reset (pinos 2 e 3) dos CIs 2 e 3. Q2 saturará, pois terá nível zero na sua base e consequentemente K1 atracará. K1 só desatracará quando a contagem de CI-3 chegar ao 15 (1111), assim a base de Q2 irá passar para o nível HI, cortando o transistor e, desatracando o relê, desativando o aparelho controlado e a fonte de alimentação do circuito.

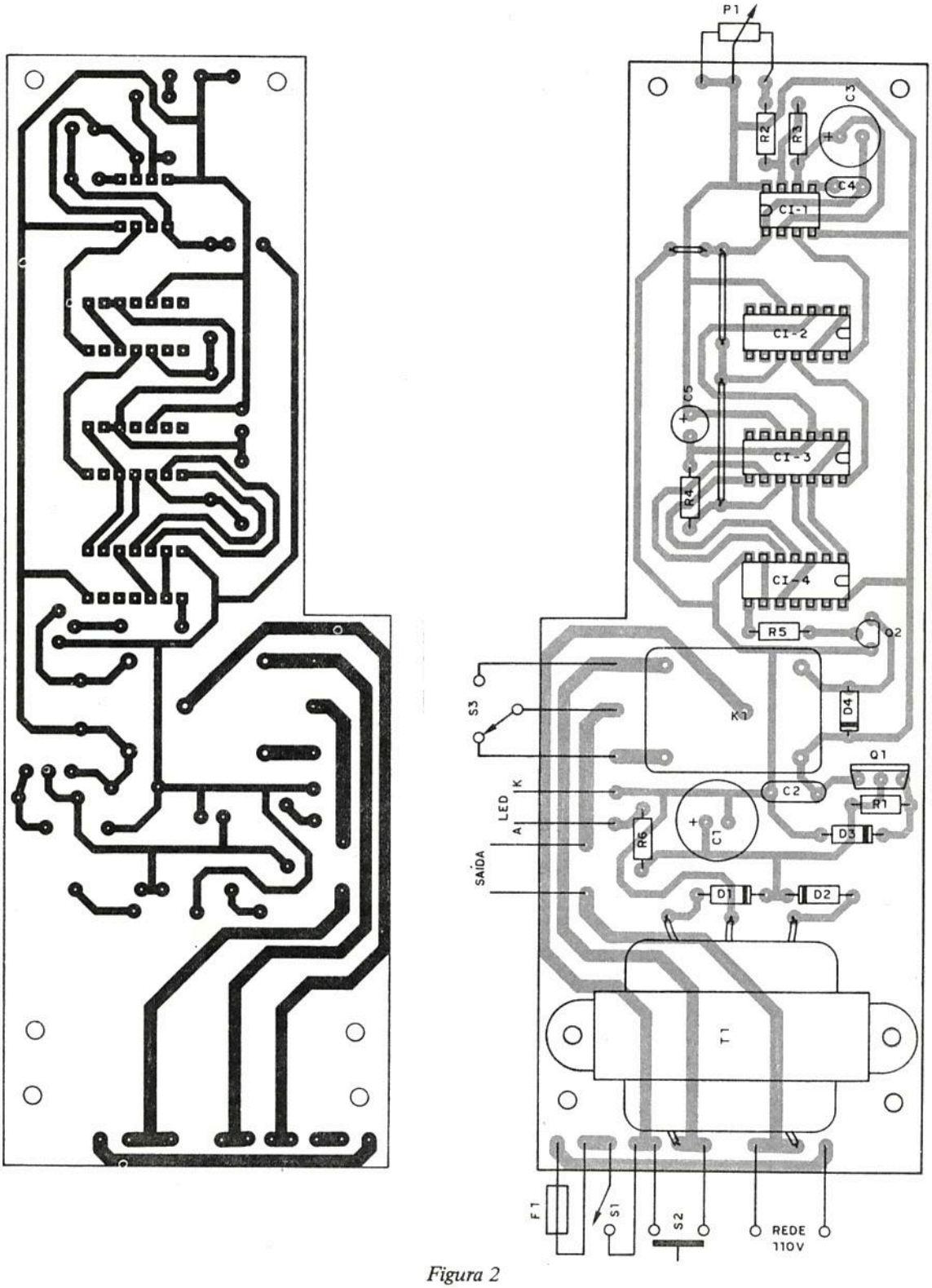


Figura 2

MONTAGEM

Na figura 1 temos o circuito completo do temporizador.

Todos os componentes, inclusive o transformador de alimentação, são montados numa placa de circuito impresso que é mostrada em tamanho natural na figura 2.

O fusível usado é de 50 mA.

Observamos que será conveniente comprar antes o transformador e o próprio relê, que admite equivalentes, e somente depois confeccionar a placa, pois estes componentes, dependendo do tipo e da fabricação, podem ter dimensões diferentes das originais.

O relê pode ser o RU101006 ou o MC2RC1, ambos para 6V, mas que ativam normalmente com a tensão de 5V disponível nesta montagem.

Na montagem observe bem as posições dos integrados, use um pequeno radiador de calor para Q1 e siga a posição do diodo zener D3.

Os capacitores eletrolíticos podem ter tensões de trabalho a partir de 12V e os demais tanto podem ser cerâmicos, como de poliéster metalizado.

Observe que na placa existem jumpers que podem ser feitos com pedaços de fios desencapados.

Os resistores são todos de 1/8W.

OPERAÇÃO

S1 é a chave geral que liga ou desliga o circuito e o aparelho controlado. Estando S1 ligada, devemos pressionar S2 (push-button) que liga o circuito, fazendo com que o relê atraque, mantendo a fonte ligada mesmo quando S2 for solto. No final do período desejado, o relê desatracará e desligará a fonte.

S3 seleciona se o aparelho controlado será desligado ou ligado após o tempo determinado.

LISTA DE MATERIAL

T1 – transformador com primário segundo a rede local e secundário de 6 + 6V x 250 mA
CI-1 – 555
CI-2, CI-3 – 7493A
CI-4 – 7408
Q1 – BD135 – transistor
Q2 – BC558 – transistor
D1, D2, D4 – 1N4001 ou equivalente
D3 – 5V6 x 400 mW – diodo zener
Led – led vermelho, comum
K1 – relê RU101006 ou equivalente (MC2RC1, etc.)
S1, S3 – chaves HH
S2 – interruptor de pressão
R1, R6 – 470R x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, marrom)
R2, R3 – 1k x 1/8W – resistores (marrom, preto, vermelho)
R4 – 220R x 1/8W – resistor (vermelho, vermelho, marrom)
R5 – 10k x 1/8W – resistor (marrom, preto, laranja)
P1 – 1M5 – potenciômetro
C1 – 1 500 µF x 16V – capacitor eletrolítico
C2, C4 – 100 nF – capacitores cerâmicos
C3 – 330 µF x 6,3V – capacitor eletrolítico (ou para tensão maior)
C5 – 10 µF x 6,3V – capacitor eletrolítico (ou para tensão maior)
F1 – fusível de 50 mA ou de acordo com a carga controlada

Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, cabo de alimentação, fios, etc.

POLITRÔNICA

RÁDIO E TV POLITRÔNICA LTDA.

POLITRONICA – DESDE 1950 CRESCENDO COM VOCÊ

RUA CEL. RODOVALHO, 75
SÃO PAULO - SP CEP 03632
Tel. 296-2129 - 296-0514
FILIAL 1 – GUARULHOS
FILIAL 2 – TATUAPÉ

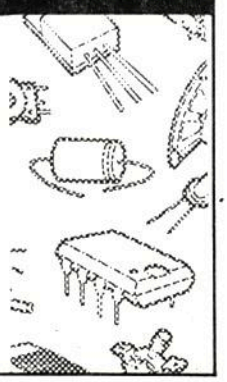
GRÁTIS

• NO PRIMEIRO PEDIDO GANHE UMA ANTENA PARA O SEU FM.

• ENVIE O CUPOM AO LADO E RECEBA NOSSO BOLETIM DE OFERTAS.

• VENDAS PELO REEMBOLSO POSTAL

NOME:.....
END.:..... SA-149
CIDADE:.....
ESTADO:..... CEP:.....



Simples gerador ultra-sônico

Newton C. Braga

Um gerador de ultra-sons de boa potência, que pode servir para controles remotos, como espantalhos para diversos tipos de pragas, ou ainda para experiências. O gerador que descrevemos funciona com 12V e usa como transdutor um tweeter comum.

Os geradores de ultra-sons podem ser usados com diversas finalidades práticas interessantes.

Uma delas é como controle remoto, em que podemos fazer o acionamento de um dispositivo à distância, usando sinais inaudíveis, como ocorre com diversos tipos de televisores.

Uma outra aplicação, que ainda precisa ser melhor estudada em diversos casos, é como espantalho, já que diversas espécies animais parecem não suportar as frequências elevadas em nível acima do normal.

Já existem à venda, em diversos países, "espantalhos" que emitem um sinal ultrasônico potente que, segundo se espera, espanta, de depósitos e silos, animais, tais como ratos e ratazanas.

Os estudos que se tem feito parecem realmente indicar que tais animais são bastante sensíveis aos sons de frequências elevadas, não os suportando. Mas, se todos os animais têm o mesmo comportamento diante destes sons, só mesmo um estudo prático é que revelará.

Com este gerador, sugerimos aos leitores dados às pesquisas, que investiguem o comportamento dos animais que possam eventualmente atormentá-los e, quem sabe, cheguem à sua utilização como um eficiente espantalho.

Se existe alguma espécie de pássaro ou inseto que causa danos à sua lavoura, horta, instalação doméstica ou mesmo industrial, por que não experimentar este circuito em diversas frequências até, quem sabe, obter uma reação positiva?

COMO FUNCIONA

Vibrações de um meio material, especificamente ondas de compressão e descompressão do ar, podem se propagar chegando até nossos ouvidos.

Se estas ondas tiverem uma frequência dentro de determinada faixa de valores, tipicamente entre 15 e 15 000 Hz, haverá uma reação de nosso sistema auditivo que as interpretará como "sons".

O nosso ouvido também pode fazer uma boa distinção entre os sons de diversas frequências. Os de frequências mais baixas serão percebidos como "graves" e os de frequências mais altas serão percebidos como "agudos".

A nossa faixa de audição, entretanto, não abrange todas as vibrações que podem existir e nem ao menos é a mais ampla.

Existem animais que podem escutar sons que não nos causam a mínima sensação, como por exemplo os morcegos, que podem ir além dos 50 000 Hz, ou mesmo os cães, que chegam aos 25 000 Hz. (figura 1)

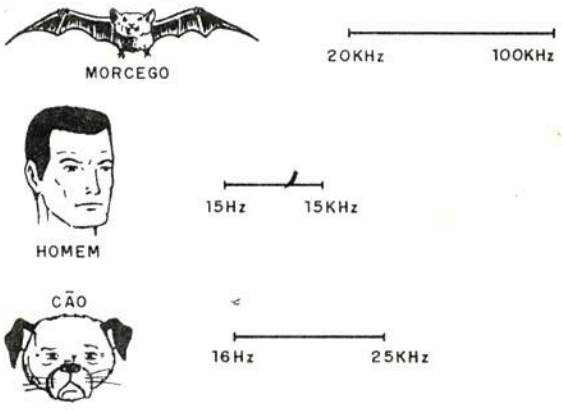


Figura 1

Para especificar estes sons, que estão fora de nossa capacidade de percepção, usamos dois termos: denominamos de infra-sons os que estão abaixo dos 15 Hz e de ultra-sons os que estão acima dos 15 000 ou mesmo pouco mais de 18 000 Hz, já que este limite superior varia também de pessoa para pessoa. (figura 2)

Os ultra-sons podem ser usados em diversas aplicações importantes.

Muitas destas aplicações devem-se justamente ao fato de que a presença de um forte sinal de ultra-som não nos causa nenhum incômodo, pois simplesmente não podemos ouvi-lo!

Assim, controles remotos de diversos tipos de televisores são baseados neste fato: um som inaudível é emitido e captado pelo televisor que o interpreta, realizando o comando correspondente. (figura 3)

Como citamos na introdução, um sinal forte de ultra-som pode ser ouvido por diversas espécies animais, e não é só, isso pode ser bastante incômodo, repelindo-as.

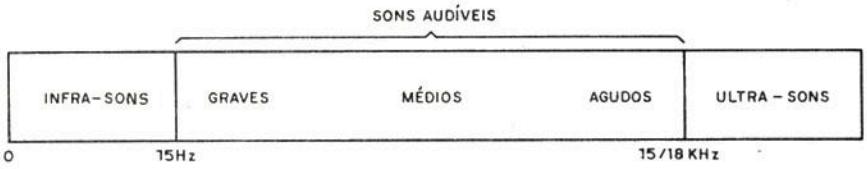


Figura 2

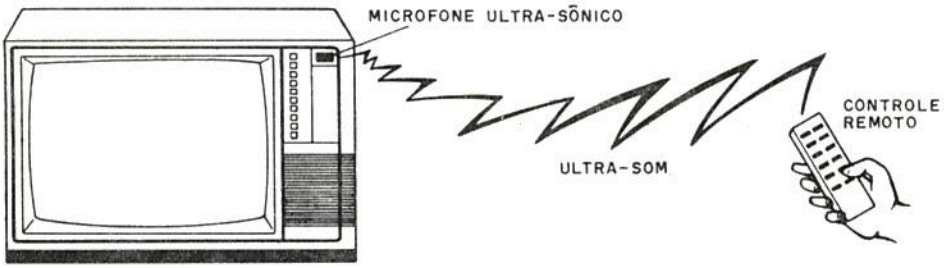


Figura 3

O nosso aparelho produz sinais de duas frequências na versão básica: um de 14,54 kHz e outro de 21,81 kHz, dependendo do componente escolhido. Não vamos além, pois pretendemos usar como transdutor um tweeter comum, e esse componente perde sua eficiência com frequências mais altas.

Um oscilador com o 555 é base do circuito, sendo a frequência calculada pela fórmula:

$$f = 1{,}44/(R1 + 2R2)C$$

Para C = 1n5 temos uma frequência de 14,54 kHz e para 1nF o valor será 21,81 kHz. Outros valores podem ser experimentados pelo leitor, inclusive com a utilização, em série com R2, cujo valor será reduzido para 4k7, de um potenciômetro de 47k.

A saída deste integrado é ligada a uma etapa de potência formada por um transistor de potência TIP41.

Com uma alimentação de 12V obtemos uma corrente de 400 mA no transistor, que corresponde a uma potência consumida de 4,8W. Evidentemente, o rendimento do tweeter é bem menor, mas ainda assim a potência obtida é boa.

É claro que os leitores interessados numa potência mais alta podem utilizar um amplificador mais potente, mas devem verificar se ele é capaz de responder à frequência aplicada.

MONTAGEM

O circuito completo do gerador é mostrado na figura 4.

A pequena placa de circuito impresso que sugerimos é mostrada na figura 5.

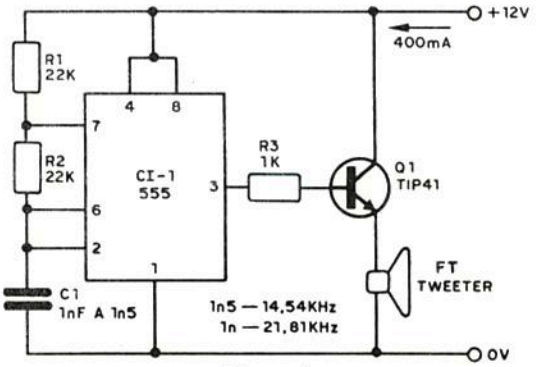


Figura 4

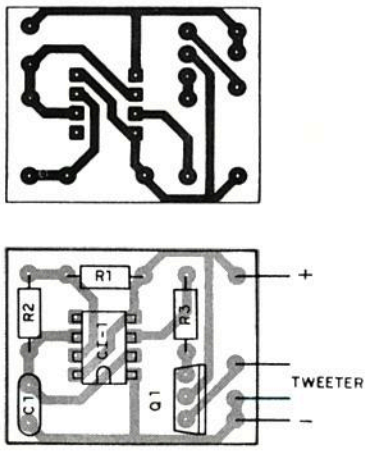


Figura 5

Damos também, na figura 6, uma sugestão de fonte de alimentação de aproximadamente 12V.

São as seguintes as principais recomendações

que devemos fazer em relação aos componentes e à montagem:

– Observe a posição do circuito integrado e do transistor que deve ser dotado de radiador de calor.

– Observe a polaridade do capacitor eletrolítico.

– O tweeter é comum, de 4 ou 8 ohms.

– Observe a polaridade dos diodos e do eletrolítico da fonte.

– O capacitor C1 pode ser de 1nF ou 1n5, conforme a frequência, disco de cerâmica.

– Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W.

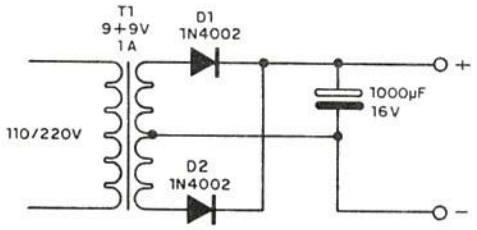


Figura 6

PROVA E USO

Ligando o aparelho a uma fonte de alimentação, como a sugerida, nada deve ser ouvido, evidentemente pois a emissão é de ultra-sons. Se a frequência for de 14,54 kHz, pessoas de ouvido apurado poderão ouvir um profundo apito. Na outra frequência nada será ouvido.

Neste caso, para saber se realmente o aparelho está oscilando, basta aproximar dele um receptor de ondas médias (AM) ligado fora de estação, a meio volume.

A grande quantidade de harmônicas, dada a forma retangular do sinal gerado, produz uma forte interferência no rádio.

Para usar, é só fazer a sua montagem no local em que seus efeitos devam ser estudados.

Para saber se ele está ligado, o leitor pode ligar em paralelo com a alimentação um led, conforme mostra a figura 7.

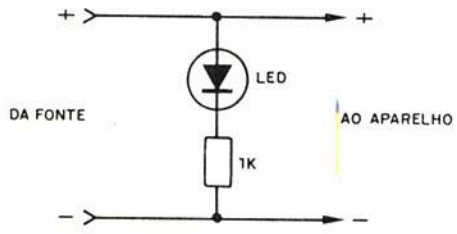


Figura 7

Obs.: lembramos aos leitores que os efeitos de um aparelho como este sobre cada espécie animal ainda não são conhecidos profundamente. Assim, de modo algum podemos dizer que o gerador ultra-sônico proposto se presta realmente como espantalho. Somente uma pesquisa profunda é que realmente poderá revelar se esta possibilidade existe. Deixamos isso justamente aos ornitólogos, biólogos, naturalistas ou mesmo aos cientistas amadores, os quais são imediatamente convidados a nos escreverem e contarem suas experiências, se realizadas, pois nossa curiosidade é igual à sua!

LISTA DE MATERIAL

CI-1 – 555 – circuito integrado
Q1 – TIP41 – transistor
FT – tweeter comum
R1, R2 – 22k x 1/8W – resistores (vermelho, vermelho, laranja)
R3 – 1k x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 – 1n5 ou 1nF – capacitor cerâmico

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

COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA !



NÃO PERCA TEMPO! SOLICITE INFORMAÇÕES AINDA HOJE! GRÁTIS

NO MAIS COMPLETO CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES VOCÊ VAI APRENDER A MONTAR, PROGRAMAR E OPERAR UM COMPUTADOR.

MAIS DE 160 APOSTILAS LHE ENSINARÃO COMO FUNCIONAM OS REVOLUCIONÁRIOS CHIPS 8080, 8085, Z80, AS COMPACTAS "MEMÓRIAS" E COMO SÃO PROGRAMADOS OS MODERNOS COMPUTADORES.

VOCÊ RECEBERÁ KITS QUE LHE PERMITIRÃO MONTAR DIVERSOS APARELHOS CULMINANDO COM UM MODERNO MICRO-COMPUTADOR.

