Revista SABER
151
Cr$ 5.000

ELETRÔNICA

SIMULADOR DE ESTÉREO PARA TV



ATHOS

CURSO COMPLETO DE ELETRÔNICA

Rádio · TV · Som · Instrumentação
Semicondutores · Informática

LIÇÃO 4

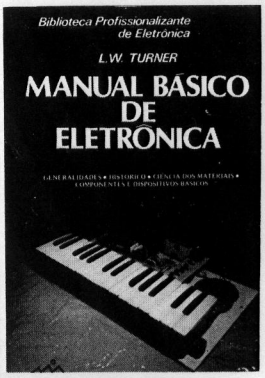
exclusivo:

TV ESTÉREO

PHILIPS E REDE GLOBO FAZEM 1ª TRANSMISSÃO EXPERIMENTAL

1406 Alta Floresta, Altamira, Boa Vista, Jiparaná, Macapá, Manaus, Porto Velho, Rio Branco, Santarém, Sinop (via aérea) Cr$ 5.800

Chegaram os livros técnicos que você precisa!



MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner
430 pg. — Cr$ 39.200
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$ 18.200
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$ 19.600
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$ 51.800
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.
O osciloscópio é, sem dúvida, o mais versátil dos instrumentos com que pode contar qualquer estudante da eletrônica. Entretanto, seu uso é tão amplo que muitos poucos sabem exatamente como usá-lo e principalmente com o máximo de seus recursos. Com este manual, o estudante, o técnico ou o amador, que podem contar com um instrumento desse tipo, saberão tirar o máximo de suas possibilidades.

ESGOTADO

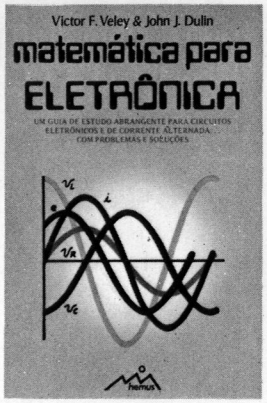
A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Westgate
120 pg. — Cr$ 10.500
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$ 40.600
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.
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante, pois 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.

ESGOTADO

ELETRÔNICA APLICADA

L. W. Turner
664 pg. — Cr$ 57.400
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$ 13.300
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

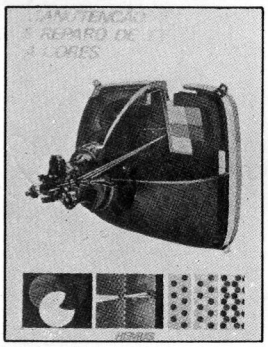
L. W. Turner
462 pg. — Cr$ 40.600
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.

FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA

Francisco Ruiz Vassallo
186 pg. — Cr$ 15.400
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$ 60.000
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$ 40.000
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.
Pedido mínimo Cr$ 50.000

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

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

Fotolitos:
Fototraço e Microart

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.

Nº 151 · MAIO 1985

Revista ELETRÔNICA

ÍNDICE

Simulador de estéreo para TV 4
TV estereofônica – Já em teste no Brasil 10
Figuras de Lissajous 13
Microinformática – Figuras de Lissajous no microcomputador 19
Notícias 22
Circuitos & Informações 24
TV reparação – Osciloscópio na reparação de TV 27
Projeto de uma fonte de alimentação (VCC) com reguladorsérie – 5V/1A 31
Capacímetro "quebra-galho" 35
Instrumentação – Saiba usar seu multímetro totalmente 38
Curso rápido – Os circuitos bi-estáveis ("flip-flops") na eletrônica digital (3ª parte) 42
Seção do leitor 49
Circuito de tempo para lâmpadas incandescentes (minuteria) 54
Problemas com blindagens 57
Socorro ao iniciante (como identificar terminais de componentes) 58
Curso de eletrônica – Lição 4 62
Montagem para aprimorar seus conhecimentos – Fonte e verificador de continuidade 69

A novidade desta edição é o Simulador de Estéreo para TV. Na verdade, foi quase uma surpresa para nós, quando ao término do nosso projeto, termos sido convidados para a primeira transmissão de TV estéreo no Brasil e o lançamento do televisor Philips Trendset Estéreo 20. Dizemos quase surpresa, pois não é de agora que nossos projetos revelam que estamos acompanhando a evolução natural da Eletrônica, com lançamentos sempre atuais. Como o sistema estéreo ainda está em fase experimental, e deve demorar algum tempo até sua fixação, nosso projeto vem justamente atender àqueles que não podem esperar para ter um som melhor em seu TV.

A segunda novidade é a seção "Projetos para aprimorar seus conhecimentos". Ela serve para dar algo mais de prático, com montagens importantes, dirigidas aos que acompanham nosso curso e que já possuem certa prática em projetos.

Temos ainda, a Microinformática, cuja aceitação se revela pelo número de cartas de apoio recebidas; e Circuitos & Informações, que estará em fins de maio em todas as bancas, em forma de livro. São 150 circuitos e informações selecionadas, dos quais o leitor teve uma pequena amostra nas últimas edições da revista.

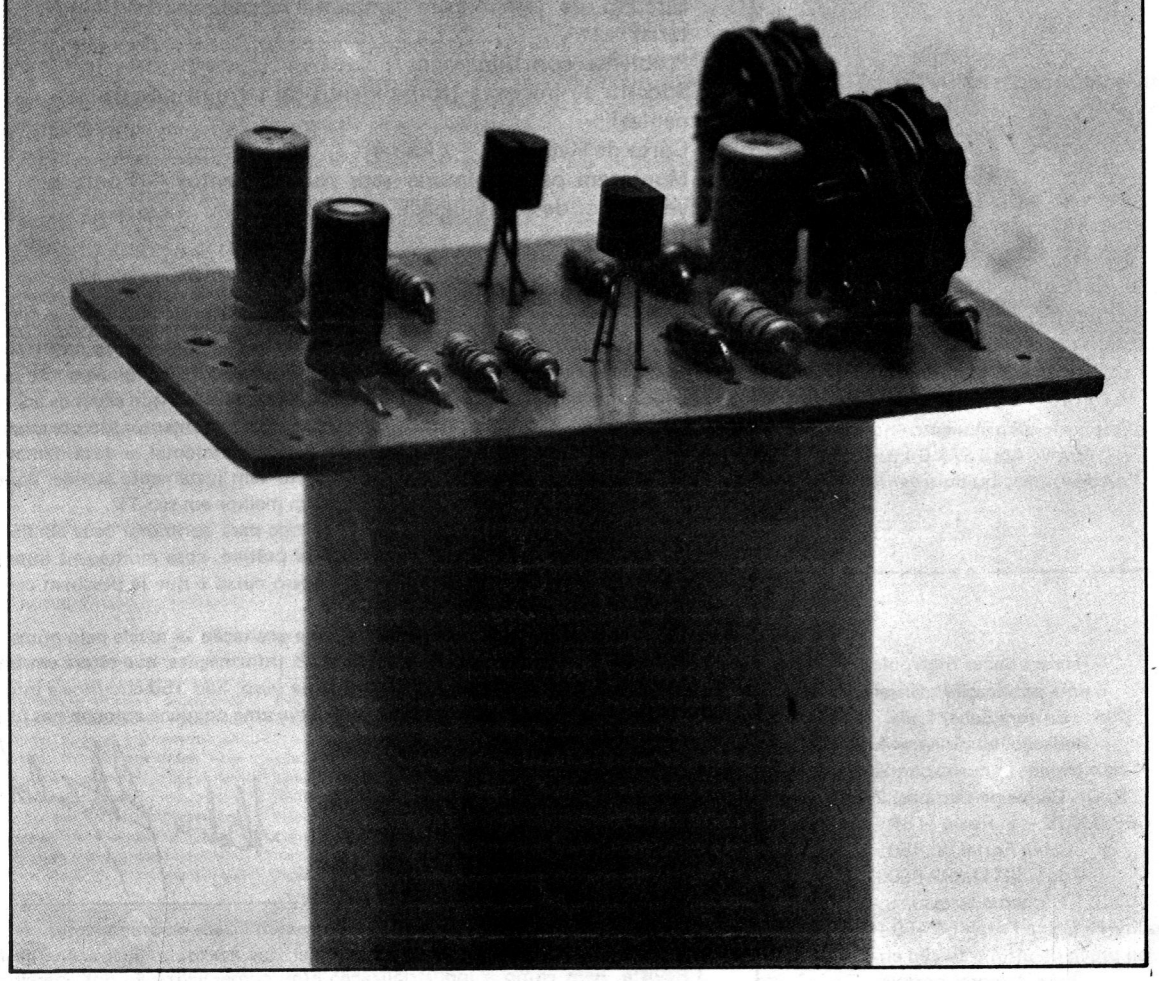
Hélio Fittipaldi

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.

SIMULADOR DE ESTÉREO PARA TV

Já há muito que se pergunta: por que o som é tão precário nos receptores de TV? Na verdade, os mais modernos televisores a cores trazem até nós, imagens da mais requintada qualidade e com estabilidade e recursos nunca antes conseguidos. Mas, em matéria do som que acompanha essas imagens, os aparelhos ainda deixam muito a desejar. Neste artigo, apresentamos um simulador de estéreo do qual se obteve, em nosso laboratório, um bom resultado. Acreditamos que o leitor, ao experimentá-lo, ligado às suas caixas acústicas, ficará surpreendido.

J. Michel



O processo de modulação de som para TV é do sistema FM. A largura de faixa permitida para o sinal de áudio modular a portadora de som é de 50kHz, sendo então permitido que sinais de som de até 25kHz possam modular a sua portadora e depois serem reproduzidos em qualquer receptor de TV. Como se pode ver, a faixa de frequências permitida para modulação de áudio ultrapassa o limite superior de audição, que fica em torno de 16kHz. Além disso, o processo de modulação em FM permite eliminar a incômoda distorção e inclusão de ruídos, tão comum nos receptores de AM. Por essas e outras razões, os receptores de TV deveriam ser providos de sistemas de som mais condizentes.