• *CONSULTE-NOS SOBRE OS PLANOS DE FINANCIAMENTO DE MICROCOMPUTADORES.*

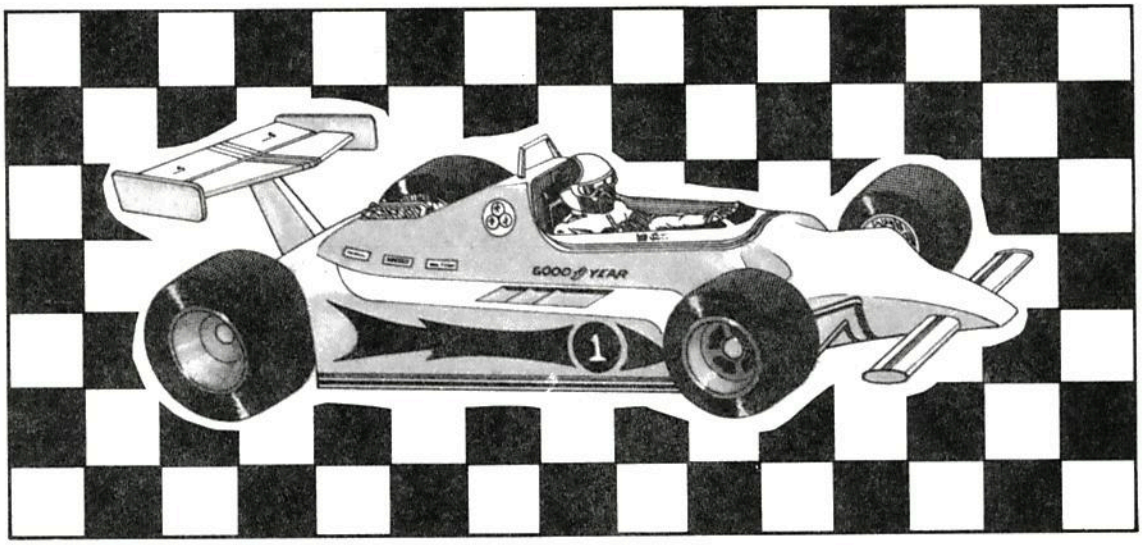
CURSO POR CORRESPONDÊNCIA

CEMI – CENTRO DE ESTUDOS DE MICROELETRÔNICA E INFORMÁTICA
Av. Paes de Barros, 411, cj. 26 – Fone (011) 93-0619
Caixa Postal 13.219 – CEP 01000 – São Paulo – SP

SA149

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

Rádio Controle



Descrevemos há pouco tempo (revista 144) um sistema que permitia a utilização de qualquer receptor de rádio (AM ou FM) como receptor de controle remoto. No número posterior (145) publicamos o projeto de um transmissor para FM, que conseguia a emissão de sinais à distâncias superiores a 50 metros, para operar com rádio comum. É chegada, agora, a vez de darmos um transmissor de AM.

Infelizmente, conforme já tivemos oportunidade de explicar, os sinais de baixa frequência, na faixa de ondas médias entre 550 kHz e 1 600 kHz, são muito menos penetrantes que os sinais de FM da faixa de 88 a 108 MHz. Isso significa que, se tivermos um transmissor de FM e um de AM com a mesma potência, o de FM terá pelo menos 5 vezes maior alcance.

Este fato limita a utilização dos sistemas moduladores em amplitude, que operam na faixa de ondas médias, a distâncias que raramente superam os 10 metros.

Entretanto, existem os casos em que este alcance é suficiente para a finalidade desejada, como por exemplo um barquinho num tanque, o controle de um projetor de slides ou ainda a abertura de um portão.

Por este motivo, justifica-se a nossa inclusão, na seção de rádio controle, deste projeto, por sinal bastante simples.

Usando apenas três transistores, este pequeno transmissor de AM para rádio controle pode ter seu sinal captado em qualquer radinho comum, que será usado como receptor juntamente com o circuito da revista 144.

COMO FUNCIONA

O princípio de funcionamento deste transmissor é um pouco diferente do que vimos para FM.

Usamos neste caso um oscilador do tipo Hartley, um pouco modificado, em que a bobina com tomada central e o capacitor ajustável Cv determinam a frequência de operação. Esta bobina tem na sua derivação o circuito para o sinal de realimentação que mantém o transistor em oscilação.

Esta bobina permite que o transmissor seja ajustado, por meio de Cv, para uma frequência livre, em torno de 1 000 kHz.

O sinal deste transmissor é modulado por um multivibrador astável, em que dois transistores trocam de estado constantemente, numa velocidade determinada pelos resistores de polarização de base e pelos capacitores de realimentação.

O circuito é alimentado por uma tensão de 6V vinda de 4 pilhas comuns, já que o transistor Q3, que gera o sinal de alta frequência, não admite, neste caso, tensão maior sem ser forçado.

MONTAGEM

Damos diretamente o circuito completo do transmissor na figura 1.

O circuito poderá ser montado numa pequena placa de circuito impresso, cuja disposição das trilhas condutoras é mostrada em tamanho natural na figura 2.

A bobina é o único componente que deve ser fabricado pelo montador, consistindo em 80 espiras de fio esmaltado 28 num bastão de ferrite de 1 cm de diâmetro, com tomada na 30ª espira.

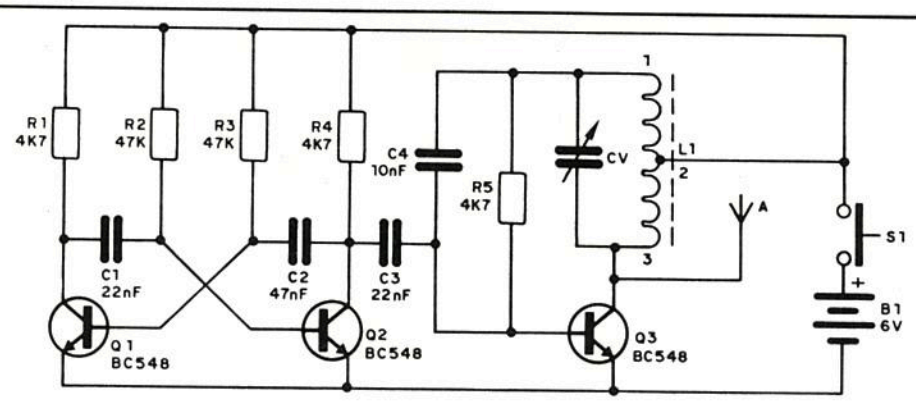
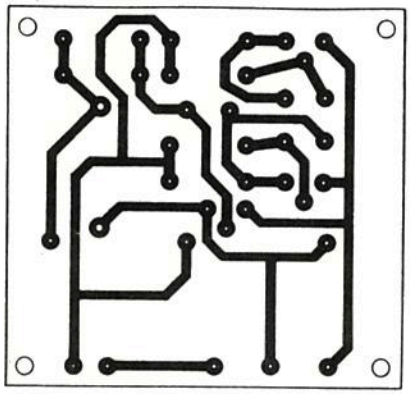


Figura 1



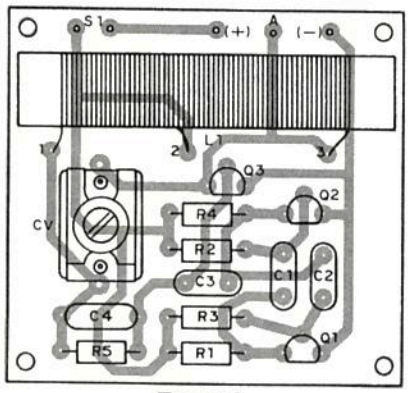


Figura 2

Pormenores desta bobina, com a identificação de seus fios terminais, são mostrados na figura 3.

Antes de fazer a soldagem na placa de circuito impresso, raspe bem as pontas dos fios esmaltados.

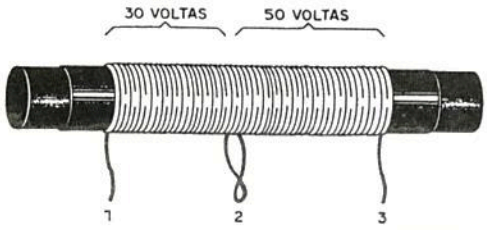


Figura 3

Os transistores são NPN de uso geral, como os BC547, BC548 ou BC237. Observe bem a sua posição, pois uma inversão impede o funcionamento do aparelho.

O trimer é de base de porcelana, comum, servindo para retocar a frequência de operação. Se cair fora da faixa, ou se não conseguir ajustar para um ponto livre, ligue em paralelo com ele um capacitor cerâmico cujo valor será determinado experimentalmente entre 22 e 100 pF.

Os resistores são todos de 1/8W e os capacitores são cerâmicos. Os valores destes capacitores podem trazer alguma dificuldade aos montadores menos experientes. O de 47 nF pode vir marcado como 473 e o de 10 nF como 103. Já o de 22 nF pode vir marcado como 223.

O interruptor S1 é de pressão e B1 é formada por 4 pilhas pequenas.

Na figura 4 damos uma sugestão de caixa para montagem, que deve ser a mais compacta possível, mas que aloje, sem problemas, o aparelho.

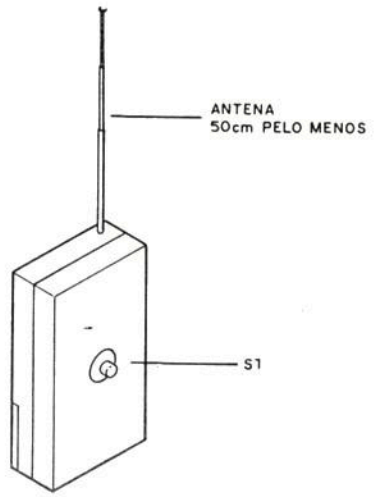


Figura 4

Terminada a montagem, será fácil experimentar e usar o aparelho.

PROVA E USO

Para provar o seu transmissor, você precisará de um radinho de ondas médias que será sintonizado, a médio volume, numa frequência em torno de 1 000 kHz, onde não haja nenhuma estação operando.

Aperte o interruptor S1 do transmissor, com ele a uma distância de uns 2 metros do radinho e ajuste Cv até que um apito seja ouvido. Se nada conseguir, altere a sintonia do radinho, procurando o sinal nos extremos da faixa.

Se ainda assim tiver dificuldades ou se o sinal for captado muito fraco, ligue em paralelo com Cv, provisoriamente, um capacitor de 47 pF.

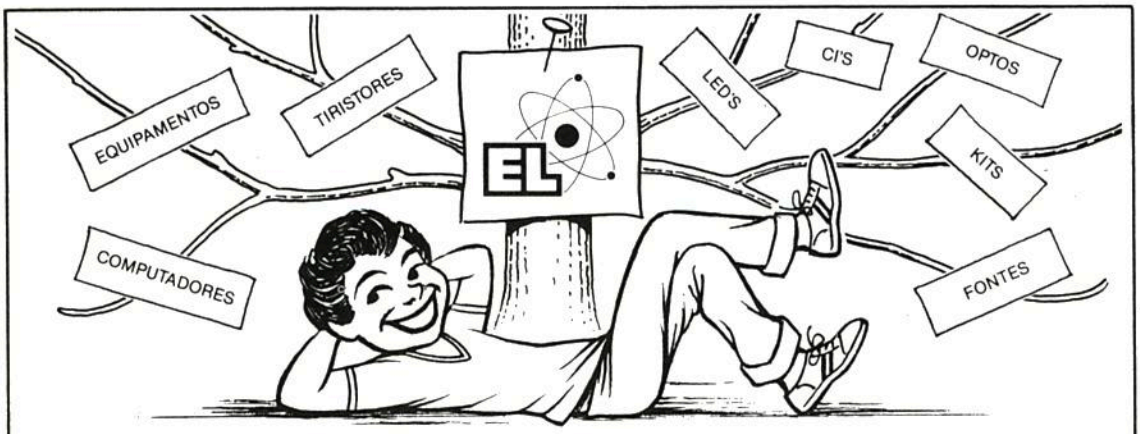
Se mais de um sinal for captado, procure sintonizar o mais forte.

Uma vez determinada a frequência certa, afaste mais o transmissor, verificando o seu alcance. Deve variar entre 5 e 10 metros, se a montagem foi perfeita.

Depois é só ver no artigo da revista 144 como usá-lo.

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2, Q3 – BC548 ou equivalente – transistores
R1, R4, R5 – 4k7 x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R2, R3 – 47k x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, laranja)
C1, C3 – 22 nF – capacitores cerâmicos
C2 – 47 nF – capacitor cerâmico
C4 – 10 nF – capacitor cerâmico
S1 – interruptor de pressão
Cv – trimer
L1 – bobina (ver texto)
B1 – 6 V – 4 pilhas pequenas
Diversos: suporte para 4 pilhas, placa de circuito impresso, caixa para montagem, antena telescópica, fios, solda, etc.



Essa satisfação você só consegue comprando na

Eletrônica Luniv

Lá você encontra a maior e mais completa linha de

Kits - Componentes em geral - Equipamentos (várias marcas)
Materiais eletrônicos (todas as marcas)

Faça-nos uma visita, ou use o telefone, será um prazer atendê-lo.

Rua República do Líbano, 25-A — Centro
Fones: 252-2640 e 252-5334 — Rio de Janeiro

MEDINDO CORRENTES INTENSAS COM O MULTÍMETRO

Newton C. Braga

Os multímetros comuns, de baixo custo, e muitos dos que podem ser considerados sofisticados, não possuem escalas para correntes elevadas, na faixa de mais de 1 ampère. Esta limitação, em alguns casos, pode ser bastante indesejável, se considerarmos que muitos amplificadores de potência e circuitos transistorizados de inversores, fontes, etc., podem, com facilidade, drenar correntes com valores superiores a estes. Veja neste artigo como usar seu multímetro comum na medida de correntes intensas.

Normalmente, os multímetros comuns possuem seu limite superior de correntes em valores inferiores a 1 ampère. Por outro lado, amplificadores de potência, fontes de alimentação, controles de potência e muitos outros aparelhos, podem trabalhar com correntes superiores a 1 ampère que, em ajustes de funcionamento ou reparações, precisam ser medidas.

Com a utilização do multímetro de modo apropriado, mesmo não possuindo escalas para tal, o leitor pode medir estas correntes. Vejamos como isso pode ser feito.

Na medida de uma corrente, o que fazemos é forçar a circulação desta corrente por um instrumento, conforme sugere a figura 1.

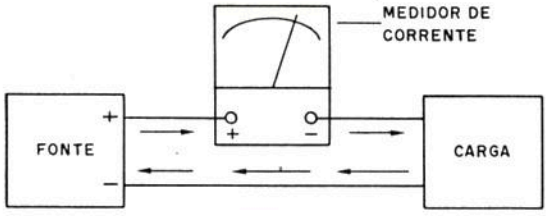


Figura 1

Se esta corrente for muito intensa, liga-se, em paralelo com o instrumento, uma resistência de derivação de valor apropriado, que tem por função desviar o excesso de corrente. De acordo com o valor desta resistência, denominada "shunt", maior será o valor da corrente máxima que pode ser medida.

Os multímetros, em suas escalas de correntes, já possuem uma série de resistências calculadas de modo a se obter os valores máximos de correntes que eles medem.

Para ampliar a faixa de correntes que um multímetro mede, temos duas possibilidades:

A primeira consiste em se ligar, em paralelo com o instrumento, uma resistência adicional, um shunt que teria seu valor calculado de acordo com o novo fundo de escala desejado. (figura 2)

Para este caso, entretanto, existem alguns problemas de construção ou obtenção destas resistências, já que seus valores serão normalmente muito baixos, da ordem de décimos ou mesmo centésimos de ohm.

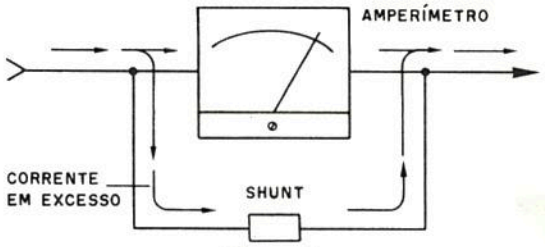


Figura 2

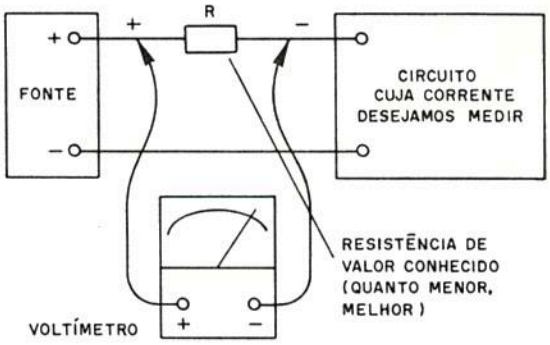


Figura 3

Uma solução mais simples, que é a sugerida neste artigo, consiste em se substituir a medida da corrente pela medida de uma tensão sobre uma resistência conhecida, a qual será ligada em série com o circuito analisado. (figura 3)

A corrente num circuito, em função de sua resistência e da tensão nele aplicada, pode ser encontrada pela expressão:

$$I = V/R \quad \text{(Lei de Ohm)}$$

Se a resistência usada em série com o circuito analisado for suficientemente pequena, podemos usar a escala menor de tensão do multímetro e, o que é mais importante, a influência que esta terá na precisão do resultado da medida será igualmente pequena.

Por exemplo, se ligarmos em série com um amplificador, cujo pico de corrente seja da ordem de 3 ampères, um resistor de 0,1 ohm, para cada am-

père de corrente teremos uma tensão de 0,1 Volt. Isso quer dizer que, se medirmos uma tensão de 0,3V entre os terminais do resistor, a corrente circulante será de 3 ampères.

Para o leitor usar, convenientemente, um resistor em série com o circuito cuja corrente deve ser medida, deve, em primeiro lugar, conhecer a relação entre os volts constatados e os ampères correspondentes.

Damos uma tabela, a seguir, que permite a escolha dos valores usados em função dos valores da menor escala de tensão:

R = 0,05 ohms — 0,05 volt por ampère
R = 0,1 ohm — 0,1 volt por ampère
R = 0,2 ohm — 0,2 volt por ampère
R = 0,47 ohm — 0,47 volt por ampère
R = 1 ohm — 1 volt por ampère

As resistências desses valores usados devem ser, na medida do possível, precisas (5% ou menos) e sua obtenção, a partir de tipos comerciais, pode ser feita pela associação de valores mais frequentes, em paralelo.

Por exemplo, para obter 0,05 ohms, podemos ligar 20 resistores de 1 ohm em paralelo. Para obter 0,1 ohm, podemos ligar 10 resistores de 1 ohm em paralelo.

Este procedimento, na ligação de diversos em paralelo, permite que o valor médio convirja para o valor desejado, já que os erros devidos às tolerâncias se compensam.

O segundo ponto a ser considerado refere-se à dissipação do resistor.

Quanto menor for seu valor, sua dissipação também será menor para uma mesma corrente.

Para medidas de corrente até 10 ampères, com os valores indicados, são as seguintes as dissipações totais dos resistores usados:

1 ohm = 20 watts
0,5 ohm = 10 watts
0,2 ohm = 4 watts
0,1 ohm = 2 watts
0,05 ohm = 1 watt

Veja o leitor que, se usarmos 5 resistores de 1 ohm x 1 watt, teremos uma dissipação de 5 watts, de modo que, empregando um multímetro na escala de 0-600 mV, podemos facilmente medir correntes de até 3A, enquanto que, na escala de 0-2V, podemos medir correntes de até 10 ampères.

Obs.: é importante proteger o instrumento contra uma eventual abertura do resistor usado como shunt, para que uma corrente excessiva não venha causar sua queima.



NESTE NÚMERO:

Seções didáticas para principiantes, estudantes e hobistas:
– O que você precisa saber
– Experiências para conhecer componentes

Experiências e montagens interessantes, recreativas e para feiras de Ciências e de Eletrônica:
– A risada da bruxa
– VU-de-leds
– Luz rítmica para o carro
– Bomba de tempo
– Luz de freio para bicicletas
– Canta passarinho (nova versão)
– Motor experimental

PROJETOS SIMPLES, AO ALCANCE DE TODOS, NAS BANCAS.
NÃO PERCA!

CONTROLE DE VELOCIDADE PARA FURADEIRA (110 E 220V)

Newton C. Braga

Um projeto para o hobista que dá suas "pontadas" em outros setores, como a carpintaria, serralheria ou reparação de veículos. Trata-se de um controle de velocidade para furadeiras, que tornará seu serviço muito mais agradável.

Um dos problemas das furadeiras elétricas para a rede de 110V ou 220V, é a sua velocidade única. Como para cada tipo de trabalho existe uma velocidade ideal de operação, podemos dizer que nem sempre a utilização desta útil ferramenta se faz de acordo com o que seria exigido para um trabalho perfeito.

O que propomos neste artigo é um controle de velocidade para furadeiras comuns de pequeno porte (3/4") para a rede local, tanto de 110V como de 220V.

O controle atuará numa faixa que permite obter velocidades bastante reduzidas, o que pode ser muito interessante para os trabalhos mais delicados.

A montagem do aparelho é muito simples e poucos componentes são usados. Podemos recomendar este circuito para os hobistas ainda iniciantes na eletrônica e que desejam aprender com uma realização simples, porém de grande utilidade.

COMO FUNCIONA

Este controle tem a configuração tradicional. Trata-se de um controle por retardo de fase, com um triac do tipo TIC226.

O triac é ligado em série com a furadeira, de modo a fornecer sua alimentação.

Na comporta do triac é ligado um circuito de disparo, formado por uma lâmpada neon, dois resistores, um potenciômetro e um capacitor (marcados por NE-1, R1, R2, P1 e C1).

Conforme a resistência apresentada pelo potenciômetro, a carga do capacitor pode ser mais rápida ou mais lenta, demorando então mais ou menos para ser atingida a tensão de disparo da lâmpada neon, em torno de 80 volts.

Somente quando a tensão da lâmpada neon atinge o ponto do disparo, é que o triac liga, conduzindo a corrente para o motor.

Deste modo, em função da alimentação de corrente alternada da rede local, podemos, pela regulagem de P1, fazer o disparo do triac no início ou no final de cada semiciclo.

Se o disparo for no início, na posição de menor resistência do potenciômetro, a condução será quase que total e a potência do motor será quase que máxima (dizemos quase, pois sempre existe um pequeno retardo).

Se o disparo for no final do semiciclo, pouca corrente é conduzida e a potência será mínima.

Um gráfico para demonstar o que ocorre é mostrado na figura 1.

Entre o máximo e o mínimo de resistência do potenciômetro P1, podemos obter qualquer velocidade do motor.

Um ponto importante deste tipo de circuito é que o controle é feito por pulsos, o que significa que o motor nas velocidades menores praticamente não tem o problema da inércia. O torque do motor é mantido mesmo nas menores velocidades. A velocidade varia muito, mas o torque se mantém.

O aparelho é montado de modo a permitir sua utilização com outros tipos de ferramentas, tais como lixadeiras, serras tico-tico e até mesmo lâmpadas comuns (não usar lâmpadas fluorescentes).

Uma chave permite a ligação direta, caso em que o controle é retirado do circuito, com a alimentação de toda a tensão disponível.

MONTAGEM

O circuito completo do controle de velocidade é mostrado na figura 2.

A realização do aparelho numa pequena ponte de terminais, que será fixada numa base isolante e depois dentro da caixa, é dada na figura 3.

São os seguintes os principais cuidados com a montagem e obtenção dos componentes:

— O triac é do tipo TIC226 (não use equivalente!), que deve ser dotado de um pequeno radiador de calor, principalmente se sua furadeira exigir mais de 200W de potência. O triac deve ter uma tensão de trabalho de 200V se sua rede for de 110V e de 400V se sua rede for de 220V.

— A lâmpada neon é do tipo comum NE-2H ou equivalente, com terminais paralelos, conforme podemos ver pelo desenho em ponte.

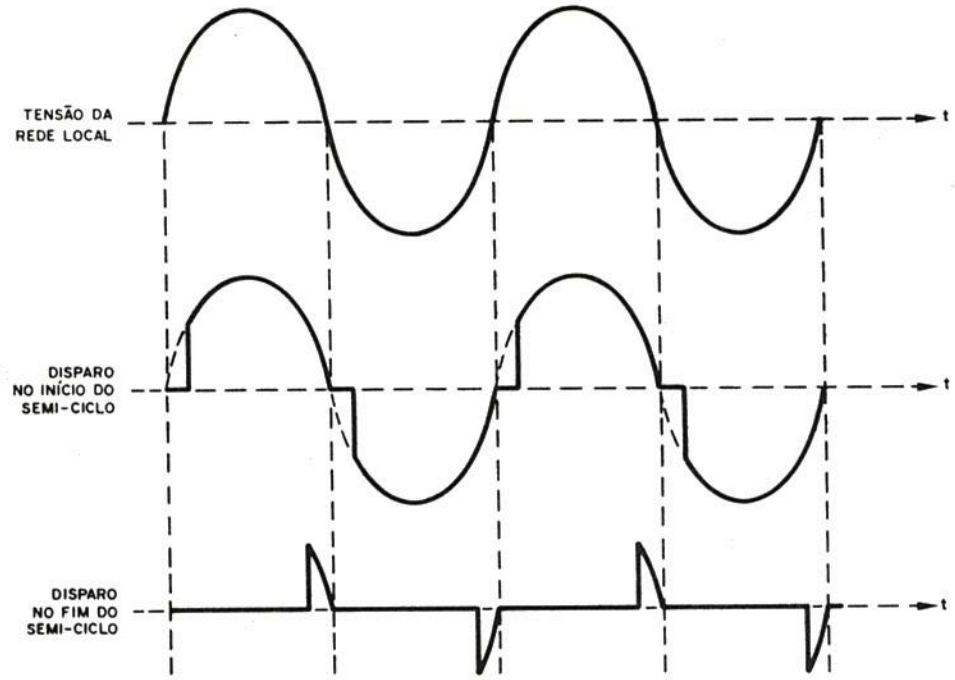


Figura 1

– O potenciômetro é de 220k, linear ou log. Observe a ordem de ligação para que o controle não atue ao contrário.

– Os dois capacitores devem ter alta tensão de trabalho. Sugerimos os tipos de poliéster, com pelo menos 450V de tensão de trabalho se sua rede for de 110V e pelo menos 600V se sua rede for de 220V.

– Os resistores são comuns. O resistor R1 deve ser de 1/2W ou 1W, pois aquece-se ligeiramente nas altas velocidades.

– O fusível F1 é de 5A, servindo para proteger o aparelho.

O restante do material pode ser escolhido conforme a vontade de cada um. Cabo de alimentação, tomada de saída e caixa, são estes componentes.

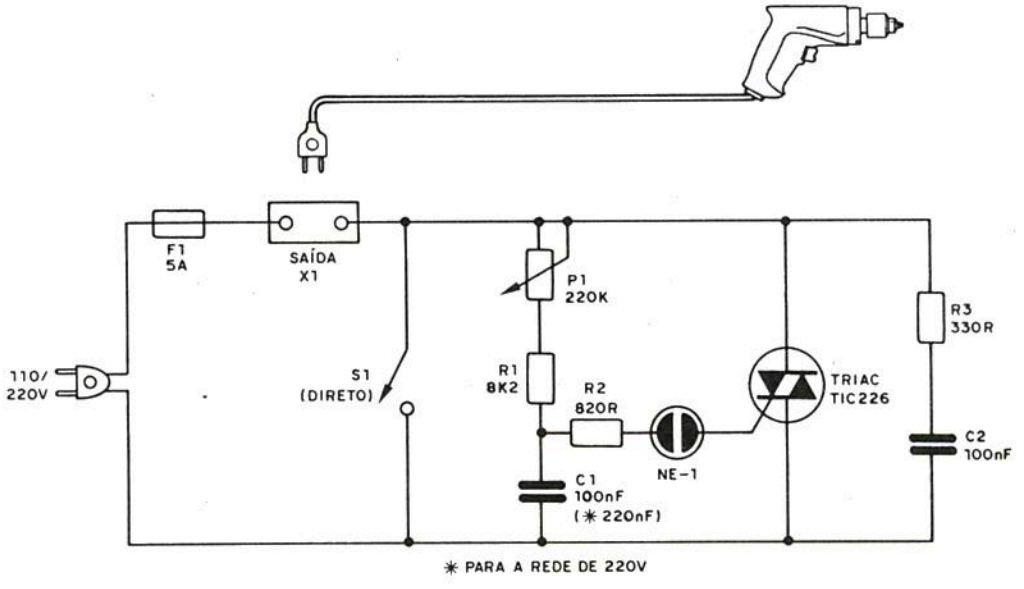


Figura 2

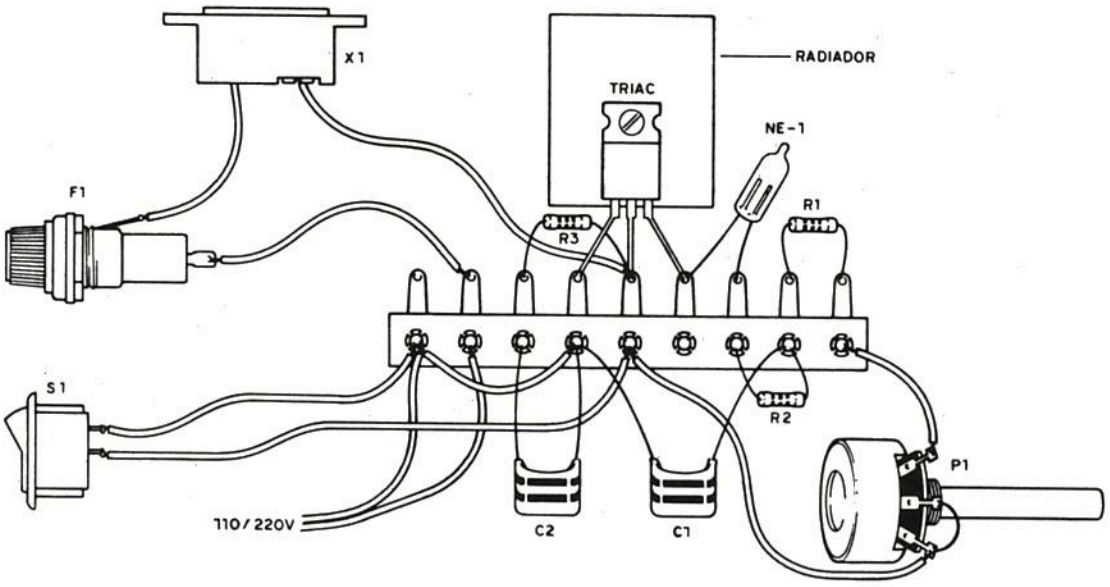


Figura 3

PROVA

Para provar o aparelho você pode ligar provisoriamente uma lâmpada de 40 a 100W na saída.

Ligue o aparelho na rede de alimentação e gire P1. A lâmpada deve aumentar gradualmente de brilho, indicando o funcionamento do controle.

Depois, é só experimentar a sua ferramenta e usar!

Obs.: todos os controles que usam triacs e SCRs podem gerar pequenas rádio-interferências em aparelhos próximos. Se este for o seu caso, veja em outro artigo nesta edição (Filtro Contra Interferências) como evitar este problema.

LISTA DE MATERIAL

Triac – TIC226 – triac para a sua rede de alimentação
NE-1 – lâmpada neon NE-2H ou equivalente
P1 – 220k – potenciômetro
S1 – interruptor simples
C1, C2 – 100 nF x 450V – capacitores de poliéster
R1 – 8k2 x 1/2W – resistor (cinza, vermelho, vermelho)
R2 – 820 ohms x 1/4W – resistor (cinza, vermelho, marrom)
R3 – 330 ohms x 1/4W – resistor (laranja, laranja, marrom)
F1 – fusível de 5A
X1 – tomada de alimentação
Diversos: caixa para montagem, ponte de terminais, cabo de alimentação, fios, solda, etc.

Atenção: para a rede de 220V pode ser necessário usar, para C1, um capacitor de 220 nF para se obter maior faixa de controle.

S.O.S. - SERVIÇO

VENDA DE QUALQUER MATERIAL ELETRÔNICO POR REEMBOLSO POSTAL

Um problema resolvido para você que possui uma oficina de consertos, uma loja, é estudante ou gosta de eletrônica e sente dificuldades em comprar as peças para montagens ou consertos.

SOLICITO GRÁTIS, INFORMAÇÕES SOBRE O S.O.S. – SERVIÇO
Rua dos Guaianazes, 416 – 1º andar – Centro
S. Paulo – CEP 01204 – Tel. 221-1728 – DDD 011

Nome _____
Endereço _____
CEP _____ Bairro _____
Cidade _____ Estado _____

Filtro contra interferências via rede

Newton C. Braga

Interferências que chegam a receptores de TV, FM, rádios, pela rede de alimentação, podem ser reduzidas ou eliminadas com um simples filtro.

Circuitos de comutação rápida, como os controles de velocidade para motores elétricos, dimmers, motores com escovas, produzem interferências que se propagam pela rede de alimentação e podem prejudicar a recepção de sinais de rádio ou TV.

Um exemplo disso o leitor tem quando alguém liga, em sua casa, o liquidificador ou a batedeira de bolos e a imagem de seu televisor fica prejudicada. Chuviscos e até mesmo o ruído do motor "sai" no aparelho, atrapalhando a recepção.

Para quem montou o controle de velocidade que descrevemos nesta revista, ou que possui problemas de interferências de eletrodomésticos, vai aqui o projeto de um simples filtro.

O CIRCUITO

Os indutores dificultam a passagem de sinais de altas frequências, como os que produzem as interferências, e não impedem a passagem da alimentação da corrente alternada.

Os capacitores, por outro lado, impedem a passagem dos sinais de baixa frequência, correspondentes à corrente alternada, mas deixam passar os sinais de alta frequência, correspondentes à interferência.

Se ligarmos os indutores em série com a alimentação e os capacitores em paralelo, formamos um "desvio" que pode ser usado de duas maneiras, conforme mostra a figura 1.

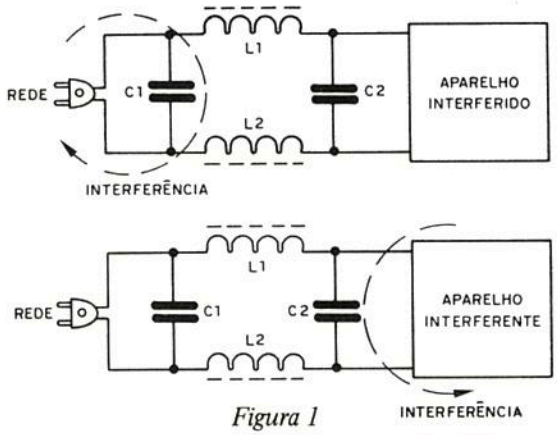


Figura 1

Se o filtro for ligado em série com o aparelho produtor de interferências, ele impede que os sinais saiam pela rede, indo afetar aparelhos próximos.

Se o filtro for ligado em série com o receptor (rádio, TV, FM), ele impede que interferências, que já venham pela rede, atinjam tal aparelho.

MONTAGEM

O filtro proposto pode ser ligado em série com o aparelho produtor ou sensível à interferência, com potência até 1 000 watts.

O diagrama completo é mostrado na figura 2.

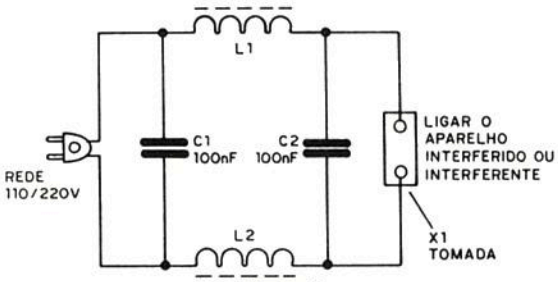


Figura 2

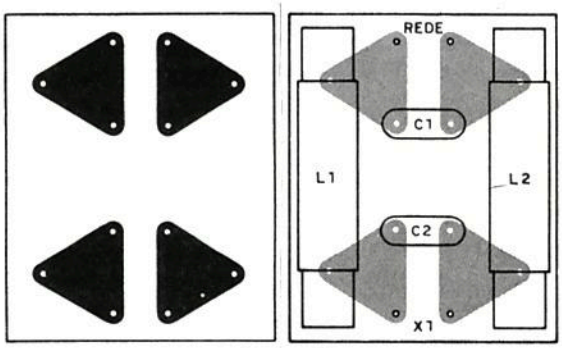


Figura 3

Na figura 3 temos a realização prática, que pode ser feita numa pequena placa de circuito impresso ou mesmo em ponte de terminais.

Para maior eficiência do filtro, ele poderá ser encerrado em uma caixa metálica.

As bobinas são enroladas em um bastão de ferrite, constando de umas 30 ou 40 voltas de fio esmaltado 22. Até mesmo fio comum pode ser usado para esta finalidade.

Os capacitores são de poliéster ou óleo, com pelo menos 600V de tensão de trabalho.

Para maior eficiência do filtro, a sua caixa pode ser ligada a uma boa terra.

Se, com a utilização do filtro, a interferência não for removida ou reduzida, é sinal que sua propagação não se faz pela rede. Outros meios devem ser pesquisados para sua redução.

curso rápido

os circuitos bi-estáveis ("flip-flops") na eletrônica digital

1ª Parte

Neste trabalho serão descritas as características fundamentais dos principais tipos de bi-estáveis, atualmente utilizados na denominada Eletrônica Digital, visando propiciar aos estudiosos, elementos tanto teóricos como práticos, nem sempre encontrados em livros técnicos. Este trabalho será apresentado em apenas 4 partes.

INTRODUÇÃO

Mesmo antes de ter-se uma idéia do que é um "flip-flop" ou mesmo conhecer algumas de suas importantes características, resolvemos tecer alguns comentários que, certamente, fornecerão uma vaga idéia da importância desses circuitos na eletrônica digital atual.

Os "flip-flops" tomam parte na maioria dos circuitos digitais um pouco mais complexos ou elaborados. Como exemplos de sua utilização podemos citar, entre outros, os seguintes elementos da eletrônica digital, nos quais, os bi-estáveis são o seu, digamos, "coração":

- circuitos contadores (ou divisores) binários, de aplicação em frequencímetros digitais, multímetros digitais, capacímetros também digitais, relógios, temporizadores, etc.;
- circuitos de armazenamento de dados (memórias eletrônicas), de ampla utilização em computadores e microprocessadores, jogos eletrônicos, em situações onde há necessidade de comparar-se uma leitura (digital, é claro) com uma outra posterior a fim de aquilatar-se a variação desta com a primeira, em transladores (espécie de dicionário eletrônico de um idioma para outro), em máquinas de calcular, etc.;
- circuitos de atraso de sinais digitais, tais como os denominados registros de deslocamento.

Muitas são as aplicações para os "flip-flops" e se não continuamos a listagem é para não impressionar o leitor logo de início com termos pouco difundidos e, portanto, pouco conhecidos por uma grande parte dos que estão iniciando-se neste fascinante ramo da eletrônica.

Contudo, adiantaremos que após os elementos básicos (operadores básicos) da eletrônica digital, cabe aos "flip-flops" a maior importância, permitindo a criação de um sem número de aplicações práticas em benefício da humanidade!

O QUE É UM BI-ESTÁVEL

Um circuito bi-estável, também conhecido por "flip-flop", pode ser definido como sendo um circuito que possui dois estados **estáveis** de funcionamento, passando de um primeiro estado ao segundo estado pela ação de um estímulo propício, permanecendo indefinidamente neste segundo estado, mesmo após a retirada de tal estímulo, até que seja forçado a retornar ao primeiro estado pela ação de outro estímulo aplicado ou não no mesmo ponto que o estímulo inicial. Nestas condições, os estímulos e os estados estáveis traduzem-se em estados lógicos que se apresentam nas entradas e saídas dos "flip-flops" e, como sabemos, a cada um desses estados costuma-se associar um valor algébrico, normalmente 0 e 1 — geralmente o estado 0 corresponde à ausência de tensão e o estado 1 à presença de um valor bem definido de tensão.

NOTA: É de uso bem difundido utilizar as letras L (de "low" — baixo) e H (de "high" — alto) para designar, respectivamente, os estados 0 e 1 quando em lógica positiva.

Para dar uma noção clara de "flip-flop" (abreviadamente FF), é recomendável iniciar pela análise do funcionamento de um circuito que praticamente nada tem de eletrônico e que se trata de um bi-estável de ampla utilização nos centros de comutação telefônica (centrais telefônicas). Tal circuito está representado na figura 1 onde podemos verificar a presença de um relê com dois contactos em que um deles, como veremos, se destina a auto-alimentação do solenóide do relê RL1 e o

outro irá prover a devida alimentação à lâmpada LPD1 que se constitui no elemento de carga do nosso circuito.

Ainda em relação à figura 1 notamos a presença de dois interruptores manuais, de contato momentâneo, R e S; os contatos do primeiro estão normalmente fechados e só abrirão se alguém pressioná-lo, o segundo interruptor apresenta seus contatos na condição aberta, isto é, não dão passagem de corrente exceto se alguém mantiver o interruptor S pressionado.

Para efeito de raciocínio iremos supor que a tensão fornecida pela bateria B1 do circuito da figura 1 seja de Vcc volts, caracterizando o nível lógico alto ou estado lógico alto que iremos representar tanto por 1 como por H; o nível ou estado lógico baixo, corresponde a uma tensão nula (terra), será representado por 0 ou por L. Assim sendo, de imediato se conclui, no que diz respeito à operação da lâmpada LPD1 do circuito da figura 1, a seguinte convenção:

lâmpada apagada ⇒ estado lógico de saída baixo (0 ou L) — terra

lâmpada acesa ⇒ estado lógico de saída alto (1 ou H) — bateria (Vcc volts).