Na verdade, esta é uma preocupação atual dos fabricantes. O lançamento da TV Estéreo em caráter experimental em nosso país (veja artigo nesta mesma edição) é uma prova disso.

Outra tendência observada no mundo inteiro é a de integrar diversos aparelhos que, eventualmente, são usados em conjunto num móvel só, como por exemplo, televisor, sistema de som, vídeo-cassete, vídeo-game e microcomputador. A existência de um sinal estéreo no televisor possibilitaria sua reprodução muito melhor se jogado no sistema de som local (com maior potência, caixas apropriadas, indicadores de nível, etc.)

Enquanto isso não acontece, pode-se recorrer ao processo da "simulação" do som estéreo. Neste processo, o sinal de som "mono" convencional é retirado da saída do detetor de FM (detetor de relação, discriminador, etc.) do televisor e enviado a um circuito "difusor" (fig. 1).

Esse circuito possui uma entrada e duas saídas. O sinal da entrada aparece nas duas saídas com uma relação de fase apropriada e com uma separação adequada a ser possível ligar um amplificador de saída a cada uma sem interferências mútuas de impedâncias. Quando há interferência mútua de impedâncias, há uma notável interação entre os canais, o que vai produzir uma notável deterioração no desempenho das duas saídas.

O Simulador Estéreo, descrito neste artigo, permite a difusão de um só canal para duas distintas saídas, as quais poderão ser ligadas à entrada auxiliar de qualquer amplificador estéreo. Esse processo permite, ao usuário, controlar a tonalidade e a potência de saída a seu gosto. Os programas prediletos criam uma nova dimensão e a colocação das caixas acústicas em posição adequada produz, no usuário, a sensação de estar num cinema de verdade.

DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

O circuito do simulador apresentado aqui é bastante simples e econômico. A figura 2 mostra a constituição do mesmo.

O sinal de áudio é retirado depois do detetor de som do televisor e enviado, através de R1, C1, P1 e C2, à entrada do difusor. P1 controla o nível adequado do sinal de entrada. P2 permite balancear o sinal, de maneira que TR1 e TR2 recebam o mesmo nível de sinal. O sinal tomado do coletor de TR1 é enviado à saída do canal A através de R6 e o capacitor C3. R7 e C4 acoplam o sinal, do coletor de TR2 até a saída do canal B.

A tensão de alimentação para este circuito é de 12 volts. Esta tensão é aplicada aos coletores e bases dos transistores através de uma linha de desacoplamento proporcionada por R11 e C5.

A tensão de 12 volts pode ser fornecida por uma fonte de alimentação independente ou pode ser retirada de um ponto de tensão contínua positiva existente no próprio televisor. O consumo do circuito simulador é de apenas 6mA. Portanto, a tomada de tensão para alimentação está livre de sobre-cargas para qualquer circuito do televisor em que se conecte o simulador. A figura 3 mostra um exemplo onde o simulador é ligado a um televisor Philco modelo 377.

O terminal vivo da entrada (R1) do simulador é ligado a um extremo do potenciômetro de volume do televisor.

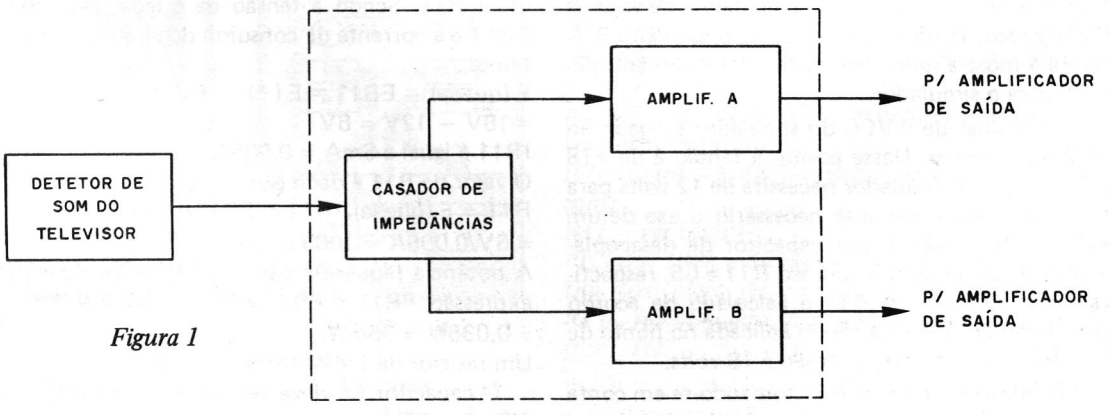


Figura 1

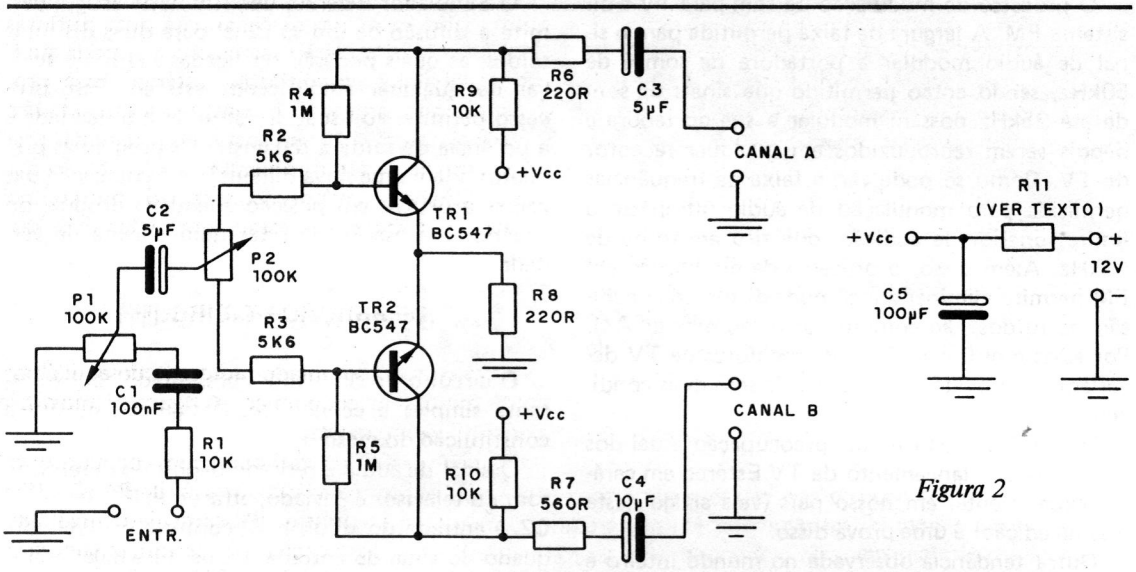


Figura 2

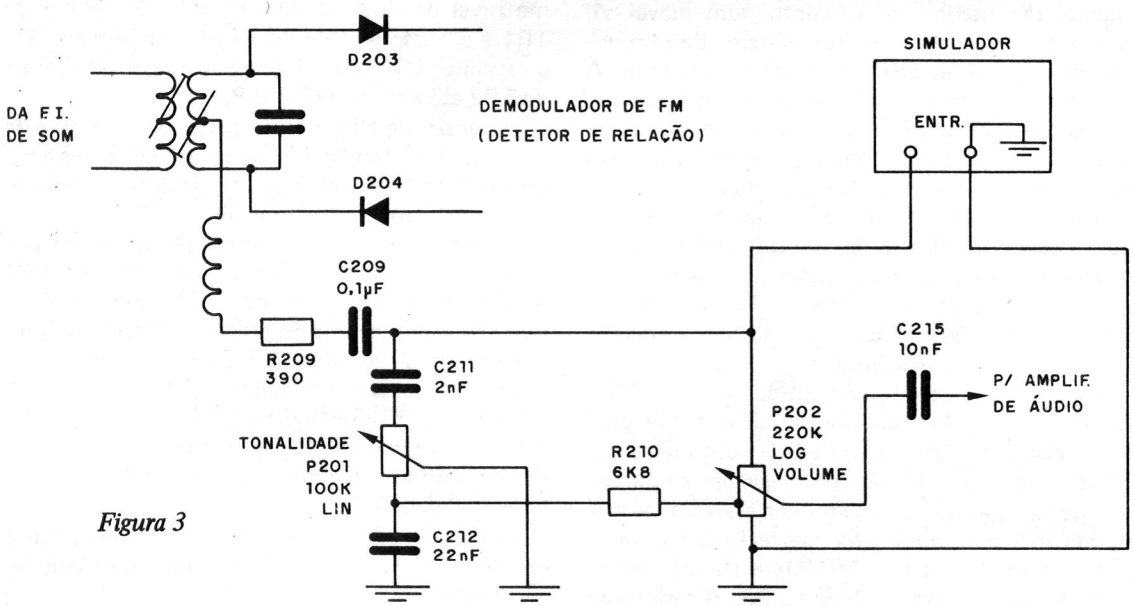


Figura 3

O terminal de "massa" do simulador é ligado ao extremo de "massa" do potenciômetro de volume do televisor, conforme está indicado na figura 3. A figura 4 mostra uma maneira de tirar a alimentação VCC para o simulador.

O terminal de +VCC do simulador é ligado ao +B8 do televisor. Nesse ponto, a tensão é de +18 volts. Como o simulador necessita de 12 volts para sua alimentação, torna-se necessário o uso de um redutor de tensão e um capacitor de desacoplamento. Esses componentes são R11 e C5, respectivamente. O valor de R11 é calculado de acordo com a tensão que está sendo aplicada no ponto de (+). No caso presente, a tensão é 18 volts.