Após essas considerações estamos prontos para dar partida à análise do circuito da figura 1. Nas condições de R e S apresentadas o solenóide do relê não recebe alimentação (S não permite isso) e os seus contatos A e B se encontram na posição indicada pela figura 1, implicando na não excitação da lâmpada LPD1 que permanece apagada, caracterizando o estado L de saída de acordo com a nossa convenção acima — notar que mesmo pressionando o interruptor R nada de novo acontece, pois aí seria este e o interruptor S os dois causadores da não alimentação do solenóide do relê.

Suponhamos agora que alguém pressione o interruptor S. Que acontecerá? O solenóide de RL1 será submetido a uma diferença de potencial de Vcc volts graças à "permissão" dada tanto pelo interruptor R (em repouso) como pelo interruptor S (ativo); ora, estando o solenóide do relê devidamente alimentado, os seus contatos A e B operam: o primeiro coloca em curto o interruptor S e o segundo provê Vcc volts à lâmpada LPD1 que acenderá (nível alto na saída do circuito) tal qual podemos ver na figura 2. Se esse alguém deixar de calcar o interruptor S a situação de saída do circuito permanecerá inalterada, isto porque o relê se auto-alimenta através de seu contato A (figura 3) independentemente do acionamento ou não de S.

Observar que nesta última situação de nada adiantará imprimir novos estímulos em S: o circuito se manterá no estado em que se encontra, isto é, ativo. Concluímos, então, que **o circuito da figura 1 apenas deteta o PRIMEIRO estímulo aplicado em S, ignorando os subsequentes** ou em outras palavras: uma vez disparado, qualquer outro estímulo de redisparo não modificará o estado do circuito.

Há de se observar também o seguinte: depois de ter cessado o estímulo que constitui em pressionar o interruptor S, esse estímulo ficou "memorizado" ou, melhor, armazenado no circuito, sendo a lâmpada acesa a indicação dessa memorização. Pode parecer um pouco estranho o fato do circuito ter armazenado tal estímulo; o leitor certamente argumentará que o máximo conseguido foi o de manter inicialmente a lâmpada apagada e acesa ao se pressionar S, função esta que também é realizada, e de forma mais simples, por um interruptor do tipo liga-desliga convencional!

O leitor deve notar que tanto no nosso circuito como no exemplo fornecido, ambos dispositivos possuem um elemento de **retenção** cuja função é, justamente, a de **reter**, **armazenar** ou, ainda, **memorizar** tal informação ministrada, contanto que em ambos casos basta calcar, por momentos, um interruptor para que o dispositivo identifique a informação e a armazene indefinidamente até que um outro estímulo apropriado seja aplicado para que tal informação se perca — se não fosse assim, ou seja, se o dispositivo não tivesse "memória" teríamos de manter constantemente pressionado o "ilustre" interruptor! Felizmente isso não ocorre na prática!

Para mostrar que realmente o circuito da figura 1 armazena uma informação (binária, é claro) suponhamos uma caixa com água em que desejamos saber se alguma hora do dia, ou mesmo em alguma época do ano, o líquido atingiu um pré-estabelecido nível. Muitas são as soluções para este pequeno problema; uma delas consiste em ficar observando, a todo momento, se realmente a água atinge aquele nível; solução esta, convenhamos, não é lá grande coisa, principalmente se o evento ocorrer repentinamente e a espaços de vários anos!

Uma outra solução será dispor de um dispositivo capaz de acender uma lâmpada quando a água atingir o nível programado; mas mesmo assim teríamos de ficar permanentemente "ligados" na lâmpada e certamente iríamos desistir depois de algumas horas de observação. É certo que uma campaínha resolveria (aparentemente) o nosso problema; ainda assim teríamos de permanecer nas imediações e se o fenômeno ocorrer por um pequeno lapso, de alguns milisegundos por exemplo, é bem provável que a cigarra não venha (se vier) a ser excitada de forma a podermos perceber o som por ela emitido.

A solução mais propícia é utilizar um dispositivo com retenção, isto é, capaz de armazenar tal informação por tempo indefinido. Se "apelarmos" para o circuito da figura 1 e comandarmos o interruptor S através de um sensor de líquidos, o problema estará resolvido e poderemos dormir o sono dos justos, pois se durante o nosso sono a água atingir tal nível, a lâmpada LPD1 será energizada e

assim ficará mesmo que o fenômeno tenha ocorrido apenas uma vez e por um breve lapso de tempo; ao acordarmos teremos tal informação através da lâmpada de visualização que poderia ser uma cigarra elétrica nos casos onde tivéssemos urgência em tomar alguma atitude ou decisão a respeito.

Para apagar (ou limpar) a informação armazenada no circuito (figura 3) basta comprimir o interruptor R por um breve momento; durante esse momento o respectivo contato está aberto, retirando a aplicação de Vcc ao solenóide do relê e à lâmpada, fazendo-a apagar (figura 4), caracterizando o estado baixo, L ou, ainda, 0 (zero). O fato de R retornar à sua condição normal de operação (contatos fechados) em nada irá alterar o comportamento do circuito, pois o relê se verá impossibilitado de operar, já que o contato S se encontra em repouso assim como o contato A do relê que provia a auto-alimentação, então, o circuito retorna à sua condição inicial de repouso (figura 1) e está apto a armazenar outra informação. Note que o circuito só responde ao primeiro estímulo aplicado em R, os estímulos subsequentes são ignorados, ou seja, não afetam o estado lógico do circuito.

Pelo que acabamos de verificar, deduzimos que são necessários dois estímulos para que o circuito retorne à sua condição inicial, ou seja, para que o circuito gere um pulso (ou estímulo) completo em sua saída (cada um desses estímulos deve ser aplicado ora em S ora em R). Pois bem, temos aí, por incrível que possa parecer, um divisor binário! Isto é, um divisor por dois!

De fato, a cada dois estímulos temos um estímulo de saída, conforme acabamos de verificar. Interligando-se adequadamente dois desses circuitos teríamos um divisor por quatro ($2^2 = 4$); conectando-se três desses circuitos em cascata obteríamos um divisor por 8 ($2^3 = 8$) e assim sucessivamente, sempre em uma potência inteira de dois: 2, 4, 8, 16, 32, 64, etc.

É claro que para divisões intermediárias a essas potências inteiras de dois, se fazem necessários circuitos adicionais que irão limpar o conteúdo dos "flip-flops" na ocasião propícia — oportunamente trataremos disso em outro trabalho.

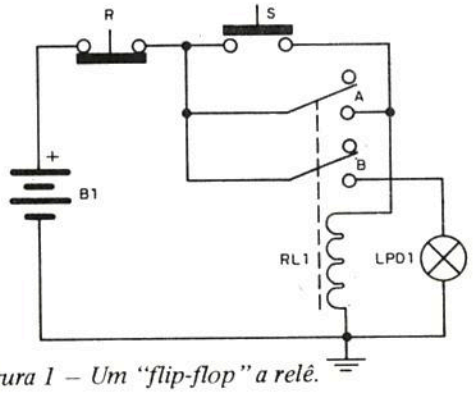


Figura 1 – Um "flip-flop" a relê.

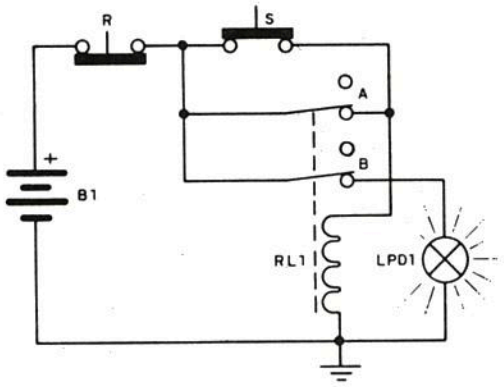


Figura 2 – Situação do circuito da figura anterior quando o interruptor S é mantido pressionado.

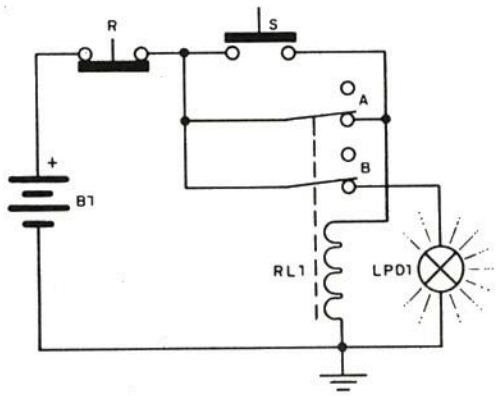


Figura 3 – Situação do circuito da figura anterior ao retirar-se o estímulo em S; notar que o relê continuou operado e a lâmpada acesa.

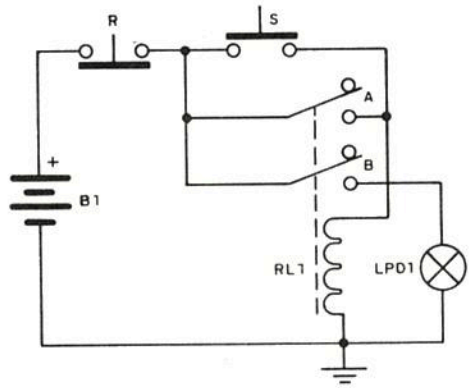


Figura 4 – A partir da situação mostrada na figura anterior, o pressionar de R limpa *a célula de memória, ou seja, é retirada a informação armazenada pelo circuito.*

Os **multivibradores bi-estáveis** (outra designação para os "flip-flops") também podem ser constituídos por elementos eletrônicos tal qual o transistor em vez do relê. Neste caso os dois transistores iguais operam em comutação e sempre se encontram em estados opostos, de forma que quando um conduz o outro está em corte (bloqueado), e

vice-versa. O esquema básico se mostra na figura 5.

Ao iniciar o funcionamento do circuito da figura 5, isto é, ao ligar-se a fonte de alimentação B1, suporemos que o transistor Q2 assume o estado de condução (saturação) e Q1 o de corte (não condução) — ainda que os transistores Q1 e Q2 sejam iguais é impossível que suas características sejam idênticas e, portanto, um deles será mais rápido que o outro, justificando a nossa hipótese de Q2 estar conduzindo. O fato de Q2 conduzir leva Q1 ao corte, isto porque a tensão de coletor (saída Q, figura 5) diminui em sentido de terra, anulando a polarização de base do transistor Q1, com o qual este transistor não pode conduzir e, em consequência, em seu coletor (saída $\overline{Q}$) se apresenta a tensão Vcc volts da bateria, tensão esta que é aplicada através de R4 à base de Q2 que mantém este último transistor na saturação — notar a forte realimentação entre os transistores.

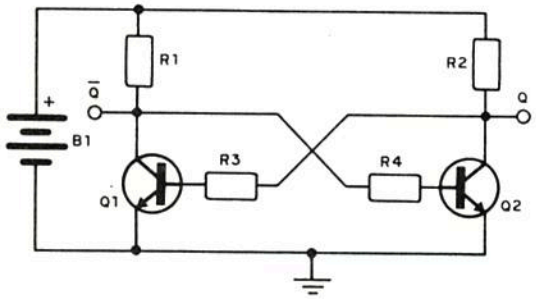


Figura 5 – Esquema básico de um bi-estável a transistores.

De acordo com o que acabamos de estabelecer para o circuito da figura 5 podemos escrever:

saída Q em nível baixo, aproximadamente 0 volts, saída $\overline{Q}$ em nível alto, aproximadamente Vcc volts ou de forma resumida:

$Q \rightarrow L$ e
$\overline{Q} \rightarrow H$

caracterizando o estado de repouso do nosso circuito bi-estável.

Para alterar o estado de funcionamento dos transistores e fazer conduzir Q1 é necessário aplicar um estímulo externo à base desse transistor — esse estímulo nada mais é do que um pulso de amplitude positiva (figura 6). Com esse estímulo Q1 é levado à saturação e o potencial de seu coletor tende para o potencial terra, retirando a polarização positiva da base de Q2 que passa, praticamente, ao estado de corte. Ora, Q2 cortado a tensão da saída Q é praticamente Vcc volts que realimentará a base de Q1, fazendo-o conduzir ainda mais e menor se tornará o potencial de seu coletor (saída $\overline{Q}$), obrigando a Q2 a conduzir ainda menos, elevando ainda mais o potencial de seu coletor (saída Q) indo saturar, ainda mais, o transistor Q1. Após uma série dessas interações progressivas que ocorrem em curtíssimo tempo, temos as seguintes condições de saída:

$Q \rightarrow H$ e
$\overline{Q} \rightarrow L$

caracterizando o estado "ON", ou de ativação, do circuito.

Constata-se que, após o circuito ter atingido esse novo estado, o estímulo inicial de disparo não é mais necessário, pois o circuito o auto-regenera.

O bi-estável permanecerá indefinidamente neste último estado até o momento que um outro estímulo, também positivo (figura 6), seja aplicado à base de Q2 (figura 5) fazendo-o conduzir, quando, então, o ciclo acima se repetirá de forma análoga à descrita. Os estados lógicos das duas saídas Q e $\overline{Q}$ do "flip-flop" assumirão, então, os seguintes valores lógicos:

$Q \rightarrow 0$ ou L (em torno de 0 volt)
$\overline{Q} \rightarrow 1$ ou H (em torno de Vcc volts)

caracterizando o estado inicial, ou de repouso, do circuito.

Para o circuito da figura 5 também são válidas as seguintes considerações:

— o circuito trata-se de um elemento básico (célula) de memória e
— permite a divisão (ou contagem) binária.

Em verdade, a diferença que mais chama a atenção entre o circuito da figura 1 e o da figura 5 (ambos bi-estáveis), é que este último apresenta duas saídas complementárias designadas por Q e $\overline{Q}$, enquanto ao primeiro temos apenas a saída Q — a presença de duas saídas complementares tornam o dispositivo mais versátil.

ELEMENTOS BÁSICOS DE MEMÓRIA

Os operadores lógicos OU e E, do conhecimento da maioria, que podem ser encarados como elementos de tomada de decisões, podem ligar-se para formar elementos de memória, tendo a capacidade de "recordar" se às suas entradas se têm aplicado, ou não, um nível 1, o qual será reproduzido, ou complementado, na saída.

É interessante comprovar a relação que existe entre os elementos ou células de memória e os de capacidade de decisão (portas lógicas), porque ao se considerar as características de qualquer operador é difícil imaginar como podem "recordar-se" dos acontecimentos passados.

Para analisar tais conceitos, iniciaremos por uma célula de memória de versatilidade bem limitada, constituída com uma simples porta lógica E (figura 7). Vamos supor que inicialmente a entrada **b** se encontre em nível 1 assim como a entrada **a** que está realimentada à saída $\overline{Q}$, temos então: $a = b = \overline{Q} = 1$. Se a entrada **b** passa para o nível 0, a saída, devido ao seu comportamento de uma porta lógica E (ou AND), assumirá o estado 0, o

qual é realimentado à entrada **a**; temos assim: **a** = **b** = $\overline{Q}$ = 0. A retirada do nível 0 da entrada **b** (agora **b** = 1) ainda manterá o zero de saída devido à presença do elo de realimentação e por ter-se, em consequência, os seguintes estados: **a** = 0 e **b** = 1. Então: a saída $\overline{Q}$ da célula de memória (figura 7) ficará no estado 0 quando a entrada **b** passar, pela **primeira vez**, por 0 e assim permanecendo indefinidamente qualquer que seja o estado aplicado à entrada **b**; a única forma de limpar a memória, isto é, situá-la no estado inicial ($\overline{Q}$ = 1), será a de abrir o elo de realimentação entre a saída $\overline{Q}$ e a entrada **a** e ao situar ambas entradas em 1, a saída se verá obrigada a também apresentar o estado 1 quando, então, será refeito o elo de realimentação.

Como podemos ver, a célula de memória considerada não é prática, porque, ainda que armazene o estado 0, ela não é capaz de **reciclar-se** (limpar-se) por intermédio de um outro sinal lógico quando não mais houver necessidade de manter tal informação armazenada.

A figura 8 mostra mais uma outra dessas células de memória, utilizando um operador OU: esta célula tem a capacidade de armazenar o estado lógico 1, contrariamente à anterior que armazena o 0. A análise deste circuito, que é similar ao anterior, fica a cargo do leitor.

Para contornar o inconveniente das duas células de memória anteriores foram idealizados os circuitos bi-estáveis, a partir dos quais, e mediante modificações adequadas, se conseguem elementos de memória cada vez mais sofisticados e complexos.

Segundo a lógica que se utilize e o tipo de disparo, os "flip-flops" podem classificar-se fundamentalmente em quatro tipos:

a) R-S
b) J-K
c) D
d) T

O disparo destes bi-estáveis pode ser de dois tipos: ora como consequência de alcançar um determinado nível de tensão, ora pela aplicação de um determinado tipo de flanco em um pulso de tensão.

Isso será o tema das próximas linhas, onde também se estudarão os bi-estáveis cujo disparo está sincronizado pelos pulsos oriundos de um cadenciador (relógio ou "clock") e as que se disparam de forma assíncrona.

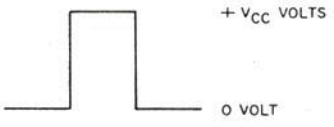


Figura 6 – Pulso de disparo para o transistor Q1 da figura anterior. A largura do pulso é da ordem de alguns milisegundos e sua amplitude deve ser compatível com as características do transistor e da fonte de alimentação.

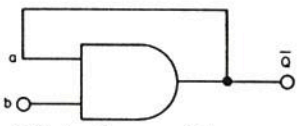


Figura 7 – Célula de memória com um operador AND.

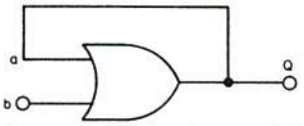


Figura 8 – Elemento básico de memória utilizando um operador NOR de duas entradas.

O "FLIP-FLOP" R-S BÁSICO

Anteriormente definimos o "flip-flop" como um circuito bi-estável, isto é, com dois estados estáveis, passando de um primeiro estado ao segundo pela aplicação de um estímulo e permanecendo indefinidamente neste segundo estado mesmo após ter cessado tal estímulo e desde que não seja aplicado um outro estímulo, aplicado ou não no mesmo ponto que o estímulo inicial.

Agora iremos mostrar como são formados e como funcionam os "flip-flops" implementados por circuitos lógicos básicos amplamente conhecidos pela maioria dos leitores, mas mesmo assim procederemos a um breve resumo das características funcionais desses operadores antes de passar aos "flip-flops" propriamente ditos.

Circuito NÃO ou NOT (figura 9)

tabela verdade

a	s
0	1
1	0

característica fundamental: a saída **s** apresenta estado lógico complementar ao da entrada **a**.

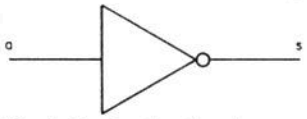


Figura 9 – Símbolo do circuito de negação.

Circuito E ou AND (figura 10)

tabela verdade

a	b	s
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

característica fundamental: **s** = 1 quando, e só quando, **a** = **b** = . . . = 1.

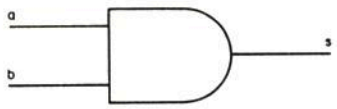


Figura 10 – Representação gráfica do operador E ou AND.

Circuito NE ou NAND (figura 11)

tabela verdade

a	b	c
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

característica fundamental: **s** = 0 quando, e só quando, **a** = **b** = . . . = 0.

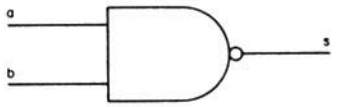


Figura 11 – Símbolo da porta lógica NE ou NAND.

Circuito OU ou OR (figura 12)

tabela verdade

a	b	s
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

característica fundamental: **s** = 0 quando, e só quando, **a** = **b** = ... = 0.

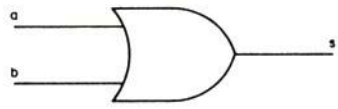


Figura 12 – Símbolo do operador OU ou OR de duas entradas a *e* b.

Circuito NOU ou NOR (figura 13)

tabela verdade

a	b	c
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

característica fundamental: **s** = 1 quando, e só quando, **a** = **b** = . . . = 0.

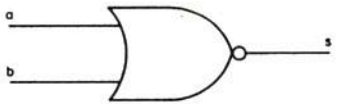


Figura 13 – Representação gráfica para o operador lógico NOU ou NOR de duas entradas.