Calcula-se o valor de R11 tomando-se em conta o valor da corrente de consumo do simulador, que é 6mA e o valor da queda de tensão que deve produzir R11. Sendo a tensão de queda dada como ER11 e a corrente de consumo do simulador IR11, temos,

E (queda) = ER11 = E (+) – EVCC =
= 18V – 12V = 6V
IR11 é igual a 6mA = 0,006A.
O valor de R11 é dado por,
R11 = E (queda)/IR11 = ER11/IR11 =
= 6V/0,006A = 1000 ohms.
A potência requerida para R11 pode ser dada pela expressão, PR11 = ER11 x IR11 = 6V x 0,006A =
= 0,036W = 36mW.
Um resistor de 1/4W torna-se ideal.

O capacitor C5 deve ser do tipo eletrolítico de 100µF x 25V.

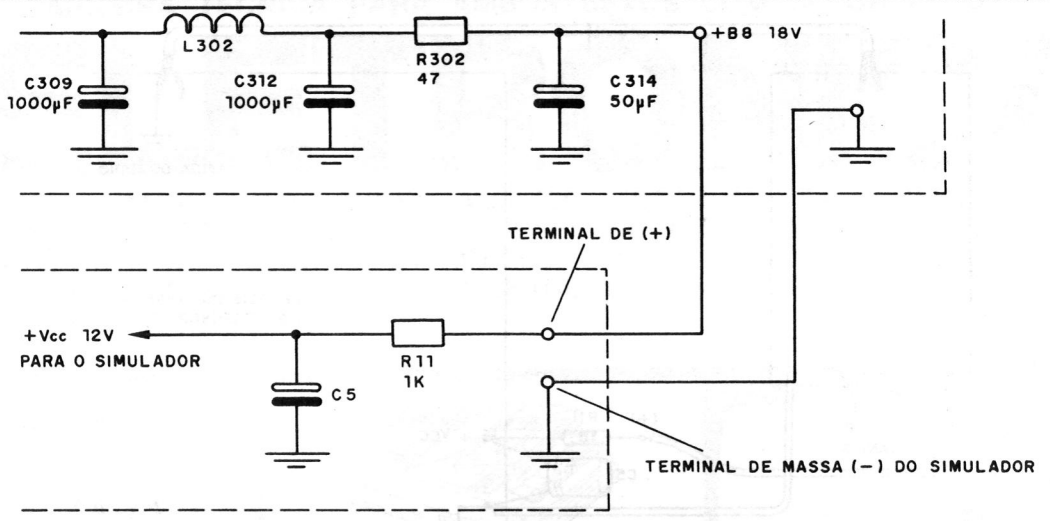


Figura 4

Qualquer outro valor de tensão que se tome do televisor terá por necessidade um valor apropriado para R11. Esse valor pode ser determinado sempre de maneira semelhante à que foi usada aqui.

CONEXÃO E AJUSTES FINAIS

Os ajustes necessários para este simulador são bastante simples. Estes ajustes recaem apenas sobre P1 e P2. Após ter construído o simulador sobre a placa de circuito impresso mostrada na figura 5 e ter feita uma verificação geral da montagem executada, procede-se à conexão do simulador ao televisor.

Como a placa de circuito impresso é pequena, a mesma pode ser acomodada em qualquer parte no interior do televisor. É conveniente que a mesma seja presa ao gabinete ou na tampa traseira do aparelho. Quando essas condições não forem possíveis, então pode-se prendê-la a uma parte vazia do chas-

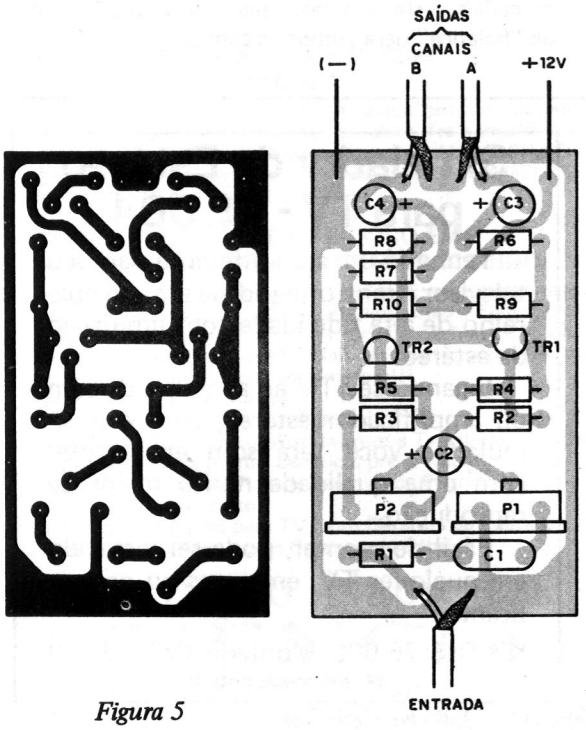


Figura 5

LISTA DE MATERIAL

TR1, TR2 – BC547 – transistores NPN
C1 – 100nF X 250V – capacitor de poliéster
C2, C3 – 5µF X 25V – capacitores eletrolíticos
C4 – 10µF X 25V – capacitor eletrolítico
C5 – 100µF X 25V – capacitor eletrolítico
R1, R9, R10 – 10k X 1/4W – resistores (marrom, preto, laranja)
R2, R3 – 5k6 X 1/4W – resistores (verde, azul, vermelho)
R4, R5 – 1M X 1/4W – resistores (marrom, preto, verde)
R6, R8 – 220R X 1/4W – resistores (vermelho, vermelho, marrom)
R7 – 560R X 1/4W – resistor (verde, azul, marrom)
R11 – ver texto
P1, P2 – 100k – trim-pots
Diversos: placa de circuito impresso, tomadas RCA, fio blindado, fio cabinho flexível, parafusos, etc.

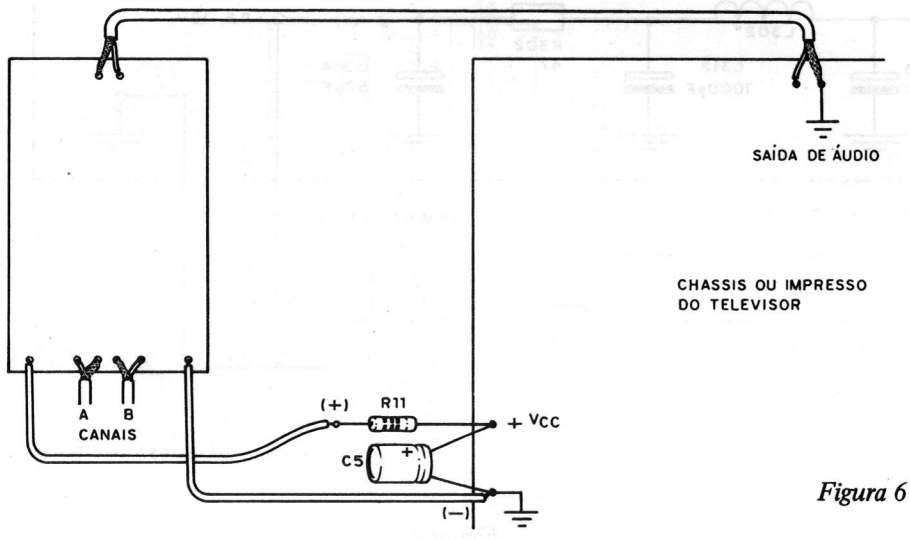


Figura 6

sis do televisor. É importante, porém, que a placa impressa do simulador fique o mais afastada possível da fonte de MAT do televisor. Esta condição poderia causar uma futura ' fuga' da MAT e possível curto-circuito, além de possível ruído no sistema de áudio. A placa impressa do simulador pode ficar situada em uma parte do televisor que está longe da fonte, de onde se obtém a alimentação relativamente longe do ponto de onde se obtém o sinal de áudio. Daí a conexão da tensão de alimentação ser feita com fio cabinho flexível de comprimento suficiente.

Os cabos de entrada e saídas de áudio devem ser do tipo blindado e de comprimento suficiente. A fig. 6 indica a conexão do simulador ao televisor.

As tomadas para saídas de áudio (canal A e canal B) podem ser do tipo RCA e as mesmas podem ser presas à tampa traseira do televisor. Daí até a entrada do amplificador estéreo, deve-se empregar também fio blindado, agora do tipo duplo.

Depois da conexão do simulador ao televisor, procede-se ao ajuste de P1 e P2.

Coloque o controle de volume do amplificador estéreo para posição média e ajuste P1 para uma intensidade de volume que não produza distorção no som (aprox. na posição média do cursor). Em seguida, ajuste P2 para um volume igual em ambos os canais. Este trim-pot opera como um controle de "balance" para ambos os canais.

NOVOS LANÇAMENTOS

Spyfone - SE 003

Um micro transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância.

Funciona com 4 pilhas comuns, de grande autonomia, e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc.

Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.

Montado Cr$ 105.000

Mais despesas postais

Simulador de Estéreo para TV - SE 004

Tenha já um som diferente para seu televisor, transformando-o em um aparelho de alta fidelidade com simulação de estéreo.

Ligando seu TV ao aparelho de som ou amplificador estéreo, com este simulador você terá som envolvente, com uma qualidade muito maior de reprodução.

Fácil de montar, pode ser instalado em qualquer TV, em cores ou preto e branco.

Kit Cr$ 76.000 Montado Cr$ 80.000

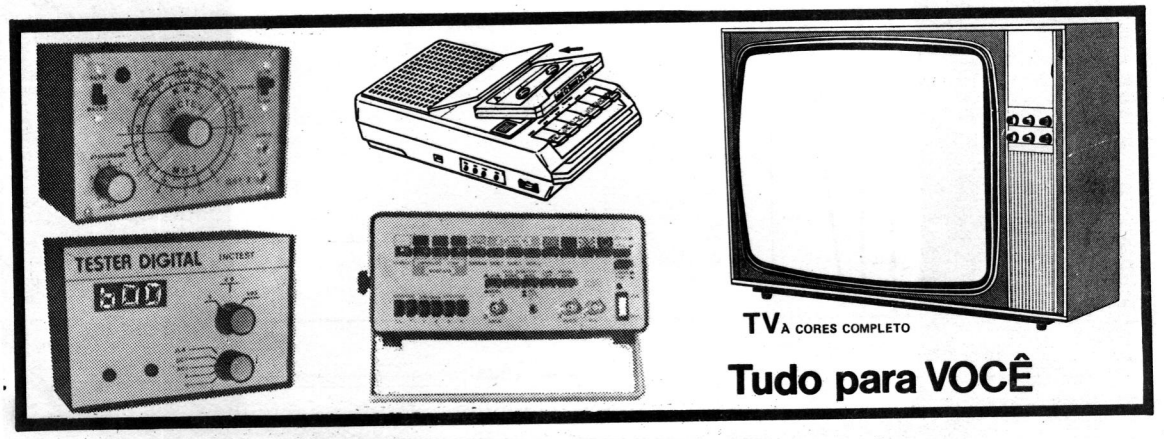
Mais despesas postais

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

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:*_____

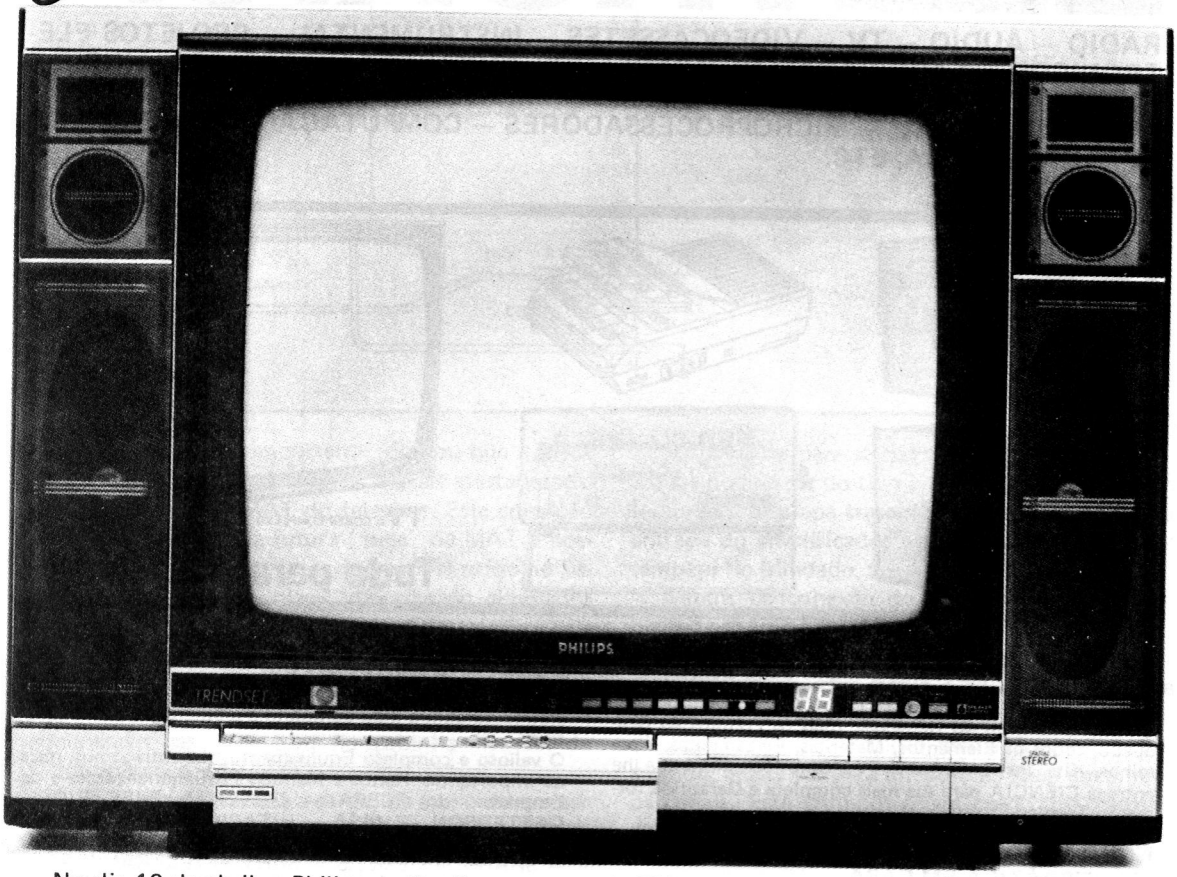
*CIDADE:*_____ *ESTADO:*____

*CEP:*_____

TV ESTEREOFÔNICA

Já em teste no Brasil

Newton C. Braga



No dia 10 de abril, a Philips do Brasil, em conjunto com a Rede Globo, apresentou, em São Paulo, a primeira transmissão experimental de TV em estéreo no país.

Na ocasião, diversos televisores Philips Trendset 20 Stereo Espacial foram distribuídos pela empresa aos Shoping Centers de São Paulo e nos gabinetes de algumas autoridades.

Desde a primeira transmissão em cores, em 1972, que a televisão brasileira não passava por mudança tecnológica tão significativa. A transmissão e recepção de TV em estéreo é uma conquista alcançada por poucos países de grande desenvolvimento, como Japão, Estados Unidos e Alemanha.

A Revista Saber Eletrônica esteve presente ao lançamento do novo televisor e inauguração do sistema experimental e leva aos seus leitores, neste artigo, alguns aspectos técnicos do sistema estéreo de emissão de TV.

OS SISTEMAS

Na figura 1 temos a representação de um sinal de TV, onde podemos ver que a imagem e o som são emitidos em faixas separadas.

A largura da faixa da portadora de áudio nos sugere que facilmente poderia ser feita a transmissão de sinais estereofônicos, pelo menos usando o mesmo sistema da radiodifusão FM.

Por que não televisão estéreo?

Na verdade, a televisão, nos últimos tempos, apenas se preocupou com a imagem, o que nos levou a aparelhos de excelente qualidade de imagem, mas com reprodução sonora que deixa muito a desejar. Se levarmos em conta que boa parte dos programas de TV são musicais (portanto muito mais para ouvir do que ver!) justifica-se plenamente a elaboração de sistemas estereofônicos para TV.

Existem três sistemas de emissão estereofônica para televisão.

O primeiro é o japonês, que consiste simplesmente em se fazer com a portadora de som de TV o mesmo que fazemos com as emissões de FM comuns.

O sinal é multiplexado e depois demodulado por um circuito especial no receptor.

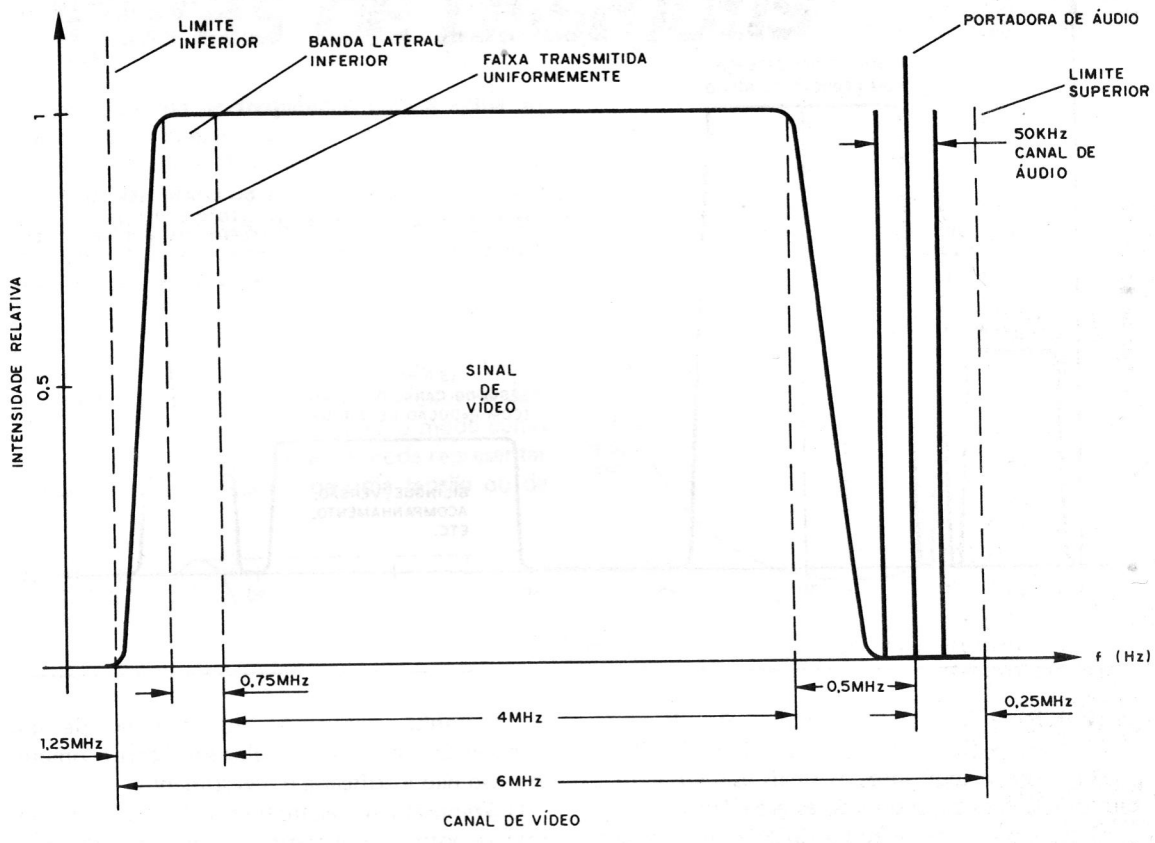


Figura 1

O outro sistema é o usado na Alemanha Ocidental, que emprega duas portadoras separadas de som, em lugar de uma só, cada uma para um canal de áudio (direito e esquerdo).