O "flip-flop" básico, que serve como elemento constituinte fundamental para os outros, pode ser formado por um par de circuitos NOU de duas entradas interligadas em uma configuração cruzada como se indica na figura 14 – devido aos elos de realimentação serem cruzados, este tipo de "flip-flop" também é conhecido por "flip-flop" cruzado, no caso, a operadores NOU. Este "flip-flop", com duas entradas R e S, destinadas à aplicação dos estímulos e, com duas saídas (complementárias) Q e $\overline{Q}$, se constitui no tipo de memória mais usual para armazenar uma informação ou um dado (um "bit" 1 ou 0) durante um período de tempo e depois extingui-la para que o circuito fique apto a admitir outro dado ou informação.

As letras R e S são as iniciais das palavras inglesas "reset" e "set" que, no caso, podem ser traduzidas como "colocar a 0" e "colocar a 1", respectivamente – também é de uso os termos "estabelecer" e "restabelecer" (ou reciclar) para as expressões "set" e "reset" (no decorrer da publicação usaremos indistintamente um ou outro termo, inclusive as expressões "setar" e "resetar" decorrentes dos respectivos têrmos do idioma inglês).

Ainda que em princípio seja trabalhoso acompanhar todas as fases do funcionamento do multivibrador bi-estável R-S, um estudo apurado e sistemático fará com que se compreenda o que ocorre com esse circuito, sendo depois bastante fácil analisar, compreender e utilizar os demais tipos de "flip-flops".

Em bem da verdade, a maior dificuldade do estudo de um circuito bi-estável, reside no fato das saídas do circuito estarem conetadas às entradas. Assim, qualquer sinal aplicado à entrada do circuito, o atravessa e depois retorna às entradas, de forma que o sinal original de entrada produz múltiplos efeitos que devem ser analisados graças à realimentação ("feed-back"), de real importância no comportamento de todos os circuitos lógicos com (ou de) memória.

Convém, desde já, mostrar que o comportamento da saída Q do "flip-flop" representado na figura 14, em função das condições das suas entradas, é semelhante ao do circuito apresentado na figura 1, cujas "entradas" foram propositalmente designadas por R e S para acentuar ainda mais a semelhança.

Para explicar o funcionamento do "flip-flop" R-S admitamos as seguintes condições de entrada: R = S = 0 e suponhamos que as saídas assim se apresentem: Q = 0 e $\overline{Q}$ = 1. Verifiquemos, inicialmente, se isto é possível, ou, o que é a mesma coisa, se a situação é estável. Como a entrada **b** da porta lógica P2 (figura 14) é igual a 0, pois Q = 0 e porque a entrada S, por hipótese, é igual a 0, teremos $\overline{Q}$ = 1 (vide primeira linha da tabela verdade do operador NOU), ou seja, **a** = 1 que, independentemente do valor assumido por R, forçará Q a assumir o valor 0, confirmando a nossa hipótese inicial e o circuito se encontra no estado de repouso, ou seja, reciclado ou, ainda, "resetado" — notar que fazer R = 1 não altera o comportamento lógico das saídas. A figura 15 indica os estados lógicos desta particular situação do circuito.

Apliquemos o nível lógico 1 à entrada S, "set", enquanto a entrada R, "reset", é mantida em 0 — figura 16. Ora, $\overline{Q}$ é forçada a se tornar igual a 0 independentemente do estado lógico da entrada **b** de P2 (figura 16); o estado 0 da saída $\overline{Q}$ também é aplicado à entrada **a** de P1 que, juntamente com o 0 de R, obriga a saída Q assumir o estado 1, o qual é realimentado à entrada **b** de P2 que, sob estas condições, apresenta ambas entradas em nível 1 — vide figura 17. Pelo tanto, a entrada "set" pode passar ao estado 0 que as saídas Q e $\overline{Q}$ permanecerão no mesmo estado (a entrada **b** = 1 garante isso). Temos então uma nova situação estável, com Q = 1 e $\overline{Q}$ = 0 — notar que o circuito comutou em relação à situação anterior (Q = 0 e $\overline{Q}$ = 1) e de nada adiantará aplicar outros estímulos 1 à entrada S, eles serão completamente ignorados pelo circuito.

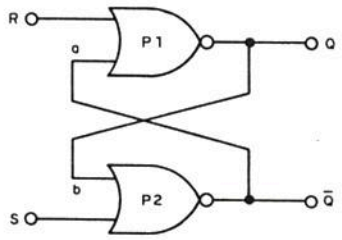


Figura 14 — Circuito bi-estável básico empregando duas portas lógicas, P1 e P2, do tipo NOU.

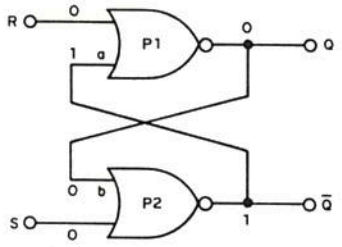


Figura 15 — Estados lógicos das entradas e saídas do "flip-flop" cruzado, à portas NOU, quando reciclado.

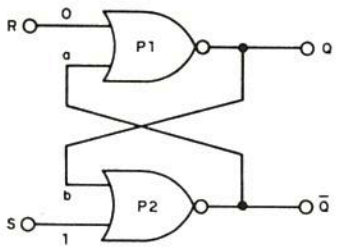


Figura 16 — Forma de estabelecer o "flip-flop" apresentado na figura 14.

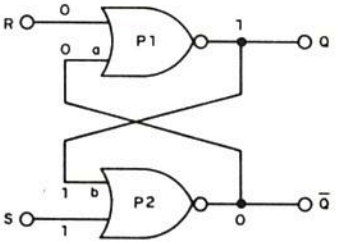


Figura 17 — Estados lógicos do circuito, já disparado, enquanto se mantém o estímulo de disparo (caracterizado pelo nível 1 na entrada S).

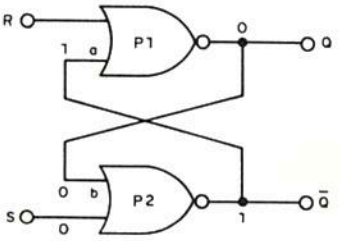


Figura 18 — Estados do circuito quando reciclado; notar que tais estados agora independem do nível lógico aplicado à entrada R.

Para reciclar o circuito poremos a entrada R ao nível 1 (mantendo S = 0), o que provoca a comutação de P1 (lembre-se que a sua outra entrada se encontrava em 0 — figura 17) e assim, a saída Q passsa de 1 para 0, obrigando P2 a comutar, pois, por hipótese, a entrada S se encontra em 0 e, estando ambas em 0, a saída $\overline{Q}$ é levada para 1, tornando também igual a 1 a entrada **a** de P1 que, digamos, garante um 0 na saída de P1 independendo da presença ou não do estímulo aplicado em R. A figura 18 mostra os estados lógicos do circuito nesta outra condição estável (Q = 0 e $\overline{Q}$ = 1) do flip-flop" — esta condição é igual à condição inicial de partida para o nosso desenvolvimento.

Concluímos que o "flip-flop" cruzado apresentado pela figura 14 comuta de uma para outra situação estável quando o estímulo, convenientemente aplicado ora à entrada S, ora à entrada R, passa do estado 0 para o estado 1.

Temos ainda de considerar uma última condição: quando ambas entradas R e S estão em nível 1 simultaneamente. Neste caso, já que um circuito

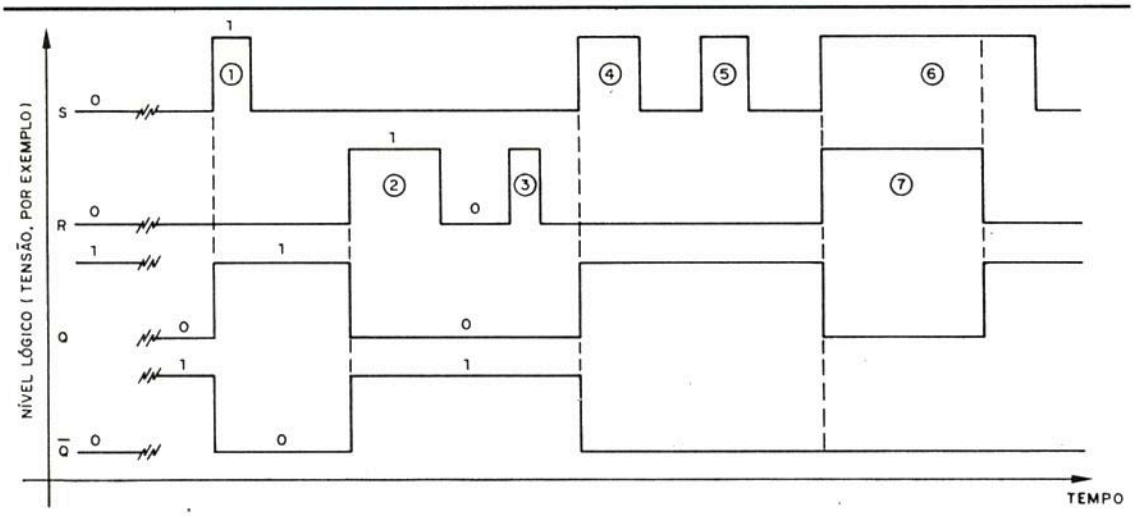


Figura 19 – Diagrama em fases para o "flip-flop" mostrado na figura 14.

NOU apresenta saída 0 se alguma de suas entradas está em nível 1, ambas saídas Q e $\overline{Q}$ do "flip-flop" assumirão o estado 0, o que não condiz com a hipótese das saídas serem complementárias (1). Este é um estado especial do bi-estável que deve ser evitado para não trazer ambiguidade. Da mesma forma, situando ambas entradas R e S em nível 0 e ao ligar-se a alimentação do circuito é impossível determinar-se, a priori, qual das duas saídas, Q ou $\overline{Q}$, assumirá o estado 0; isto dependerá das características elétricas de cada NOU, que formam o "flip-flop": pode ser que em uma determinada montagem, a saída $\overline{Q}$ sistematicamente se torne igual a 1 (Q = 0) tão logo se alimente o circuito, mas certamente isso não ocorrerá se nos utilizarmos de outros operadores – qualquer projeto envolvendo este tipo de "flip-flop" deve possuir uma linha de reciclagem momentânea a fim de restabelecer os bi-estáveis, ou seja, capaz de situá-los em uma prévia, e conhecida, condição de repouso.

A tabela funcional deste "flip-flop" (figura 14) é a apresentada abaixo, constituindo-se em um resumo do até aqui exposto.

ENTRADAS		SAÍDAS	
R	S	Q	$\overline{Q}$
0	0	Q	$\overline{Q}$
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0*	0*

* estado indeterminado

A presença de Q e $\overline{Q}$ na primeira linha da tabela significa que o "flip-flop" não comuta nessa situação (R = S = 0). Os asteriscos na última linha significam que a situação correspondente às condições de entrada (R = S = 1) deve ser evitada.

Na figura 19 se mostra o "diagrama de tempos", ou "diagrama em fase", do circuito do "flip-flop" em estudo, onde se indicam os estados das saídas Q e $\overline{Q}$ ao variar as entradas R e S. Logo de início é mostrada a indefinição apresentada na primeira linha da tabela acima no que tange às saídas Q e $\overline{Q}$ do bi-estável; o primeiro pulso (pulso ①) estabelece o circuito e as suas saídas comutam, invertendo os respectivos níveis lógicos; o pulso ② aplicado à entrada "reset" recicla o circuito e as suas saídas passam a apresentar o mesmo nível lógico que tinham antes da aplicação do pulso ① na entrada "set". O pulso subsequente aplicado à entrada R (pulso ③ – figura 19) é ignorado, pois o "flip-flop" já se encontrava reciclado; algo semelhante ocorre com o pulso ⑤ aplicado à entrada S após o pulso de disparo ④: o nível lógico das saídas permanece inalterado – notar que o pulso ④ havia estabelecido o circuito.

Finalmente se aplicarmos simultaneamente o nível 1 às entradas R e S, Q e $\overline{Q}$ assumem o estado lógico 0, enquanto tal condição perdurar, mas tão logo o nível de R seja 0, o bi-estável "obedecerá" ao comando aplicado em S, colocando o circuito em sua condição ativa.

Na figura 20-A se representa a constituição elementar do bi-estável R-S e na figura 20-B o símbolo normalmente utilizado nos diagramas lógicos, que nada mais é do que uma "caixa preta" com quatro pontos de acesso, sendo um par de entrada e outro de saída.

O "flip-flop" R-S pode armazenar um nível lógico 1 ou 0 e é muito útil para representar um acontecimento real quando se utilizam níveis lógicos. Para ilustrar suas possibilidades voltemos ao problema do nível da caixa de água comentado

(1) Na próxima publicação, sob uma nota, será fornecida uma explicação adequada desse "fenômeno".

anteriormente. O detetor de nível da água consiste em um dispositivo colocado no interior da mencionada caixa de água, que percebe quando o líquido o atinge, fornecendo em sua saída o nível 1 toda vez que isso ocorrer. Se à saída do detetor conectarmos a entrada S do "flip-flop" R-S estudado, este último se ativará quando, pela primeira vez, a água atingir o nível programado, informando, "permanentemente", ao usuário que tal condição ocorreu.

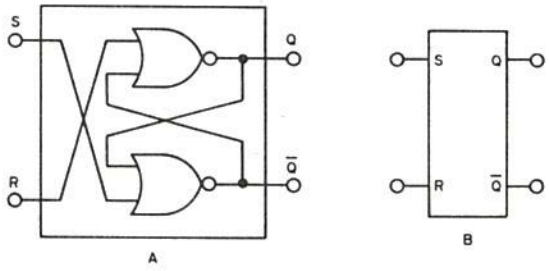
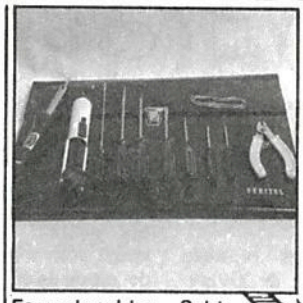


Figura 20 – Constituição elementar de um "flip-flop" R-S a "gates" NOU e o símbolo típico utilizado nos esquemas lógicos.

Na próxima publicação estudaremos o "flip-flop" R-S implementado a "gates" NE.

OFERTA SENSACIONAL



MALETA DE FERRAMENTAS PARA ELETRÔNICA MOD. PF-M5

Ferro de soldar – Solda – Alicate de corte – Sugador de solda – 5 chaves de fenda – 2 chaves Philips – Maleta c/ fecho

APENAS Cr$ 35.000
Preço válido até o próximo número da revista

À venda, diretamente ou pelo Reembolso Postal, na:

FEKITEL – Centro Eletrônico Ltda.
Rua Guaianazes, 416 – 1º and. – Centro – S. Paulo
Aberto até 18:00 hs. também aos sábados
Fone: 221-1728 – CEP 01204

Sim, desejo receber a MALETA DE FERRAMENTAS PF-M5 pelo Reembolso Postal. Ao receber pagarei o valor correspondente acrescido do valor do frete e embalagem.

Nome _____

End. _____

_____ Nº _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

Ferro de soldar em ☐ 110V ☐ 220V

ASSINATURA

Agora você já pode fazer sua assinatura da **REVISTA SABER ELETRÔNICA.**

Basta preencher, recortar e enviar o cupom abaixo à:

EDITORA SABER LTDA.

Departamento de Assinaturas: Av. Dr. Carlos de Campos, 275 – CEP 03028

Caixa Postal 50450 – S. Paulo – SP – Fone 292-6600

PEDIDO DE ASSINATURA

Desejo ser assinante da Revista Saber Eletrônica. Receberei 12 edições por Cr$ 46.800.

Estou enviando:

☐ Vale Postal nº . . . . . ., endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na Agência PARI-SÃO PAULO do correio.

☐ Cheque Visado, nominal à Editora Saber Ltda., nº . . . . . .

do Banco . . . . . .

Preço válido até 15-04-85

Nome _____

Endereço _____ nº _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Telefone _____ RG _____ Profissão _____

Data ____/____/____ Assinatura _____

notícias

AEROPORTO DE GUARULHOS COM COMUNICAÇÃO E ILUMINAÇÃO PHILIPS

Quem telefonar para o novo Aeroporto Internacional de Guarulhos (SP), estará acionando a mais sofisticada central de PABX produzida no Brasil. Trata-se da CPA EBX (Central Controlada por Programa Armazenado), fornecida pela Sul América-Philips Telecomunicações, que reúne uma série de facilidades operacionais inexistentes nas centrais convencionais.

Esta central, que trabalha atualmente com 150 troncos, 1 000 ramais, 26 linhas de junção, operadas por duas pessoas, deverá ser ampliada no futuro para até 2 000 ramais. A capacidade total deste EBX é de 8 000 ramais, o que assegura uma reserva tranquila na comunicação, até depois do ano 2 000, quando se espera que o aeroporto esteja funcionando com os quatro terminais, atendendo a uma demanda de 30 000 000 de passageiros por ano.

Entre as facilidades disponíveis nesta unidade de PABX, estão a discagem direta a ramal, busca em grupo, rechamada automática, "follow-me" e sistema de conferência com 8 assinantes falando ao mesmo tempo. Garantindo a segurança do aeroporto, o sistema tem 75 ramais de emergência, bastando tirar o fone do gancho para contatar o serviço de atendimento.

Iluminação também presente

Segurança e conforto dos usuários são pontos relevantes na construção deste aeroporto. Neste aspecto, a iluminação recebeu um destaque especial e a Philips esteve presente em todas as fases da execução deste ousado projeto arquitetônico, desde o canteiro de obras até as vias de acesso, garantindo a segura iluminação 24 horas por dia.

As luminárias, em fibra de vidro e poliéster, estão instaladas no pátio de manobra das aeronaves, no anel viário, nas áreas de circulação, terminais de carga, hangares de manutenção, subestações, posições remotas (áreas de apoio), estacionamento de veículos, torre de controle, prédio de radar e outros. Estes equipamentos, com suas respectivas lâmpadas (cerca de 30 000!), representam 90% de toda a iluminação do aeroporto, e o material empregado é comercializado normalmente.

O destaque da iluminação ficou por conta do interessante efeito visual com a utilização das lâmpadas de vapor de sódio (tonalidade dourada) nas áreas externas, contrastando com a iluminação da torre de controle, onde foi empregada lâmpada de vapor metálico (luz branca).

SIEMENS DESENVOLVE O SISTEMA BIGFON

A Siemens AG, na Alemanha, está desenvolvento um novo sistema de comunicações, o BIGFON, que recebe e transmite chamadas telefônicas, textos, imagens e dados. O sistema funciona acoplado ao telefone e pode mudar automaticamente de função, passando a transmitir teletextos em vez de receber imagens.

Com este sistema, a Siemens abre um leque de novas possibilidades no campo das comunicações, até então inéditas. Para a transmissão de imagens entre escritórios, por exemplo, a empresa desenvolveu especialmente um equipamento, o Vicoset 200, que permite a apresentação de documentos, relatórios e outros assuntos, na tela do seu visor.

O sistema inclui também um projeto que possibilitará, aos deficientes auditivos, acesso ao telefone. E para concretizar isto, é necessário apenas um tlevisor comum e uma video-câmara, acoplados ao sistema. O resto será feito pela linguagem não-verbal dos interlocutores.

INFORMÁTICA: VII CONGRESSO REGIONAL E IV FEIRA NACIONAL EM BRASÍLIA

Já estão abertas as inscrições para o VII Concresso Regional de Informática, que será realizado de 21 a 26 de abril vindouro no Centro de Convenções de Brasília, simultaneamente à IV Feira Nacional de Informática, que se estenderá até o dia 28 e trará para a Capital da República os mais modernos e sofisticados equipamentos eletrônicos da atualidade.

As inscrições poderão ser feitas na Secretaria Executiva do Evento, na IMAGEM CONGRESSOS LTDA., Galeria do Garvey Park Hotel, loja 170 – Setor Hoteleiro Norte, telefone (061) 224-6572 (Brasília).

Sob o patrocínio da Secretaria Especial de Informática da Presidência da República, a IV Feira Nacional de Informática terá a participação de fabricantes de computadores, micro-computadores, material de consumo, software, periféricos e de equipamentos auxiliares, além de empresas de consultoria, de projetos e instalações de CPDs, de prestação de serviços, de publicações especializadas e de órgãos públicos e de pesquisas.

No VII Congresso Regional de Informática, promovido pela SUCESU (Sociedade dos Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários) do Distrito Federal, serão debatidos temas sobre Administração, Planejamento, Organização, Automação, Engenharia, Aplicação e Uso de Computadores, Inteligência Artificial, Metodologia, Recursos Humanos, Teoria da Computação e tudo quanto se refira ao desenvolvimento atual da Informática nos âmbitos regional, nacional e internacional.