Finalmente, temos o terceiro, que provavelmente será o aprovado pelas autoridades brasileiras e que foi o empregado na demonstração do sistema pela Philips/Rede Globo, que é o sistema americano.

O SISTEMA AMERICANO

Deste sistema, em lugar de apenas dois canais, aproveita-se muito melhor a largura disponível de faixa, existente nos canais de TV, com a emissão de 5 canais de informação.

Assim, além de dois programas (ambos estereofônicos) separados, temos um canal profissional (não público) para transmissão de informações codificadas, como por exemplo para terminais de vídeo-texto, microprocessadores, telemetria, etc.

Isso permite que estações, como a NBC de Nova Iorque, usem seu segundo canal de áudio (SAP) para emissão paralela em espanhol. Pelo simples apertar de uma tecla você pode escolher se ouve seu programa predileto em inglês ou espanhol. Uma aplicação prática no Brasil poderia ser a transmissão simultânea de um filme com o som original e a versão, à escolha do telespectador!

Mas, como funciona a "coisa"?

A escolha do sistema não é tão simples, apesar da largura da faixa disponível em cada canal.

Na figura 2 temos a representação da distribuição dos sinais no espectro eletromagnético, correspondente ao sinal de áudio de um televisor estéreo.

Conforme podemos ver, o sinal principal corresponde à soma L + R (direito + esquerdo), pois assim os televisores não estereofônicos captando esta emissão teriam a soma dos sons. Se fizermos diferente, como por exemplo transmitindo L − R (diferença), o possuidor de um televisor comum captaria apenas um canal (o esquerdo) e seu programa de áudio ficaria "cortado".

Do mesmo modo que num receptor comum, temos também um sinal piloto que indica que a recepção é estereofônica.

No receptor estereofônico são captados tanto o sinal L + R e o sinal L − R junto com o sinal piloto, havendo então um processamento destes conforme as seguintes equações:

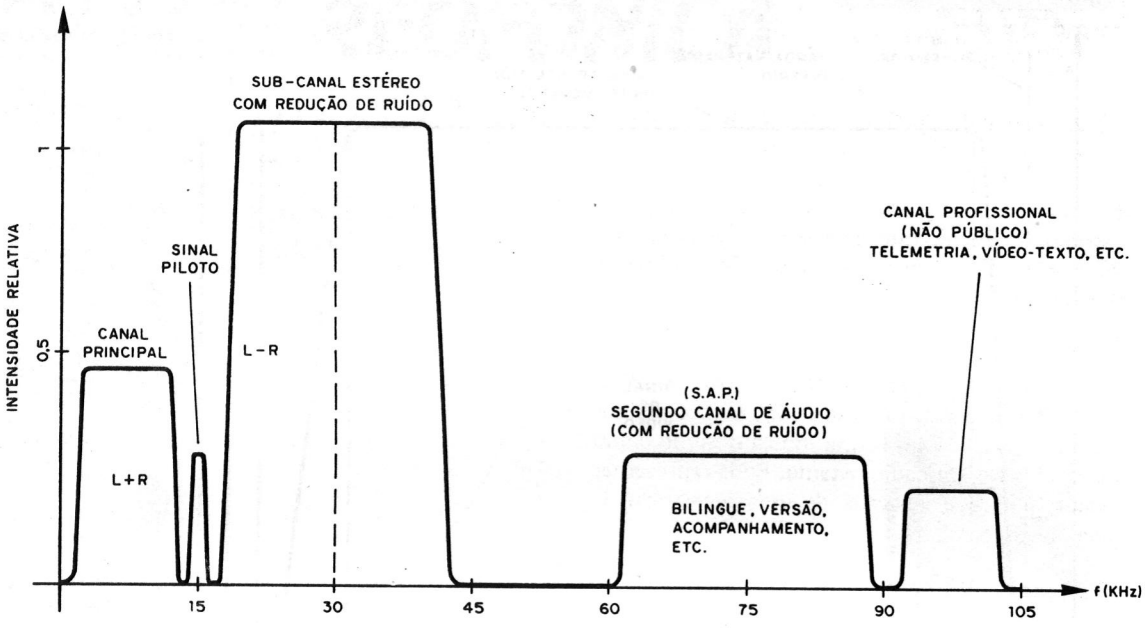


Figura 2

$(L + R) + (L - R) = 2L + R - R = 2L$

$(L + R) - (L - R) = L + R - L + R = 2R.$

Recupera-se, portanto, os sinais esquerdo (L) e direito (R) para a reprodução estereofônica.

O segundo canal de áudio (SAP) opera do mesmo modo, podendo ser sintonizado por meio de tecla especial nos televisores estereofônicos.

Um fator importante, que deve ser observado no sistema de modulação, é que ela é feita de tal modo que o sinal de áudio sofre uma compressão na transmissão para ser descomprimido na recepção, o que leva a uma redução do nível de ruído.

NO BRASIL

Conforme salientamos, no Brasil as emissões são ainda experimentais, pois não temos (até o momento desta edição) a regulamentação do sistema (que possivelmente será o americano). A Philips, com seu Trendset 20 Stereo Espacial, possibilita que o leitor agora já tenha o seu receptor estéreo, para instalar o decodificador no momento em que as emissões forem regulamentadas.

Entretanto, enquanto isso, o dono de um Trendset 20 não terá um televisor a cores comum, pois isso não justificaria o investimento.

O Trendset é um aparelho sofisticado, com controle remoto completíssimo, contando com funções como controle de tonalidade, busca automática de sintonia, etc., e ainda, na sua parte traseira podemos ver recursos que não existem em outros aparelhos.

Destes recursos destacamos a saída para caixas acústicas separadas, a entrada e saída de sinais de vídeo para o vídeo-cassete e para a câmara, quando então o televisor se torna um monitor, e a entrada para usar o próprio amplificador de 12W RMS, do televisor em conjunto com um equipamento externo.

Finalmente, destacamos os recursos do som espacial, ou simulador de estéreo, que possibilita obter, mesmo com estações ainda monofônicas, um efeito a altura da qualidade de áudio do equipamento, com a sensação de volume (som envolvente) que caracteriza o som estereofônico verdadeiro.

NÚMEROS ATRASADOS ⟩ **REVISTA SABER ELETRÔNICA e EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com ELETRÔNICA JUNIOR**

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

Figuras de Lissajous

Newton C. Braga

Para a medida de frequências com a ajuda do osciloscópio é imprescindível o conhecimento das figuras de Lissajous. Mas, mais do que isso, elas representam uma interessante forma de composição de sinais senoidais, que deve ser estudada por todos. Neste artigo mostramos como são produzidas estas figuras e o que elas significam.

A maioria dos sinais elétricos com que trabalhamos possui forma de onda senoidal, conforme ilustado na figura 1. Esta forma indica o modo como este sinal varia em cada instante. Pode representar o valor, em cada instante, de uma tensão ou de uma corrente.

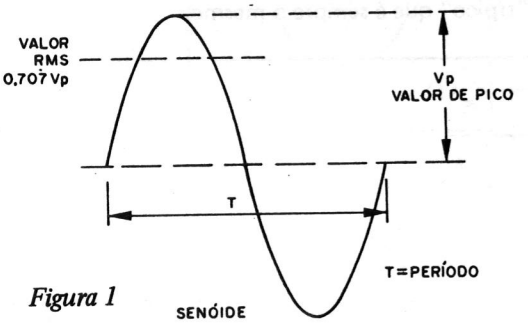


Figura 1

Qual é a origem desta forma de onda? O que significa que um sinal tem uma forma de onda senoidal?

A SENÓIDE

Imaginemos um ponto P que gira com velocidades uniforme, realizando uma trajetória perfeitamente circular, conforme mostra a figura 2.

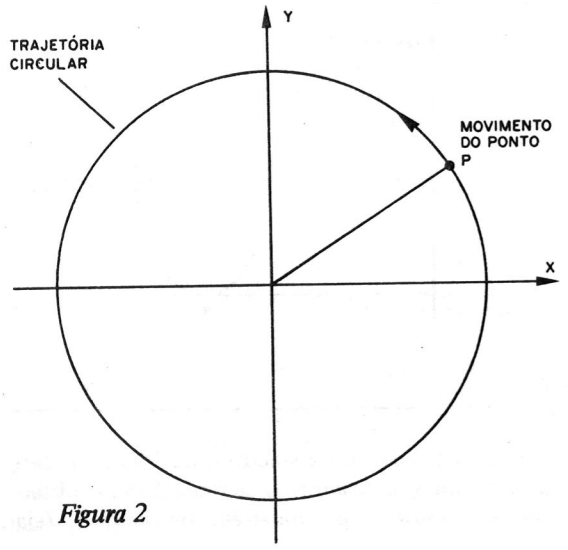


Figura 2

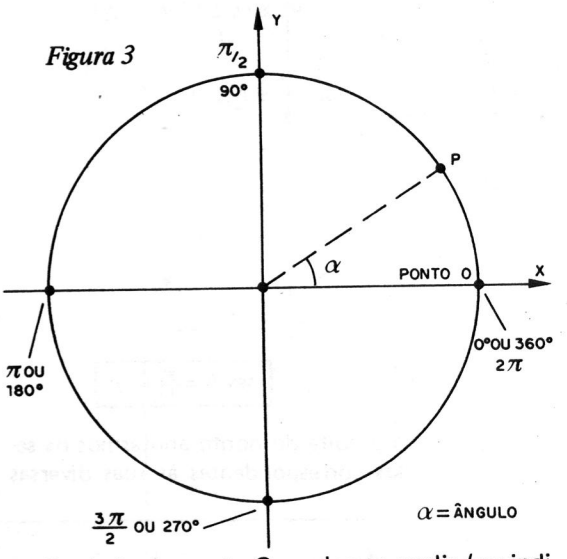


Figura 3

Partindo do ponto O, podemos medir (ou indicar) a posição deste ponto por meio de um ângullo que é formado pela linha que liga este ponto ao centro do círculo, que é sua trajetória, e pelo eixo X de referência conforme mostra a figura 3.

Vemos então que 1/4 de volta corresponte a 90° e que a volta inteira ou um ciclo de seu movimento corresponde a 360°.

Podemos também usar uma outra forma de medida para o movimento deste ponto P.

Levando em conta que o comprimento de uma circunferência é numericamente igual a duas vezes o seu raio multiplicado pelo fator PI, podemos medir a circunferência em "radianos", ou seja, em frações ou mútiplos de seu próprio raio.

Assim, como a volta inteira corresponde a 2π radianos, facilmente estabelecemos relações desta grandeza com os graus:

90 graus	→	$\pi/2$ radianos
180 graus	→	π radianos
270 graus	→	$3\pi/2$ radianos
360 graus	→	2π radianos

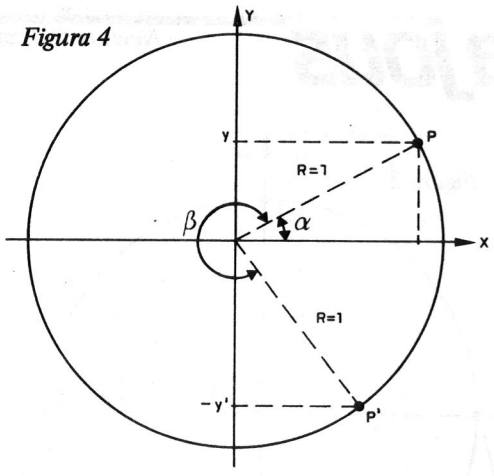
As duas formas de medida são usadas em eletrônica.

Importante é prosseguirmos com o nosso ponto em movimento para ver o que acontece realmente.

Em cada instante do seu movimento podemos tirar a projeção sobre o eixo Y, de modo a obter uma "altura" sobre X. Esta distância, mostrada na figura 4, variará em toda a volta, adquirindo ora valores positivos e ora valores negativos.

Se considerarmos unitário o raio da circunferência, esta distância Y para cada posição do ponto nos dará uma grandeza chamada "seno", ou abreviadamente sen, do ângulo correspondente.

Figura 4



SEN $\alpha = \frac{y}{1} = y$ SEN $\beta = \frac{-y'}{1} = -y'$

Se em toda a volta do ponto anotarmos os senos dos ângulos correspondentes às suas diversas posições, obtemos uma figura ondulada, conforme mostra a figura 5.

Esta figura denomina-se "senóide" e representa justamente a variação da projeção de P sobre o eixo Y.

Se tivermos um gerador que corresponda a uma espira que gire no campo magnético de um imã, conforme mostra a figura 6, a indução de corrente em cada instante pode ser comparada à projeção do ponto P.

Levantando então a curva do sinal produzido por este gerador, em cada posição da espira, obtemos então uma tensão que varia conforme uma senóide.

Os circuitos oscilantes também geram tensões que variam no tempo segundo curva semelhante.

Neste ponto, chamamos a atenção para os leitores que devem ver que a curvatura da senóide não correponde realmente à meias circunferências, como mostrado na figura 7, mas tem um formato "típico" que é sempre o mesmo.

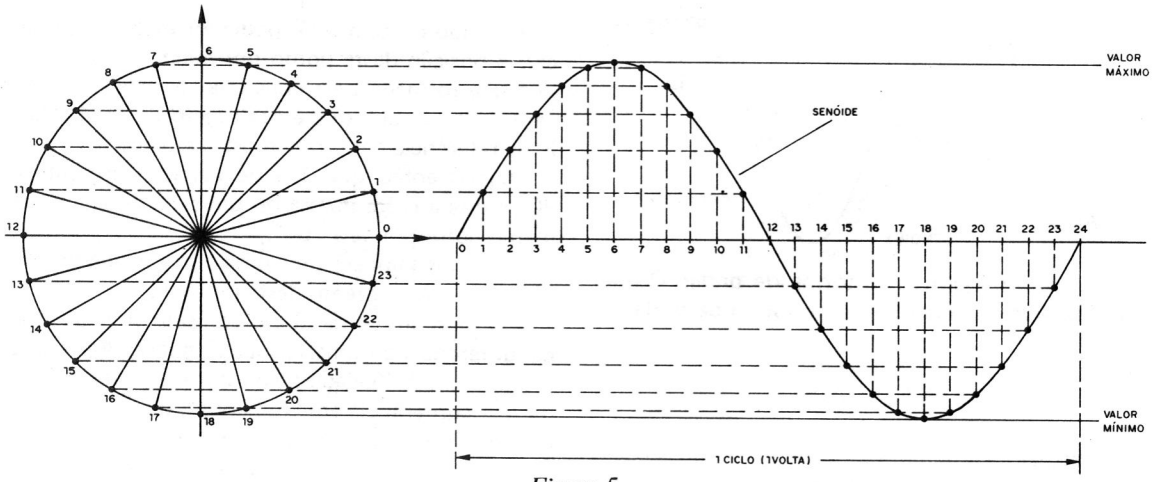


Figura 5

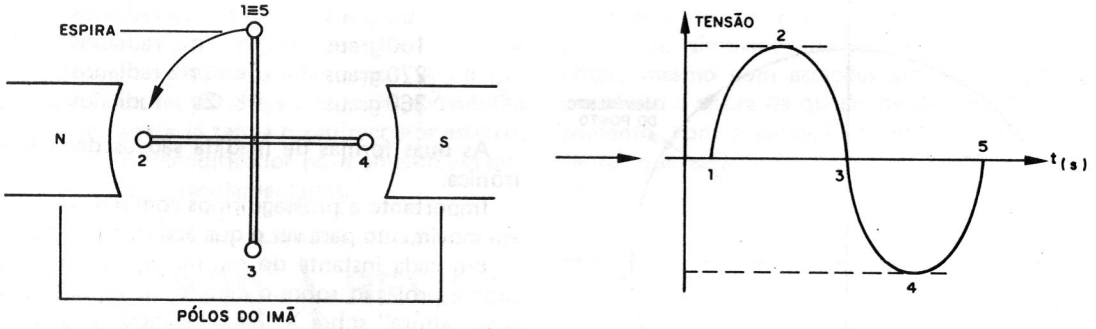


Figura 6

Os osciloscópios são instrumentos que permitem visualizar a forma de onda de um sinal que seja aplicado em sua entrada vertical. (figura 8)

Um sinal interno de sincronismo (dente de serra) combina-se com a forma de onda do sinal observado e o resultado é o mostrado na figura 9. Veja

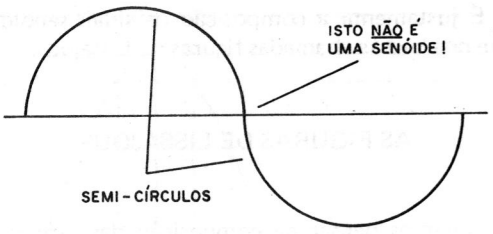


Figura 7

então que dente de serra mais qualquer forma de onda, resulta nesta qualquer forma de onda.

O que acontece se combinarmos dois sinais senoidais, em lugar de uma forma de onda qualquer, com um sinal dente de serra?

Podemos pensar neste fenômeno não só em termos elétricos, mas até em termos de movimentos de objetos mecânicos. Qual seria a imagem projetada por duas circunferências que girassem uma sobre a outra, conforme mostra a figura 10?