RELÊ FOTOELÉTRICO RFEL – METALTEX

O Relê Fotoelétrico RFEL da Metaltex destina-se ao comando automático de circuitos de iluminação industrial, pública ou residencial, acendendo as lâmpadas ao anoitecer e apagando-as ao amanhecer. Todos os seus componentes, inclusive a fotocélula, são alojados em compacta caixa translúcida de resina de policarbonato, inquebrável e resistente ao tempo.

Os relês RFEL são encontrados em versões para 110, 220 e 125 VCA e são indicados para as seguintes faixas de potências: o RFEL3 (110V) suporta até 300 watts e o RFEL4 (220V) suporta até 600 watts.

Estes relês podem comandar lâmpadas incandescentes, de vapor de mercúrio, mistas, fluorescentes, etc.

TRIAC TEXAS PARA 2500 W

Apresentamos o Triac TIC263M da Texas, que pode controlar cargas de até 2 500 W na rede de 220V, sendo recomendado para aplicações no controle de potência, tais como chuveiros, torneiras elétricas, aquecedores, etc.

curso de eletrônica

RESUMO DA LIÇÃO ANTERIOR

Na lição 1, vimos que toda a matéria é constituída por átomos e que os átomos são constituídos por partículas ainda menores, denominadas elétrons, prótons e neutrons. Nestas partículas menores manifestam-se propriedades de natureza elétrica. Vimos que os elétrons possuem cargas negativas e os prótons cargas positivas. Na matéria em condições normais, o número de prótons é igual ao de elétrons e ela é neutra. Quando um dos tipos de partículas predomina, a matéria se diz "carregada" manifestando então propriedades elétricas.

Lição 2

AS MANIFESTAÇÕES DA ELETRICIDADE

Quando o equilíbrio elétrico dos átomos de um corpo é quebrado, fenômenos de natureza elétrica ocorrem. Estes fenômenos podem envolver a movimentação de energia, que pode ser aproveitada de diversas maneiras. É claro que os fenômenos de natureza elétrica se manifestam também de forma natural, caso em que as energias envolvidas podem ser usadas até para a destruição. Entender como ocorrem estas trocas de energia quando os fenômenos elétricos se manifestam, é o primeiro passo para a compreensão da maneira como a eletricidade pode ser usada para realizar trabalhos úteis. Nesta lição, focalizaremos os fenômenos elétricos mais comuns, tanto de origem natural como artificial.

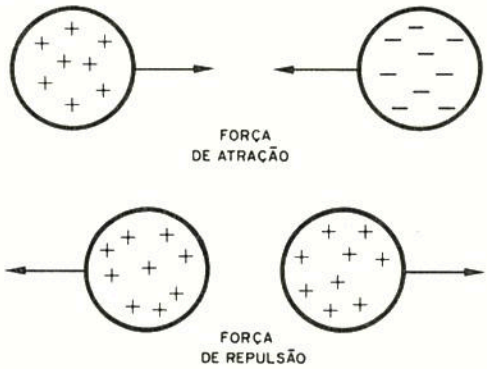
2.1 – Fenômenos elétricos naturais

Vimos na lição anterior que, em condições normais, nos átomos de um corpo, a quantidade de prótons se igualava a de elétrons, pelo que havia uma neutralidade. Deste modo, as forças de natureza elétrica não poderiam se manifestar.

Entretanto, sob certas condições, o equilíbrio em questão pode ser quebrado, quando então as forças de natureza elétrica se manifestam.

A principal propriedade que as cargas manifestam, e que deve ser considerada nestes fenômenos que estudaremos, é a seguinte:

"Cargas de mesmo sinal se repelem, enquanto que cargas de sinais opostos se atraem". (figura 1)



"CARGAS DE SINAIS OPOSTOS SE ATRAEM; CARGAS DE MESMO SINAL SE REPELEM"

figura 1

Isso significa que as forças se manifestam sempre no sentido de levar um corpo carregado de eletricidade à condição de neutralidade.

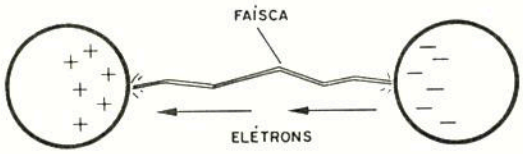
Um corpo com falta de elétrons (carregado positivamente) terá tendência em "puxar" elétrons de corpos próximos no sentido de alcançar sua neutralidade.

Do mesmo modo, um corpo com excesso de elétrons terá tendência em "livrar-se" destes elétrons, no sentido de alcançar a neutralidade.

Não é preciso dizer que, se colocarmos um corpo com falta de elétrons nas proximidades

de um corpo que os tenha em excesso, uma forte força pode manifestar-se entre ambos no sentido de movimentar elétrons, daquele que os tem em excesso para o que os tem em falta.

Se a força for suficientemente forte, os elétrons podem "saltar" de um corpo para outro, na forma de faísca elétrica, conforme mostra a figura 2.



OS ELÉTRONS SALTAM DE UM CORPO PARA OUTRO, PRODUZINDO UMA FAÍSCA

figura 2

Um caso importante, em que este fenômeno ocorre de maneira natural, é durante as tempestades.

O atrito das pequenas gotas de água, que se condensam em nuvens, pode arrancar elétrons de umas que serão transferidos para outras ou ainda ficarão na terra. Nestas condições, as nuvens que se formam podem conter enormes quantidades de cargas elétricas, que se localizam de diversas formas no seu interior. Umas regiões da nuvem podem ser positivas, enquanto que outras podem ser negativas. (figura 3)

Quando as cargas se tornam grandes o suficiente para que as forças envolvidas não mais consigam mantê-las, podem ocorrer movimentações de elétrons, que resultam em enormes faíscas, que conhecemos como raios.

Estes raios podem envolver cargas enormes, que se movimentarão com "forças" de milhões de Volts, envolvendo quantidades de energia capazes de fazer enormes estragos.

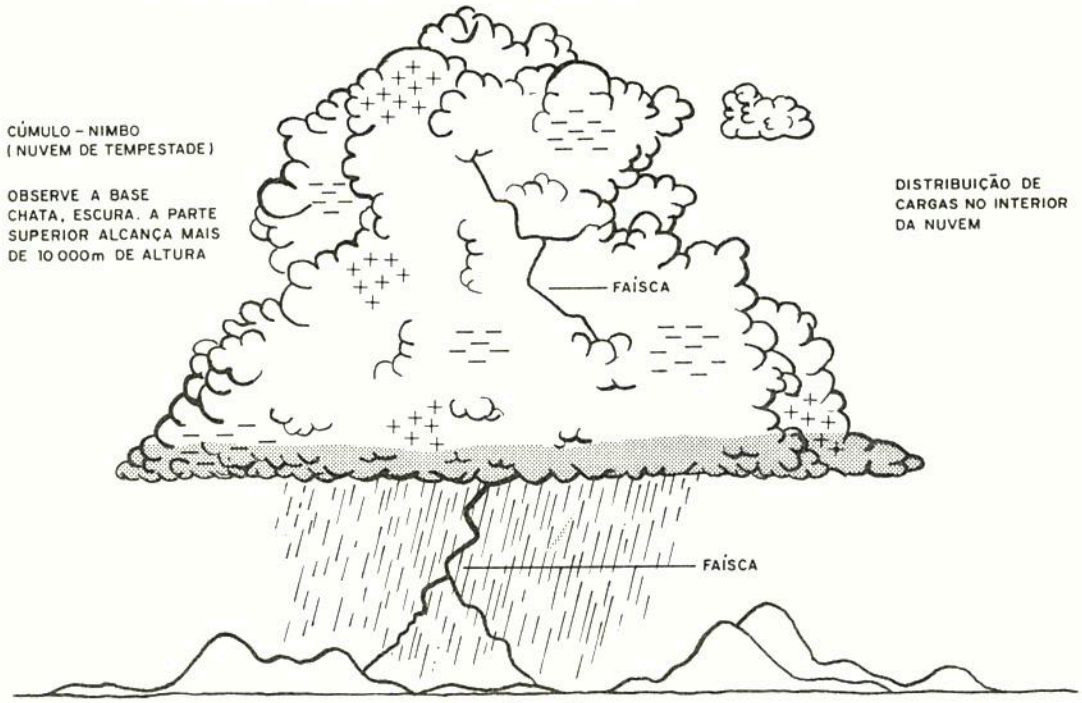


figura 3

Parte da energia envolvida no processo transforma-se em calor, fazendo com que o ar se "inflame", produzindo então um clarão, que denominamos "relâmpago". A expansão do ar aquecido pela faísca elétrica provoca um ruído, que denominamos "trovão".

Lembre-se

— A faísca elétrica é o raio; a luminosidade é o relâmpago e o barulho é o trovão. Não confunda as três coisas!

As faíscas podem ocorrer entre pontos de uma mesma nuvem, caso em que serão inofensivas para nós, mas também podem ocorrer entre a nuvem e a terra, caso em que a enorme quantidade de energia envolvida pode fazer estragos.

Se uma faísca ocorrer através de uma árvore, por exemplo, quando os elétrons passam através deste corpo, a quantidade de calor gerada, ou ainda o efeito explosivo, pode causar a destruição do vegetal.

2.2 – O pára-raios

Imaginem um corpo carregado de eletricidade. Pode ser positivamente (falta de elétrons) ou negativamente (excesso de elétrons). As cargas que correspondem aos átomos em que faltam elétrons ou têm excesso, podem ser representadas por sinais de (+) ou (–). É claro que, num desenho, colocamos sinais numa quantidade muito menor do que a que realmente existe em átomos com falta ou excesso de elétrons.

Verificamos que, se o corpo permitir que as cargas se movimentem em seu interior (isso será estudado em pormenores mais adiante), elas tendem a se distribuir de determinado modo. (figura 4)

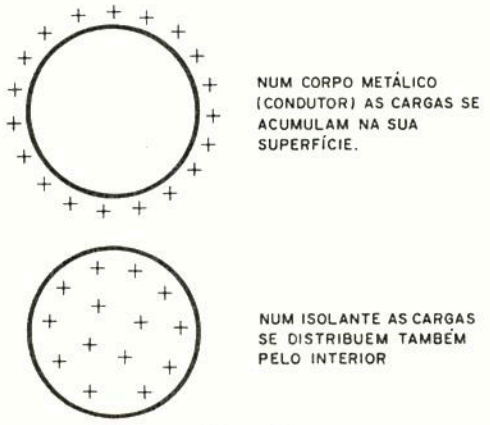


figura 4

Num corpo que apresente uma curvatura uniforme, por exemplo, uma esfera, como mostra a figura 4, a distribuição será uniforme. Entretanto, se o corpo apresentar uma região mais "curvada", ou uma ponta, as cargas tendem a se acumular neste local, conforme mostra a figura 5.

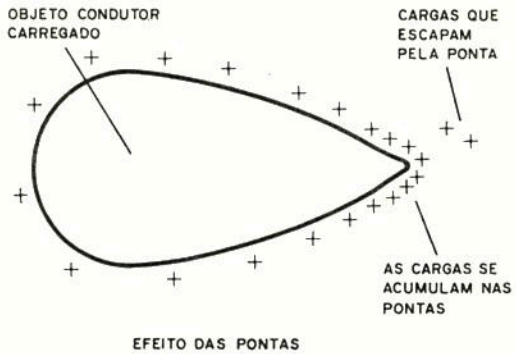


figura 5

Se a quantidade de cargas for muito grande, e houver uma ponta bem aguçada, as cargas podem até "fugir" por ela.

Num corpo carregado negativamente, a fuga será representada por elétrons que "escaparão" para o ar. Num corpo carregado positivamente, a "fuga" é representada por elétrons que entram pela ponta, retirados dos átomos do próprio ar (que passam a ficar com falta de elétrons) e que vão neutralizar os átomos que os têm em falta.

O importante é que, se objetos com ponta forem carregados de eletricidade, eles tendem a perder facilmente esta carga. As pontas dos objetos, quando de materiais que permitem a movimentação das cargas, facilitam a transferência de cargas para fora de objetos que as tenham em excesso.

Baseado nisso, Benjamim Franklin teve a idéia de proteger os locais por onde as descargas elétricas naturais poderiam passar e causar estragos.

A idéia era simples: colocando no alto do edifício a ser protegido uma ponta metálica, ela facilitaria o estabelecimento da faísca, porque seria o objeto mais próximo das nuvens que teria facilidade em perder ou receber elétrons. Ligada à terra por meio de um cabo, capaz de conduzir as cargas, ela ofereceria um caminho para um corpo que sempre poderia receber elétrons ou doá-los em quantidade, sem problemas. (figura 6)

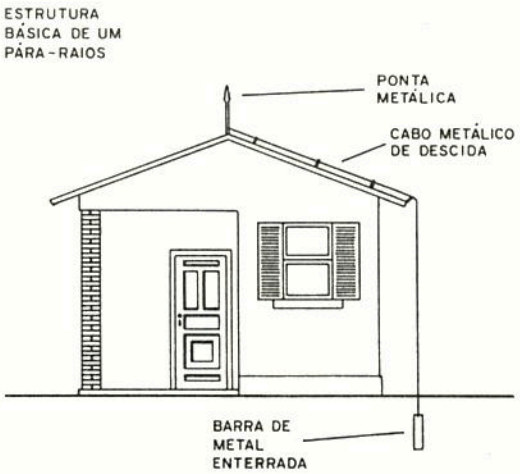


figura 6

De fato, a terra, sendo um corpo de enormes dimensões, pode tanto ceder elétrons, como receber elétrons. Todos os corpos que sejam colocados em contacto com a terra e que estejam carregados de eletricidade, descarregam-se . (figura 7)

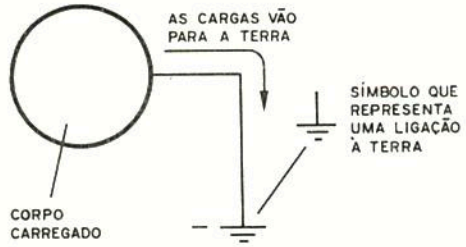


figura 7

Lembre-se

– Todo corpo carregado quando ligado à terra, descarrega-se.

2.3 – Eletricidade artificial

Do mesmo modo que naturalmente elétrons podem ser retirados ou acrescentados à átomos de diversas substâncias, isso também pode ser feito artificialmente.

Existem três processos segundo os quais podemos carregar um corpo de eletricidade, e que veremos a seguir.

Lembramos que estamos estudando as cargas que se acumulam nos corpos e neles permanecem imóveis (estáticas), até o instante em que ocorra uma descarga.

Este estudo de cargas paradas nos corpos (armazenadas) é denominado "Eletrostática" ou, simplesmente, eletricidade estática.

Lembre-se

– Eletrizar é carregar um corpo de eletricidade.

Os três processos de eletrização são:

a) Eletrização por atrito

Podemos retirar elétrons de um corpo e fazê-los passar para outro por meio de atrito.

Um exemplo disso já foi visto na lição anterior, quando atritamos um pente num pedaço de tecido.

O atrito faz com que elétrons sejam retirados do pente (que adquire carga positiva), passando para o tecido (que se torna negativo).

A carga que o corpo adquire depende de sua natureza. No final desta lição você verá na "Série Tribo-Elétrica" o que isso significa.

b) Eletrização por contacto

Se encostarmos um corpo carregado num que não esteja, o carregado pode ceder parte de sua carga. A carga total ficará então distribuída pelos dois corpos, que se tornam eletrizados. (figura 8)

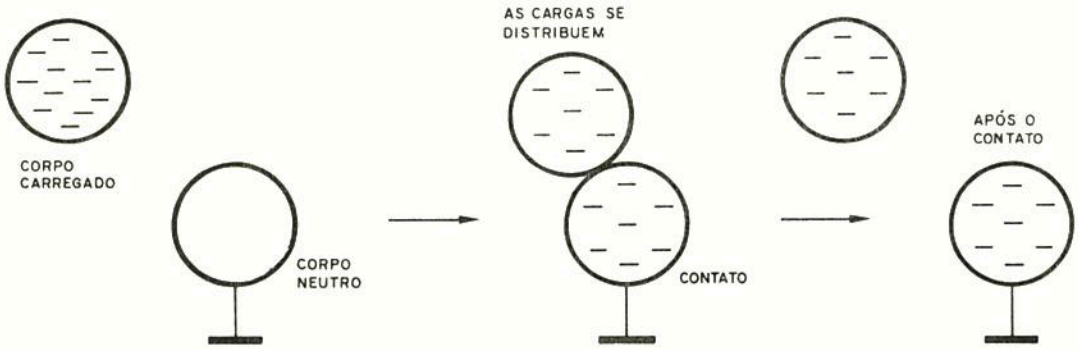


figura 8

c) Eletrização por indução

A aproximação de um corpo carregado de um que não esteja, mas cujas cargas tenham livre movimentação no seu interior (metal, por exemplo), provoca uma eletrização.

As cargas de sinais opostos ao corpo carregado se movimentam em sua direção, enquanto que as de sinais iguais na outra direção. O equilíbrio é quebrado no interior do corpo neutro, que se torna então carregado, ao mesmo tempo, com duas cargas contrárias, uma em cada região, como mostra a figura 9.

Se a parte que tem uma das cargas for momentaneamente aterrada (ligada à terra), de modo a descarregar-se, como mostra a figura 10, o corpo depois disso poderá ficar apenas com uma carga.

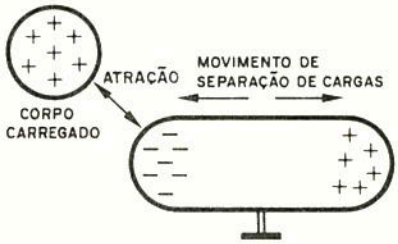


figura 9

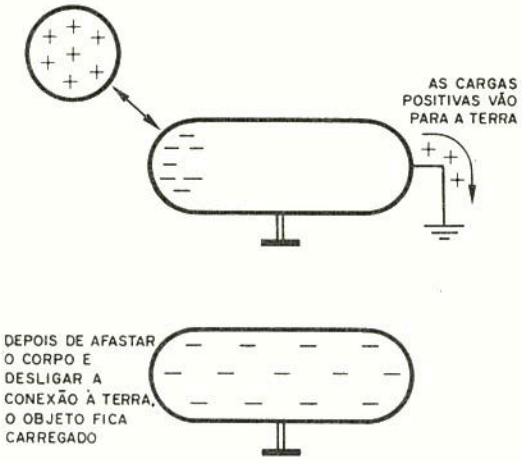


figura 10

Ainda não vimos aplicações práticas para a eletricidade acumulada nos corpos, mas isso, sem dúvida, será estudado brevemente.

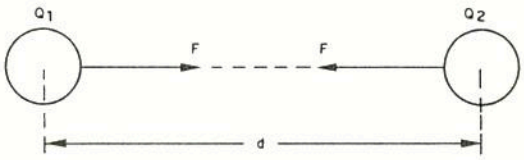
Tirando dúvidas – 2

Novamente as perguntas que certamente ficaram "presas na garganta" de muitos leitores e que procuraremos responder dentro de nossas limitações de espaço:

"Vimos que as cargas de mesmo sinal tendem a se repelir, enquanto que as cargas de sinal oposto se atraem. Mas, a distância entre a terra e uma nuvem, numa tempestade, é muito grande; de que modo a atração ocorre? Até que distância estas forças se manifestam?"

– Realmente, não há limite para a distância em que atuam as forças de natureza elétrica. O que ocorre é que esta força se torna tanto menor quanto maior for a distância entre as cargas. Existe uma lei que descreve bem a atuação desta força e que por ter sido descoberta por Coulomb, recebe o seu nome:

A Lei de Coulomb estabelece que "a força de atração (ou repulsão) entre duas cargas elétricas é diretamente proporcional ao produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa". (figura 11)



Q_1 , Q_2 = CARGAS (COULOMBS)
F = FORÇA (NEWTONS)
d = DISTÂNCIA (METROS)

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{d^2}$$

figura 11

Na fórmula que estabelece esta relação entre força, cargas e distância, vemos a presença de uma constante ($1/4\pi\varepsilon_0$) que depende das unidades consideradas. Quando trabalhamos com cargas em Coulombs, distâncias em metros e a força é determinada em Newtons, esta constante pode ser substituída por seu valor, que é 9×10^9.

Veja então que, pela Lei de Coulomb, toda vez que dobrarmos a distância que separa duas cargas, sua força não ficará simplesmente reduzida à metade, mas sim à metade da metade, ou um quarto!

"Existe algum caso em que as cargas elétricas acumuladas nos corpos sejam perigosas? Me refiro, neste caso, à cargas acumuladas em corpos pequenos, junto a nós, e não coisas grandes como as nuvens."

– Sim, realmente. Um exemplo disso está nos caminhões que carregam combustíveis e até mesmo nos aviões.