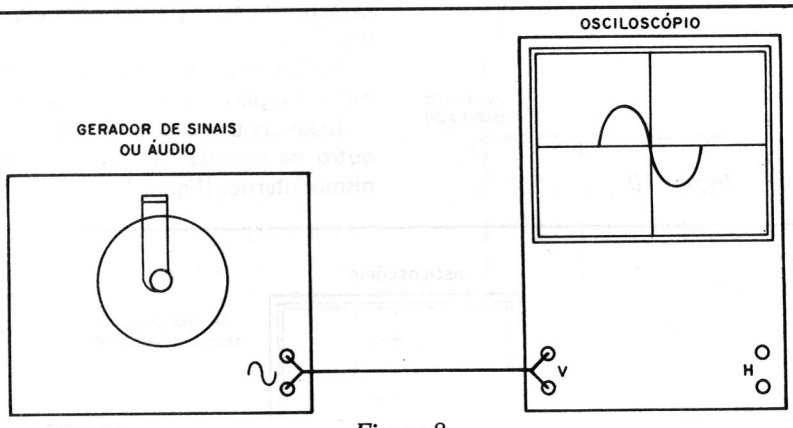


Figura 8

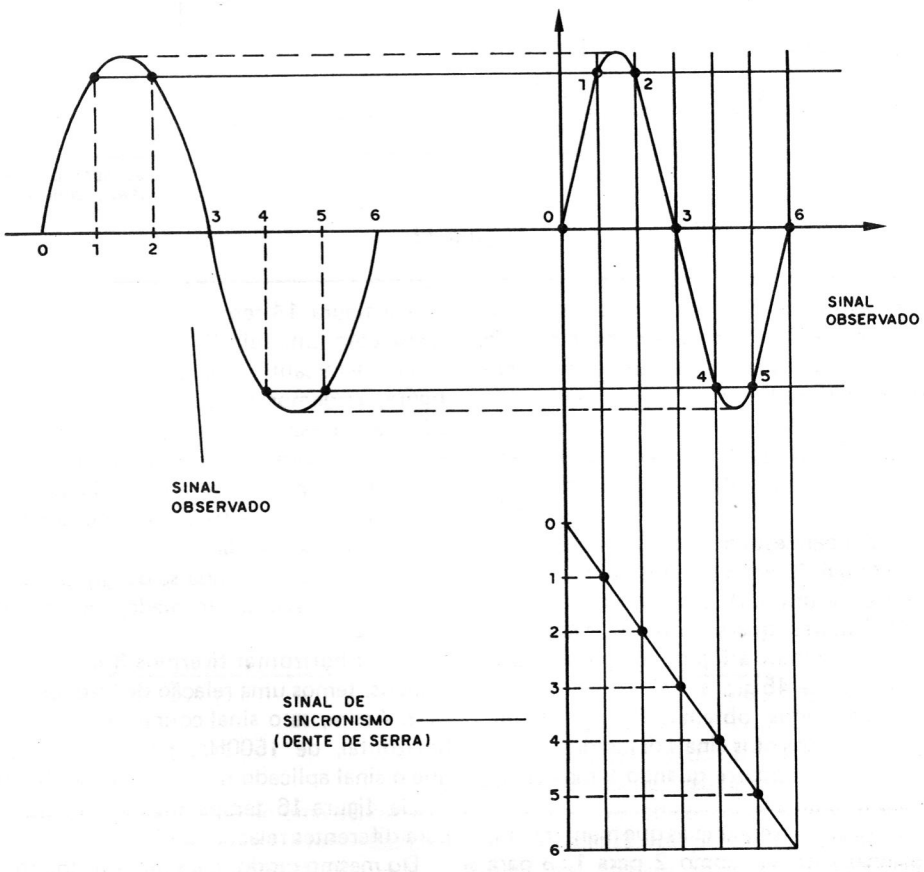


Figura 9

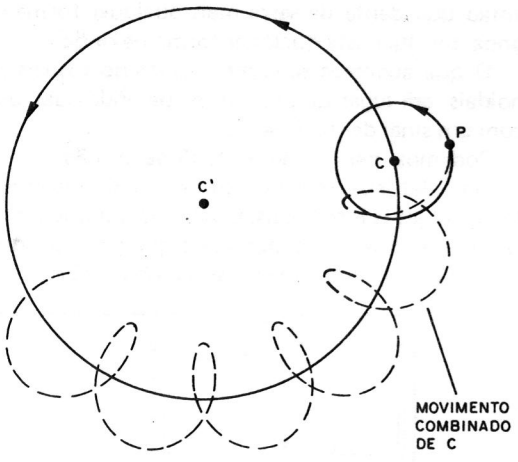


Figura 10

É justamente a composição de sinais senoidais que nos leva às chamadas figuras de Lissajous.

AS FIGURAS DE LISSAJOUS

Podemos pensar na composição das formas de onda senoidais como a sua "mistura". É como se tivéssemos um mixer capaz de juntar dois sinais de características diferentes, obtendo-se um efeito final diferente.

Podemos visualizar o que ocorre de uma forma muito simples, usando para isso o osciloscópio.

Ligamos um dos sinais na entrada vertical e o outro na entrada horizontal, desligando o sincronismo interno. (figura 11)

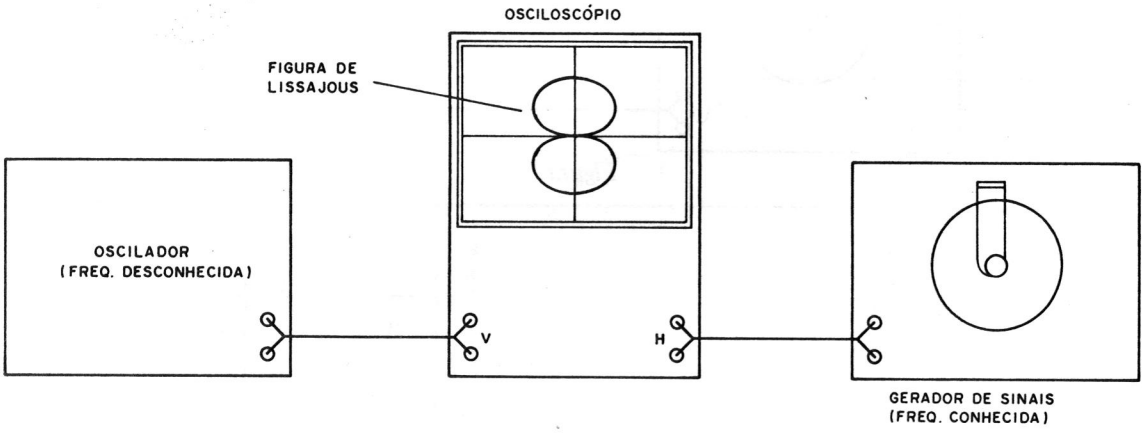


Figura 11

Para "ver" as figuras que ilustram este artigo, o leitor, além do osciloscópio, precisará ainda de dois geradores de sinais (pode usar um de frequência fixa e outro variável).

O que acontece então?

Vamos partir inicialmente de dois sinais de mesma frequência e mesma fase, como mostrado na figura 12.

A composição para estudá-lo pode ser feita ponto-a-ponto. Tomamos em cada instante o ponto correspondente de um sinal e do outro, traçando linhas perpendiculares, que se cruzarão. Numerando estas linhas, obtemos a figura completa, que é um traço inclinado de 45 graus.

Para sinais defasados, obtemos figuras diferentes. Na figura 13 temos dois sinais defasados.

Mas, o interessante ocorre quando temos sinais de frequências diferentes.

Se os sinais tiverem frequências que mantenham, entre si, relações inteiras, como 2 para 1, 3 para 2, 5 para 4, 7 para 2, as figuras formadas adquirem aspectos interessantes.

Na figura 14 temos um exemplo de figura formada com uma relação de frequências de 2 para 1.

O interessante é que, através da observação da figura, podemos justamente determinar esta relação de frequência. Assim, se tivermos um osciloscópio e um gerador de sinais de frequência conhecida, observando a figura formada, podemos determinar facilmente a frequência de um sinal de frequência desconhecida.

Isso é feito contando-se os "lobos" ou protuberâncias da figura formada, como mostra a figura 15.

Se na horizontal tivermos 3 lobos e na vertical 2 lobos, temos uma relação de frequências de 3 para 2. Assim, se o sinal conhecido for o aplicado na horizontal, de 1500Hz, por exemplo, saberemos que o sinal aplicado na vertical é de 1000Hz.

Na figura 16 temos diversas figuras formadas para diferentes relações de frequências.

Do mesmo modo, para sinais de mesma frequência, conforme a figura formada, podemos verificar sua defasagem.

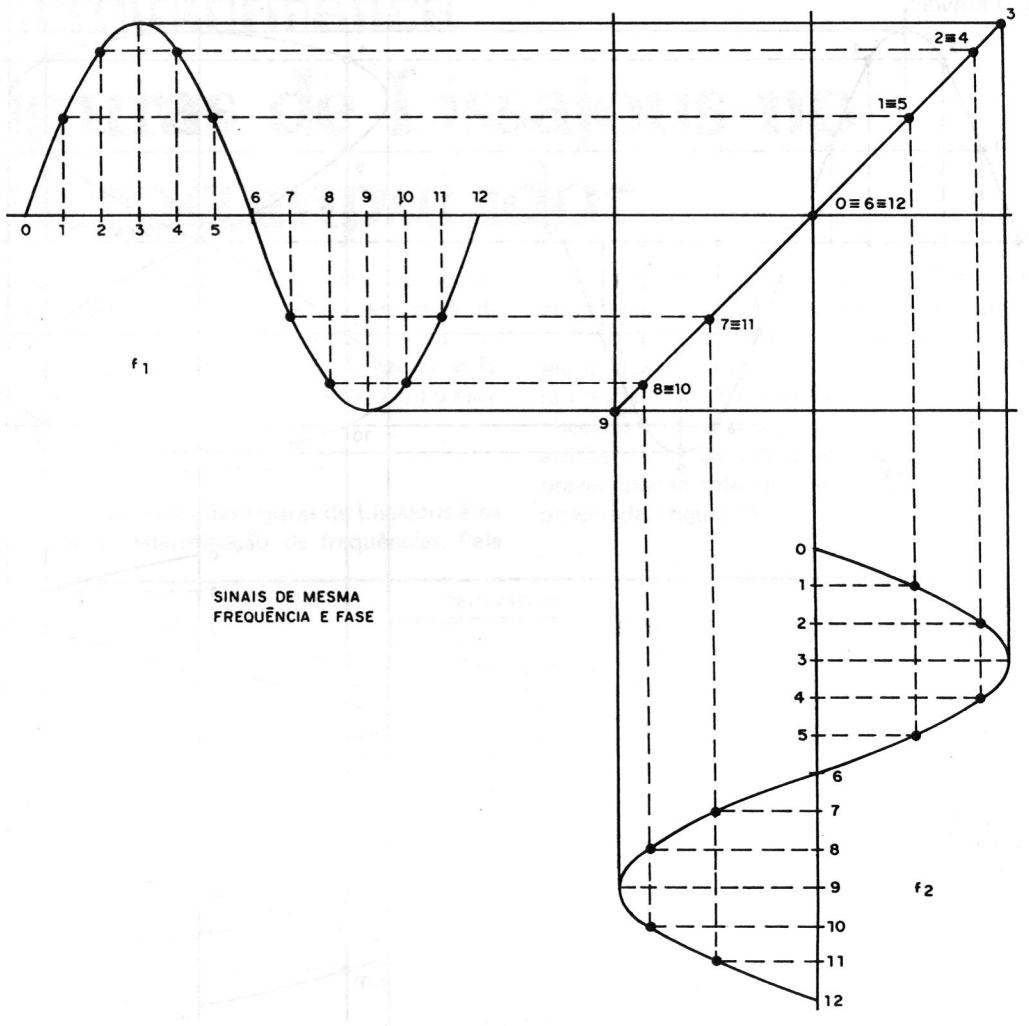


Figura 12

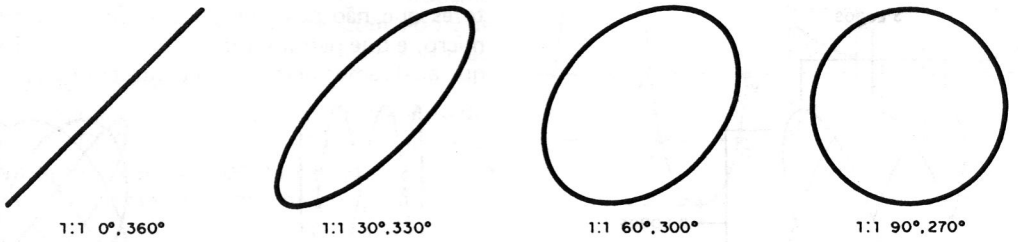


Figura 13

CONCLUSÃO

Se o leitor tiver à sua disposição um osciloscópio e um gerador de sinais (áudio e RF) que tenha uma saída senoidal, a medida de frequências de sinais senoidais é simples, através da obtenção de figuras de Lissajous.