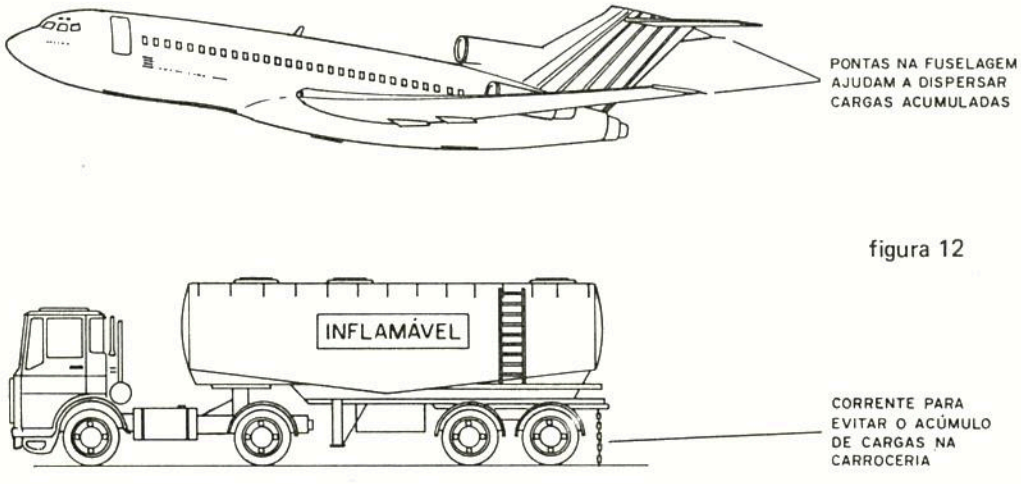


figura 12

O atrito deste veículo com o ar, e o fato de estarem "isolados" da terra, por meio de pneus de borracha, é suficiente para que cargas elétricas consideráveis se acumulem em sua estrutura. Estas cargas poderiam ser responsáveis por descargas perigosas na aproximação de pessoas ou objetos. Num caminhão de combustível, que tomamos como exemplo, uma faísca, no momento da descarga do combustível, poderia ser extremamente perigosa.

Este problema é evitado, nos veículos, pela existência de uma corrente que é arrastada, fazendo contacto com o solo. Como vimos, corpos carregados quando colocados em contacto com a terra, se descarregam.

Nos aviões não é possível utilizar uma corrente, caso então em que pontas, estrategicamente colocadas na fuselagem, permitem a fuga das cargas, como estudamos. (figura 12)

Informação

Chamamos de "Série Tribo-Elétrica" uma relação de materiais em que a ordem de colocação é dada pela tendência de carga. Assim, virão em primeiro lugar os corpos que tendem a carregar-se positivamente. Quando atritamos um corpo com outro, da série, tende a ficar positivamente carregado o que estiver mais acima, enquanto que aquele que estiver abaixo tende a ficar negativo. Por exemplo, atritando o vidro com seda, o vidro tende a ficar positivo e a seda negativa.

SÉRIE TRIBO-ELÉTRICA

1. Amianto
2. Pele de coelho
3. Vidro
4. Mica
5. Nylon
6. Lã
7. Pele de gato
8. Seda
9. Papel
10. Algodão
11. Madeira
12. Âmbar
13. Polystireno
14. Polietileno
15. Borracha
16. Enxofre
17. Celulóide

EXPERIÊNCIAS PARA VOCÊ FAZER

Experiência 3

Quem é mais rápido, o relâmpago ou o trovão?

Esta experiência não diz respeito propriamente à eletricidade, mas terá sua aplicação futuramente na diferenciação dos fenômenos de natureza acústica (som) dos fenômenos de natureza eletromagnética (luz).

O único elemento para esta experiência é um dia de tempestade (de preferência, uma noite).

Com a ajuda de um cronômetro, espere um relâmpago próximo e marque o intervalo de tempo em que ocorre o clarão e o instante em que o som (trovão) se manifesta.

A luz se propaga numa velocidade muito maior que o som, na verdade, o tempo que ela leva do local em que ocorre o relâmpago até você pode ser desprezado, de tão pequeno.

Já o som, é mais lento, percorre 340 metros em cada segundo, aproximadamente.

Isso significa que, se você multiplicar por 340 o número de segundos que passam desde o clarão até que o som do trovão ocorra, você terá a distância em que o fenômeno ocorreu ou, aproximadamente, a distância que está a tempestade, se ela ainda não chegou!

Se demorar 10 segundos para o trovão se manifestar, é porque a faísca ocorreu à
10 x 340 = 3 400 metros!

Questionário

1. Dê um exemplo de fenômeno elétrico natural.
2. O que é o raio?
3. Qual é a diferença entre relâmpago e trovão?
4. Por que os pára-raios devem ter pontas?
5. O que acontece com a carga elétrica de um corpo ligado à terra?
6. O que é uma faísca elétrica?
7. Que tipo de eletrização ocorre quando esfregamos um pente num pedaço de tecido?

(As respostas serão dadas na próxima lição).

Resposta do questionário da lição anterior

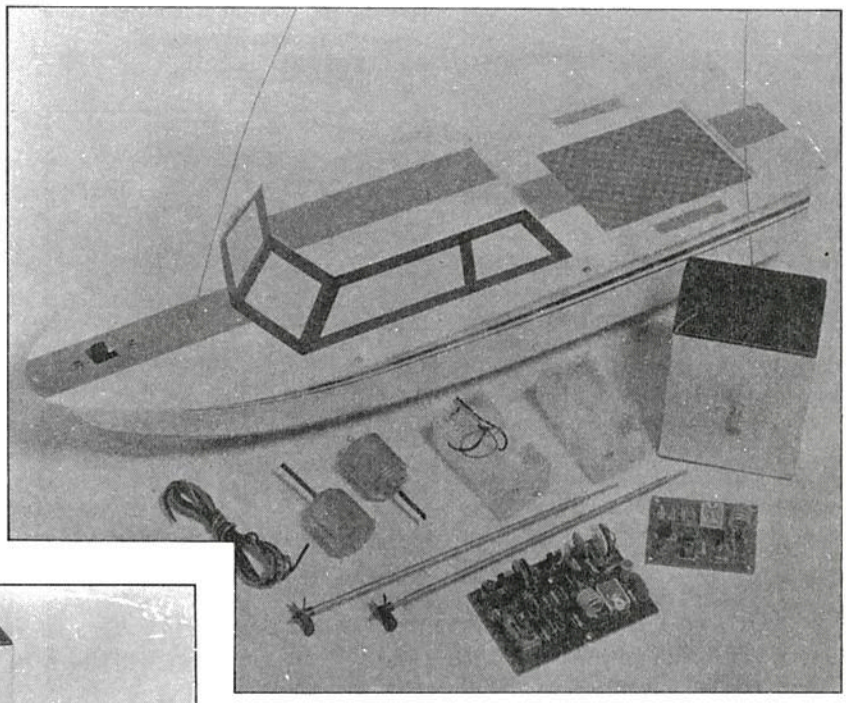
1. Todas as coisas materiais são feitas de átomos.
2. Forças nucleares e forças elétricas. Além destas, existem outras que serão estudadas oportunamente.
3. Os elétrons possuem cargas negativas, os prótons cargas positivas e os neutrons não possuem carga alguma.
4. Não.
5. O corpo se encontra em estado neutro, ou "descarregado".
6. Possui carga elétrica positiva.
7. Não, pois os prótons estão firmemente presos ao núcleo do átomo.

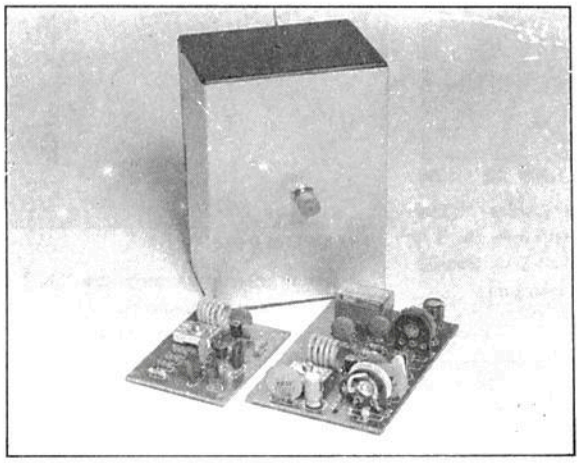
Reembolso Postal Saber

BARCO COM RÁDIO CONTROLE SE-001

Pela primeira vez você terá a possibilidade de ter todas as peças para montar o barco e o controle remoto completos e depois brincar com ele, sem dificuldades de qualquer tipo! O manual completo, bem detalhado, garante o êxito da sua montagem.

Receptor super-regenerativo de grande sensibilidade com 4 transistores.
Transmissor potente de 3 transistores.
Alcance de 50 metros.
Dois motores de grande potência.
Funciona somente com pilhas comuns com grande autonomia.
Casco de plástico resistente medindo 42 x 14 x 8 cm.
Controle simples por toques.
Pronta resposta aos controles.
Fácil montagem e ajuste.
Projeto completo na Revista 146.
Kit Cr$ 248.000
Montado Cr$ 280.000





RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Rádio Controle da Saber Eletrônica. Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas de garagem; fechaduras por controle remoto; controle de gravadores e projetores de slides; controle remoto de câmaras fotográficas; acionamento de eletrodomésticos até 4 ampères; etc. Formado por um receptor e um transmissor, completos, com alimentação de 6V, 4 pilhas pequenas, para cada um. Transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto). Receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.
Kit Cr$ 153.000
Montado Cr$ 170.000



FONTE DE ALIMENTAÇÃO – 1A – SE-002

O aparelho indispensável de qualquer bancada! Estudantes, técnicos ou hobistas não podem deixar de possuir uma fonte que abranja as tensões mais comuns da maioria dos projetos. Esta fonte econômica escalonada é a solução para seu gasto de energia na alimentação de protótipos com pilhas. Características: tensões escalonadas de 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9 e 12V; capacidade de corrente de 1A; regulagem com transistor e diodo zener; proteção contra curtos por meio de fusível; seleção fácil e imediata das tensões de saída; retificação por ponte e filtragem com capacitor de alto valor.
Kit Cr$ 163.000
Montada Cr$ 176.000

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da página 79 ou por telefone.

ATENÇÃO: Os pedidos devem ser acima de Cr$ 40.000.
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Reembolso Postal Saber



SCORPION – MICRO TRANSMISSOR DE FM

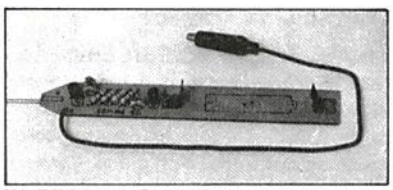
Do tamanho de uma caixa de fósforos. Excelente alcance: 100 metros, sem obstáculos. Seus sinais podem ser ouvidos em qualquer rádio de FM ou sintonizador de FM (88-108 MHz). Excelente qualidade de som que permite o seu uso como microfone sem fio ou intercomunicador. Simples de montar e não precisa de ajustes. Acompanham pilhas miniatura.
Kit Cr$ 45.900
Montado Cr$ 49.650

TOK MUSIC – MINI ÓRGÃO DE BRINQUEDO

Um instrumento musical eletrônico simples de montar e tocar, sem necessidade de afinação. Não necessita de ajuste de frequências das notas: já é montado afinado, é só tocar. Toque por ponta de prova. Alimentação por bateria de 9V, de boa durabilidade. Não acompanha caixa.
Kit Cr$ 43.730

CARA OU COROA

Jogo simples e emocionante. Ultra simples de montar, com apenas 12 componentes. À prova de fraudes. Alimentação de 9V. Sem caixa.
Kit Cr$ 21.700

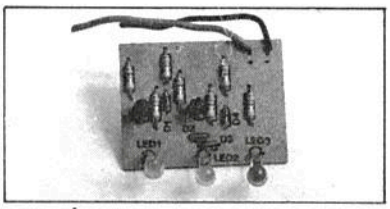


INJETOR DE SINAIS

Útil na oficina, no reparo de rádios e amplificadores. Fácil de usar. Totalmente transistorizado. Funciona com 1 pilha de 1,5V.
Kit Cr$ 18.400

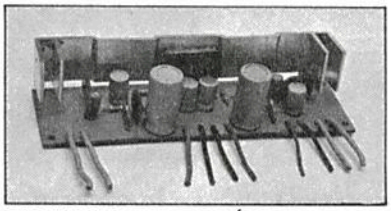
LOTERIA ESPORTIVA

Infalível, com palpites totalmente aleatórios. Dá palpites simples, duplos e triplos. Totalmente transistorizada. Alimentação de 9V. Contém todo material para a montagem, excluindo a caixa.
Kit Cr$ 25.700



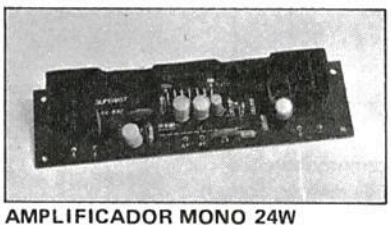
VOLTÍMETRO

Pode ser usado em fontes e baterias de 6 a 15V. Ultra simples: indica BAIXA – NORMAL – ALTA. Excelente precisão, dada por diodos zener. Usa 2 transistores. Baixo consumo.
Kit Cr$ 20.000



AMPLIFICADOR ESTÉREO 12 + 12W

Potência: 24W (12 + 12) RMS e 33,6W (16,8 + 16,8) IHF. Alimentação de 6 a 18V. Faixa de frequências: 30 a 20 000 Hz. Montagem compacta e simples.
Kit Cr$ 63.300



AMPLIFICADOR MONO 24W

Potência: 24W. Alimentação de 6 a 18V. Montagem compacta e simples.
Kit Cr$ 57.500

SIRENE BRASILEIRA

Efeitos reais. Ligação em qualquer amplificador. Alimentação de 12V. Sem ajustes e de baixo consumo. Não acompanha caixa.
Kit Cr$ 22.900



CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-2

Todo material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placas (manual), conjunto cortador de placas, caneta, suporte para caneta, percloreto de ferro em pó, vasilhame para corrosão e manual de instrução e uso.
Cr$ 54.000



CONJUNTO CK-1

Contém o mesmo material do CK-2 e mais: suporte para placas de circuito impresso e caixa de madeira para você guardar todo o material.
Cr$ 75.600

SUGADOR DE SOLDA

O indispensável! Só quem ainda não usou é que dispensa. A única ferramenta surgida nos últimos anos para uso em eletrônica. Remove toda a solda dos componentes e da placa numa só operação. Acaba com a perda de componentes por quebra de terminais.
Cr$ 16.600

PERCLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contém 300 gramas (para ser diluído em 1 litro de água).
Cr$ 8.400

SABER publicidade e promoções
Av. Dr. Carlos de Campos, 275/9 - Tel.: (DDD 011) 292-6600 - CEP 03028 - São Paulo - Brasil.



CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

Sua imaginação transformada em som! Uma infinidade de efeitos com apenas 2 potenciômetros e 6 chaves. Ligação em qualquer amplificador. Alimentação de 12V. Montagem simples e compacta. Não acompanha caixa.
Kit Cr$ 40.800



LABORATÓRIO PARA CIRCUITO IMPRESSO JME

Contém: furadeira Superdrill 12V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, três placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.
Cr$ 70.140

PRÉ-AMPLIFICADOR ESTÉREO

Para cápsulas magnéticas de relutância variável, microfones de gravadores, e outras fontes de baixa intensidade. Opera com amplificadores de 200 mV de sensibilidade e impedância de 100k. Alimentação de 9 a 18V. Ganho 35 dB. Sensibilidade 4,3 mV e impedância de entrada 47k. Não acompanha caixa.
Kit Cr$ 17.000
Montado Cr$ 22.000

CANETA PARA TRAÇAGEM DE CIRCUITO IMPRESSO – NIPO-PEN

Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Desmontável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.
Cr$ 12.000

IGNIÇÃO ELETRÔNICA (ASSISTIDA)

Economia de combustível, maior rendimento para o motor, maior torque nas altas rotações, são algumas das vantagens obtidas com a instalação desta ignição eletrônica.
Kit Cr$ 61.600
Montado Cr$ 70.800



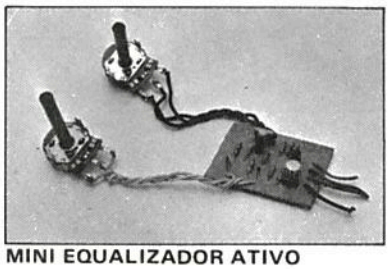
SLIM POWER 48W – ESTÉREO

Amplificador estéreo para carro. Potência de 24 + 24W RMS (33,6 + 33,6W IHF) com carga de 4 ohms. O menor em tamanho e um dos melhores em qualidade. Montagem mais fácil impossível.
Kit Cr$ 140.000
Montado Cr$ 153.000



SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Frequência 88 a 108 MHz. Alimentação de 9 a 12 VDC.
Kit Cr$ 56.500
Montado Cr$ 63.300



MINI EQUALIZADOR ATIVO

Reforça frequências (graves e agudos). Pode ser usado em conjunto com os kits de amplificadores mono e estéreo (2 equalizadores). Não acompanha caixa.
Kit Cr$ 22.000



GERADOR DE CONVERGÊNCIA T-9 VIDEOTRON

Possibilita os seguintes ajustes em televisores em cores e preto/branco: convergência estática, convergência dinâmica, linearidades horizontal e vertical, centralização do quadro, ajuste de branco e ajuste de pureza. Indispensável para o técnico de TV.
Cr$ 273.000



GERADOR DE AUDIO GA-7 VIDEOTRON

Frequência de trabalho de 20 a 100 000 Hz. Escalas de 20-200 Hz; 200-2 000 Hz; 2 000-20 000 Hz; 20 000-100 000 Hz. Formas de onda: senoidal, triangular e quadrada. Impedância de saída: 1 000 ohms. Amplitude máxima de saída: 1,5 Vpp.
Cr$ 270.000



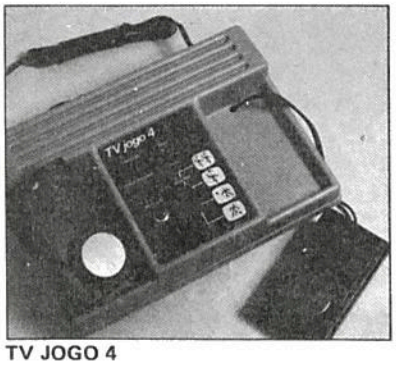
MÓDULO DE POTÊNCIA DE ÁUDIO – 50 A 90W

Um módulo com potência à sua escolha entre 50 e 90W RMS por unidade, resultando em sistemas estereofônicos de 100 a 180W de excelente qualidade de som. Pode ser usado independentemente ou como reforçador. Não acompanha fonte.
Kit Cr$ 70.400
Montado Cr$ 80.900

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da página 79 ou por telefone.

ATENÇÃO: Os pedidos devem ser acima de Cr$ 40.000.
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Reembolso Postal Saber



TV JOGO 4

Quatro tipos de jogos: Futebol - Tênis - Paredão - Paredão Duplo. Dois graus de dificuldade: Treino - Jogo. Basta ligar na tomada (110/220V) e aos terminais de antena da TV (preto/branco ou em cores). Controle remoto (com fio) para os jogadores. Efeito de som na televisão. Placar eletrônico automático.
Montado Cr$ 210.000

DESMAGNETIZADOR AGENA

Se você percebe que o som de seu gravador cassete, toca-fitas do carro, tape-deck ou gravador profissional, está "abafado", é certo que as cabeças de gravação e reprodução, após horas contínuas de uso, ficaram magnetizadas (imantadas). O Desmagnetizador Agena elimina este magnetismo e consequentemente toda a perda de qualidade nas gravações e reproduções. Voltagem 110/220V. Resistência 2 000 ohms.
Cr$ 45.000

DECODIFICADOR ESTÉREO

Para você transformar, facilmente, seu rádio FM (mono) em um excelente SINTONIZADOR ESTÉREO.
Cr$ 37.800

MICRO AMPLIFICADOR

Aproximadamente 1W em carga de 4 ohms. Grande sensibilidade. Alta fidelidade. Ideal para rádios e intercomunicadores. Usa 4 transistores. Alimentação de 6V. Não acompanha caixa.
Kit Cr$ 18.500

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO PONTA POROSA

Útil na traçagem em placas de circuito impresso.
Cr$ 5.280

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 10 cm — **Cr$ 1.260**
8 x 12 cm — **Cr$ 3.150**
10 x 15 cm — **Cr$ 4.400**

CONJUNTO CORTADOR DE PLACAS

A maneira mais prática e econômica de cortar placas. É composto de uma régua guia e um riscador de aço temperado.
Cr$ 13.820

SUPORTE PARA PLACAS

A terceira mão! Mantém a placa firme, facilitando montagens, soldagens, consertos, testes, experiências, etc. Totalmente regulável.
Cr$ 16.200

SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR

Para ferro até 50W. Evita acidentes, queimaduras e danos em móveis.
Cr$ 9.940



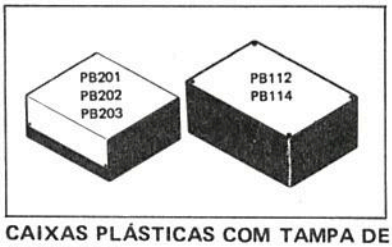
MEDIDOR DE ONDA ESTACIONÁRIA SWR-1

Acessório indispensável para se obter maior alcance do seu XMTR.
Montado Cr$ 174.000



PERFURADOR DE PLACAS (MANUAL)

Fura, com precisão, placas de circuito impresso, mais fácil do que grampear papel. Fura, ainda, chapas finas de latão, alumínio, etc. Faz furos de 1 mm.
Cr$ 27.000



CAIXAS PLÁSTICAS COM TAMPA DE ALUMÍNIO

Ideais para colocação de vários aparelhos eletrônicos montados por você.

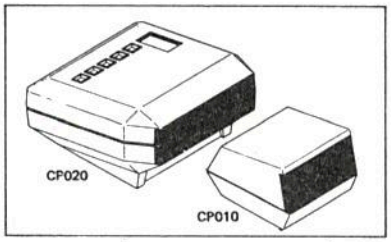
Mod. PB112 — 123 x 85 x 52 mm
Cr$ 8.540

Mod. PB114 — 147 x 97 x 55 mm
Cr$ 10.150

Mod. PB201 — 85 x 70 x 40 mm
Cr$ 5.000

Mod. PB202 — 97 x 70 x 50 mm
Cr$ 6.000

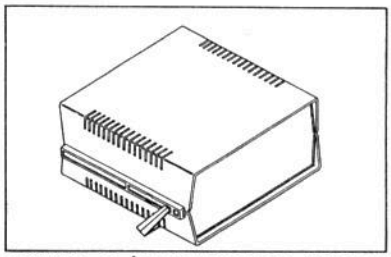
Mod. PB203 — 97 x 86 x 43 mm
Cr$ 6.600



CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP010 — 84 x 70 x 55 mm
Cr$ 5.700

Mod. CP020 — 120 x 120 x 66 mm
Cr$ 11.100



CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Preta — 178 x 178 x 82 mm
Cr$ 27.980

Mod. PB209 Prata — 178 x 178 x 82 mm
Cr$ 32.970

SABER publicidade e promoções
Av. Dr. Carlos de Campos, 275/9 - Tel.: (DDD 011) 292-6600 - CEP 03028 - São Paulo - Brasil.



CAIXAS EM CHAPA DE FERRO COM PAINEL DE ALUMÍNIO

Ref. CTF-72018 – 200 x 180 x 70 mm
Cr$ 51.100

Ref. CTF-72518 – 250 x 180 x 70 mm
Cr$ 63.000

Ref. CTF-83018 – 300 x 180 x 80 mm
Cr$ 74.200

Ref. CTF-71511 – 150 x 110 x 70 mm
Cr$ 24.700



GERADOR E INJETOR DE SINAIS E TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS TI-4 VIDEOTRON

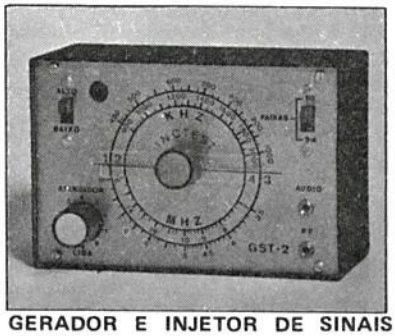
Versátil instrumento que reúne em uma unidade compacta e portátil um gerador/injetor de ondas quadradas e um provador de transistores, diodos e semicondutores, permitindo identificar a polaridade de transistores PNP ou NPN, verificar o bom funcionamento de transistores de silício ou de germânio, de baixa, média e alta potência. O injetor de onda quadrada, com frequência de 1 kHz, permite localizar estágios defeituosos em amplificadores de som monofônicos e estereofônicos, bem como nas seções de áudio de receptores de AM, FM e TV.
Cr$ 140.000

AMPLIFICADOR DE 10 A 30W

Monofônico, com transistores em saída complementar. Alimentação de 12 a 35V, fornecendo de 10 a 30W de potência.
Kit Cr$ 39.600
Montado Cr$ 45.500

ALICATE DE CORTE

Fabricado em aço especial, temperado e revenido, ideal para cortar fios e cabos de cobre e materiais de dureza similar. Corta o terminal rente à solda, facilitando assim a eventual manutenção.
Cr$ 7.700



GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST-2

O Minigerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio, FM e TV em cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado ao pequeno tamanho, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais. Frequências: 1- 420 kHz a 1 MHz (fundamental); 2- 840 kHz a 2 MHz (harmônica); 3- 3,4 MHz a 8 MHz (fundamental); 4- 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica). Modulação: 400 Hz, interna, com 40% de profundidade. Atenuação: duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes. O injetor de sinais fornece 2V pico a pico, 400 Hz onda senoidal pura. Alimentação de 6V (4 pilhas pequenas). Garantia de 6 meses.
Montado Cr$ 198.000



MICROFONE FM KIURITSU (SEM FIO)

Ideal para reuniões, festas, palestras, com total mobilidade do operador. Total estabilidade (2 etapas), grande sensibilidade, funciona com 2 pilhas pequenas, comuns. Microfone de eletreto.
Montado Cr$ 130.000



RELÊS PARA TODOS OS FINS

O relê que você precisa para seu projeto eletrônico é fabricado pela Metaltex. Dispomos, para a venda, três tipos básicos, que são os seguintes:

1) MC2RC1 – MC2RC2 – MC2RC3 – Micro relês para montagem direta em placa de circuito impresso, com pinagem padronizada DIL (Dual In Line), 2 contatos reversíveis para 2A em versão standart.

MC2RC1 – 6V – 92 mA – 65 ohms
Cr$ 31.400

MC2RC2 – 12V – 43 mA – 280 ohms
Cr$ 31.400

MC2RC3 – 24V – 22 mA – 1070 ohms
Cr$ 31.400

2) SBMS2RC1 – SBMS2RC2 – SBMS2RC3 – Relês econômicos subminiatura para soldagem direta em placa de circuito impresso. Possuem lâminas bifurcadas e contatos simples para 3A. São contatos reversíveis DPDT.

SBMS2RC1 – 6V – 100 mA – 60 ohms
Cr$ 21.800

SBMS2RC2 – 12V – 46 mA – 260 ohms
Cr$ 21.800

SBMS2RC3 – 24V – 25 mA – 960 ohms
Cr$ 21.800

3) RD1NAC1 – RD1NAC2 – RD1NAC3 – Reed relês com contatos em gás protetor com alta velocidade de comutação, podendo ser montados diretamente em placas de circuito impresso. Não são afetados por poeira, oxidação, gases corrosivos ou explosivos. Potência de comutação máxima de 10W com corrente de 500 mA e tensão de 200 VCC.

RD1NAC1 – 6V – 300 ohms
Cr$ 17.300

RD1NAC2 – 12V – 1 200 ohms
Cr$ 17.300

RD1NAC3 – 24V – 4 800 ohms
Cr$ 21.600

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da página 79 ou por telefone.

ATENÇÃO: Os pedidos devem ser acima de Cr$ 40.000.
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.



PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2

Instrumento indispensável na bancada do reparador. Testa diodos e transistores e determina o ganho (h_{FE}).
Montado Cr$ 149.000



PROVADOR DINÂMICO DE TRANSISTORES – LASER

Provador rápido de transistores e diodos com circuito integrado. Recomendado para estudantes e hobistas.
Kit Cr$ 26.400
Montado Cr$ 30.400



PROVADOR DE TRANSISTORES TC-1

Provador de transistores de ação rápida, comprovando o estado desses componentes. Ideal para o hobista.
Montado Cr$ 96.600

DIMMER 1 000W

Controla de 0 a 100% a luminosidade de lâmpadas incandescentes (500W em 110V e 1 000W em 220V) com triac.
Kit Cr$ 37.400
Montado Cr$ 43.000

LUZ RÍTMICA DE 1 CANAL

Pisca com o som de seu equipamento. Pode ser ligada à saída de qualquer equipamento de som. Sem caixa.
Kit Cr$ 35.200
Montada Cr$ 40.400

LUZ RÍTMICA DE 3 CANAIS

São 3 conjuntos de lâmpadas piscando com os sons graves, médios e agudos. Pode ser ligada à saída de qualquer equipamento de som. Sem caixa.
Kit Cr$ 70.000
Montado Cr$ 80.500



GERADOR DE BARRAS TS-7 VIDEOTRON

Agora tornou-se possível localizar mais facilmente defeitos em receptores de TV. Este instrumento permite o teste direto de estágios e componentes para localizar defeitos, efetuar ajustes de linearidade, pureza, convergências dinâmica e estática, níveis de branco e preto, foco em televisores branco e preto ou em cores, monitores de vídeo. Alimentação por bateria de 9V.
Cr$ 137.000



OSCILADOR TELEGRÁFICO OT-1

Um aparelho para os futuros PYs treinarem a recepção e transmissão em CW.
Montado Cr$ 132.000



FONE DE OUVIDO AGENA – AFE

Estereofônico. Resposta de frequência: 20 a 18 000 kHz. Potência: 300 mW. Impedância: 8 ohms. Cordão espiralado de 2 metros.
Cr$ 51.000

SABER publicidade e promoções
Av. Dr. Carlos de Campos, 275/9 - Tel.: (DDD 011).292-6600 - CEP 03028 - São Paulo - Brasil.

SOLICITAÇÃO DE COMPRA

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

Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant
52		64		77		88		99		109		120		130		140					
53		65		78		89		100		110		121		131		141					
54		67		79		90		101		111		122		132		142					
57		68		80		91		102		112		123		133		143					
58		69		81		92		103		113		124		134		144					
59		70		82		93		104		114		125		135		145					
60		71		83		94		105		115		126		136		146					
61		73		85		95		106		117		127		137		147					
62		75		86		97		107		118		128		138		148					
63		76		87		98		108		119		129		139							
Rev. Exp. e Brinc. com Eletrônica Junior						1		3													
						2															

149

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

QUANT.	TÍTULO DO LIVRO	Cr$

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

QUANT.	PRODUTO	Cr$

ATENÇÃO: Pedido mínimo Cr$ 40.000. Preços válidos até 15-04-85.

Nome

Endereço

Nº Fone (p/ possível contato)

Bairro CEP

Cidade Estado

Data ____/____/ 1985 Assinatura _____

dobre

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

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

SABER publicidade e promoções

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

cole

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

COLEÇÃO DE ESQUEMAS — esquemas completos dos aparelhos comerciais, para ajudar o técnico na sua reparação e ajuste.

CÓDIGO/TÍTULO	PREÇO
001 — Esquemas de amplificadores vol. 1	5.000
002 — Esquemas de amplificadores vol. 2	5.000
003 — Esquemas de gravadores cassete vol. 1	5.000
004 — Esquemas de gravadores cassete vol. 2	5.000
005 — Esquemas de gravadores cassete vol. 3	5.000
006 — Esquemas auto-rádios vol. 2	5.000
007 — Esquemas auto-rádios vol. 3	5.000
008 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 4	5.000
009 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 5	5.000
010 — Esquemas rádios — port. trans. vol. 6	5.000
011 — Esquemas seletores de canais	5.000
012 — Esquemas televisores P & B vol. 1	5.000
013 — Esquemas televisores P & B vol. 2	5.000
014 — Esquemas televisores P & B vol. 3	5.000
015 — Esquemas televisores P & B vol. 4	5.000
016 — Esquemas televisores P & B vol. 5	5.000
017 — Esquemas televisores P & B vol. 6	5.000
018 — Esquemas televisores P & B vol. 7	5.000
019 — Esquemas televisores P & B vol. 8	5.000
020 — Esquemas televisores P & B vol. 9	5.000
021 — Esquemas televisores P & B vol. 10	5.000
022 — Esquemas televisores P & B vol. 11	5.000
023 — Esquemas televisores P & B vol. 12	5.000
024 — Esquemas televisores P & B vol. 13	5.000
025 — Esquemas televisores P & B vol. 14	5.000
026 — Esquemas televisores P & B vol. 15	5.000
027 — Esquemas televisores P & B vol. 16	5.000
028 — Esquemas televisores P & B vol. 17	5.000
029 — Colorado P & B — esquemas elétricos	7.000
030 — Telefunken P & B — esquemas elétricos	7.000
031 — General Eletric P & B — esquemas elétricos	5.000
032 — A Voz de Ouro — ABC — áudio e vídeo	5.000
033 — Semp, TV, rádios e radiofonos	5.000
034 — Sylvania, Empire — serviços técnicos	5.000
044 — Admiral, Colorado, Sylvania — TVC	6.240
047 — Admiral, Colorado, Denison, National, Semp, Philco, Sharp	6.240
050 — Toca fitas — esquemas vol. 1	5.000
051 — Toca fitas — esquemas vol. 2	5.000
052 — Toca fitas — esquemas vol. 3	5.000
053 — Transceptores — circuitos vol. 1	5.000
054 — Bosch — auto rádios, toca fitas, FM	7.080
055 — CCE — esquemas elétricos	5.880
064 — Philco televisores P & B	8.640
066 — Motorádio — esquemas elétricos	9.120
067 — Faixa do cidadão — PX — 11 metros	6.720
070 — Nissei — esquemas elétricos	7.080
072 — Semp Toshiba — áudio e vídeo	7.080
073 — Evadin — diagramas esquemáticos	7.080
074 — Gradiente — esquemas elétricos	7.080
075 — Delta — esquemas elétricos vol. 1	6.720
076 — Delta — esquemas elétricos vol. 2	6.720
077 — Sanyo — esquemas de TVC	20.160
081 — Philco TVC	10.320
083 — CCE — esquemas elétricos vol. 2	10.080
084 — CCE — esquemas elétricos vol. 3	10.080
085 — Philco — rádios, auto-rádios	7.440
086 — National — rádios, rádios gravadores	6.720
088 — National — gravadores cassetes	6.720
089 — National — estéreos	6.720
091 — CCE — esquemas elétricos vol. 4	10.080
103 — Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Semp Toshiba, Telefunken	13.800
104 — Grundig — esquemas elétricos	8.280
110 — Sharp, Sanyo, Sony, Nissei, Semp Toshiba, National, Greynolds, apar. som	8.280
111 — Philips — TVC e TV P & B	23.520
112 — CCE — esquemas elétricos vol. 5	10.080
114 — Telefunken TVC e aparelhos de som	15.360
117 — Motorádio — esquemas elétricos	9.120
118 — Philips — aparelhos de som vol. 2	10.680
123 — Philips — aparelhos de som vol. 3	8.640
125 — Polivox — diagramas esquemáticos	11.280
126 — Sonata — diagramas esquemáticos	9.120
129 — Toca fitas — esquemas elétricos vol. 4	8.280
130 — Quasar — diagramas esquemáticos vol. 1	12.960
131 — Philco — rádios e auto rádios vol. 2	7.440
132 — CCE — esquemas elétricos vol. 6	10.080
133 — CCE — esquemas elétricos vol. 7	10.080
134 — Bosch — esquemas elétricos	7.440
135 — Sharp — áudio e vídeo	14.880
141 — Delta — esquemas elétricos vol. 3	6.720
142 — Semp Toshiba — diagramas esquemáticos	15.360
143 — CCE — esquemas elétricos vol. 8	10.080
151 — Quasar — diagramas esquemáticos vol. 2	12.960
155 — CCE — esquemas elétricos vol. 9	10.080
161 — National TVC — diagramas esquemáticos	16.800
113 — Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teleoto, Telefunken	13.680
127 — Gradiente II — esquemas elétricos	9.840
128 — Gradiente III — esquemas elétricos	9.840

MANUAL DE SERVIÇO ESPECÍFICO DO FABRICANTE — todas as informações para reparação e manutenção dos aparelhos.

036 — Semp Max color 20" — TV em cores	5.000
037 — Semp Max color 14" e 17" — TV em cores	5.000
038 — General Eletric TVC mod. LC 4021	5.000
039 — General Eletric TVC mod. MST 048	5.000
040 — Sylvania TVC — manual de serviço	5.000
041 — Telefunken Pal color — 661/561	6.240
042 — Telefunken TVC 361/471/472	6.240
043 — Denison — DN 20 TVC	5.000
045 — Admiral K — 10 TVC	5.000
046 — Philips KL — 1 TVC	5.000
048 — National TVC — TV 201/203	7.440
049 — National TVC — TC 204	7.440
065 — National — treinamento técnico TC 204	6.720
068 — Telefunken televisores P & B	6.000
069 — National TVC — TC 182M	7.440
079 — National TVC — TC 206	7.440
080 — National TVC — TC 182N/205N/206B	7.440
092 — Sanyo CTP 3701 — manual de serviço	9.120
093 — Sanyo CTP 3702/3703 — manual de serviço	9.120
094 — Sanyo CTP 3712 — manual de serviço	9.120
095 — Sanyo CTP 4801 — manual de serviço	9.120
096 — Sanyo CTP 6305 — manual de serviço	9.120
097 — Sanyo CTP 6305N — manual de serviço	9.120
098 — Sanyo CTP 6701 — manual de serviço	9.120
099 — Sanyo CTP 6703 — manual de serviço	9.120
100 — Sanyo CTP 6704/05/06 — manual de serviço	9.120
101 — Sanyo CTP 6708 — manual de serviço	9.120
102 — Sanyo CTP 6710 — manual de serviço	9.120
105 — National — mod. TC 141M	7.440
107 — National — mod. TC 207/208/261	7.440
115 — Sanyo — aparelhos de som vol. 1	8.640
116 — Sanyo — aparelhos de som vol. 2	8.640
137 — National TVC — TC 142M	7.440
138 — National TVC — TC 209	7.440
139 — National TVC — TC 210	7.440
140 — National TVC — TC 211N	7.440
148 — National modelo TC-161M	7.440
158 — National SS-9000 — aparelho de som	2.760

EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. — tipos mais comuns e pouco comuns com equivalências para substituição imediata.

056 — Equivalências de válvulas	5.880
057 — Equivalências transistores — alfabética	11.520
058 — Equivalências transistores — numérica	11.520
059 — Equivalências transistores alfabética/numérica	6.720
063 — Equivalências transistores, diodos, CI — Philco	2.760
078 — Guia mundial de substituição transistores	12.480
090 — Equivalências de transistores	8.640
124 — Equivalências transistores japoneses	22.440
152 — Circuitos integrados lineares substit.	9.840

CURSO TÉCNICO — são cursos rápidos com os fundamentos da matéria abordada visando sua aplicação prática e imediata.

071 — Curso básico de televisores P & B	6.720
120 — Tecnologia digital — guia técnico	7.440
145 — Tecnologia digital — álgebra booleana e sistemas numéricos vol. 2	7.440
146 — Tecnologia digital — circuitos digitais básicos vol. 3	12.480
157 — Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	6.720
164 — Curso de vídeo-cassete	20.160
165 — Curso de eletrônica básica	12.000
166 — Curso de TV P & B e TVC	12.000
136 — Técnicas avançadas de consertos TV P & B transistorizado	23.520

CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. — informações sobre as características de componentes para a realização de projetos.

060 — Manual de transistores vol. 2	6.720
061 — Manual de transistores, tiristores, CI	6.720
087 — Manual mundial de transistores	12.480
150 — Ibrape vol. 3 — transistores de potência	12.960
171 — Manual de válvulas — alfabética	23.400

PROJETOS ELETRÔNICOS PARA MONTAGENS DE APARELHOS — diagramas e todas as informações para a montagem de aparelhos.

156 — Amplificadores grandes projetos — 20W, 30W, 40W, 70W, 130W, 200W	8.280

GUIA TÉCNICO ESPECÍFICO DO FABRICANTE E DO MODELO — manual de informações específico do próprio fabricante do aparelho, para o técnico reparador.

106 — National — modelo TC 141M guia técnico	7.440
144 — National — modelo TC 210 guia técnico	7.440
170 — National — modelo TC 214 guia técnico	7.440
108 — National Technics Receiver	6.720
109 — National Technics — tape-deck, toca-disco	6.720
168 — National — mod. TC144M — guia técnico	7.440

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.


SABER