Na verdade, o processo não é válido somente para a medida de frequências de sinais elétricos. Fenômenos periódicos que sigam a lei do seno, como a oscilação de pêndulos, molas, vibração de lâminas, etc., podem, com a ajuda de transdutores, serem analisados do mesmo modo.

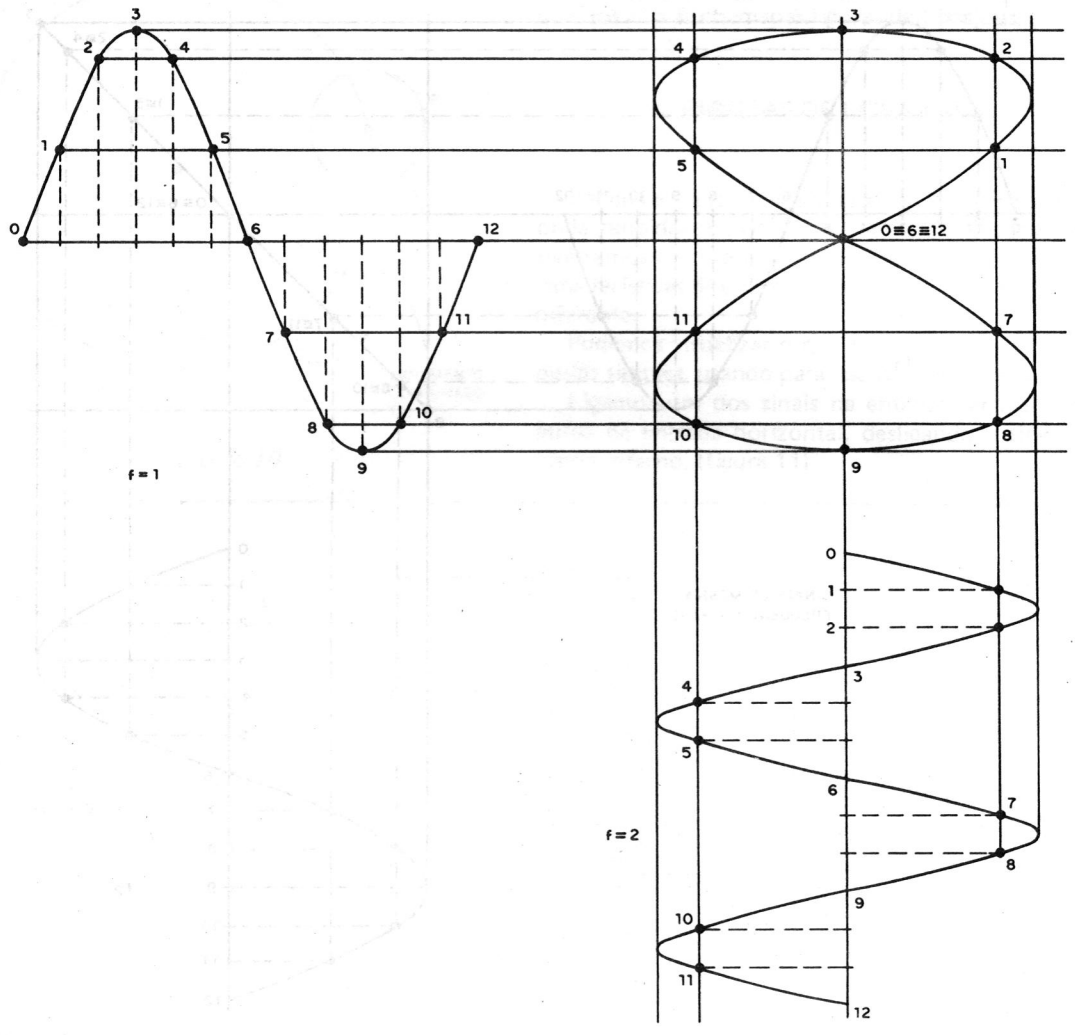
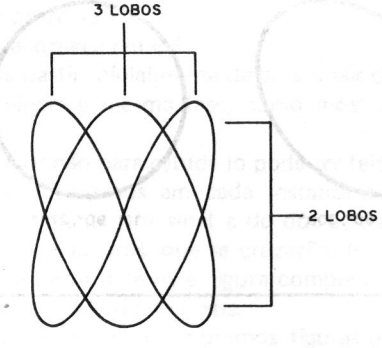


Figura 14



$$\frac{f\ \text{HORIZONTAL}}{f\ \text{VERTICAL}} = \frac{3}{2}$$

Figura 15

PROGRAMA PARA MICRO

Na nossa seção de Microinformática desta edição, damos um interessante programa para os leitores que não possuem osciloscópio, mas têm seu micro, e que permite formar as figuras de Lissajous que analisamos neste artigo e muitas outras.

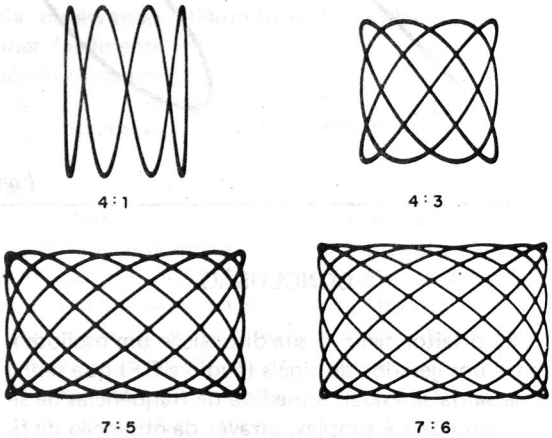


Figura 16

Newton C. Braga

Figuras de Lissajous no microcomputador

Você pode não ter um osciloscópio, mas se quiser utilizar seu microcomputador, a observação de figuras de Lissajous não é problema. Com o simples programa que damos, você pode prever as figuras a serem observadas numa análise com o osciloscópio.

Uma das utilidades das figuras de Lissajous é na comparação e determinação de frequências. Pela figura, comparando com uma frequência conhecida, podemos determinar a frequência desconhecida.

Se o leitor não possui osciloscópio, pode usar seu microcomputador para prever qual seria a figura resultante do batimento de duas frequências conhecidas e, se o possui, poderá, antes de fazer a análise de um circuito com a aplicação dos sinais, prever exatamente qual é a figura que deve ser observada. (figura 1)

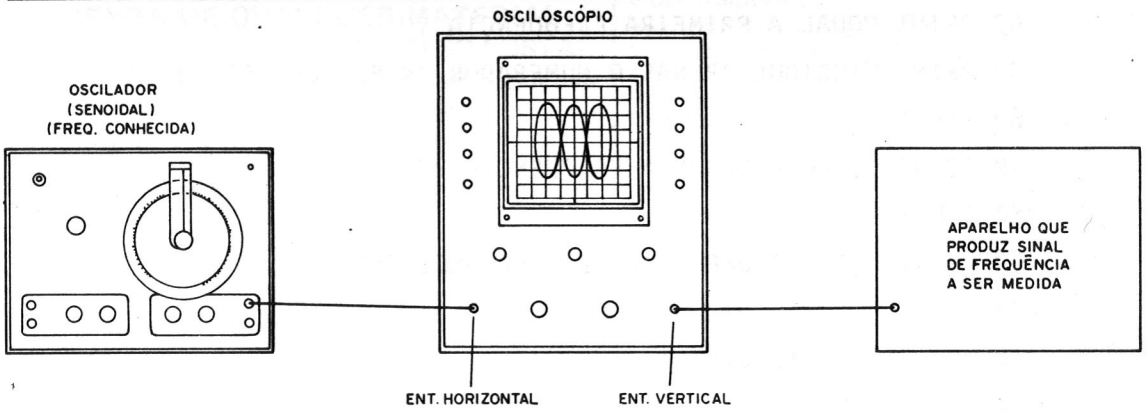


Figura 1

Os cursos de eletrônica, que possuem tanto os microcomputadores como os osciloscópios, com a ajuda deste programa podem realizar um trabalho conjunto sobre figuras de Lissajous, com a possibilidade do aluno prever, no micro, a forma da mesma e depois conferir no osciloscópio.

O programa foi previsto para microcomputadores do tipo CP-200, mas pode ser alterado para rodar em outros, dependendo do conhecimento que o leitor tenha sobre sua programação.

O QUE O PROGRAMA FAZ

Conforme sabemos, as figuras de Lissajous resultam da composição de funções trigonométricas (seno e cosseno), conforme ilustra a figura 2.

A figura projetada depende não somente da relação de frequências, como também da defasagem.

Podemos fazer com que o microcomputador reproduza estas figuras usando a instrução PLOT, e para as funções, as duas formas de onda que devem ser compostas.

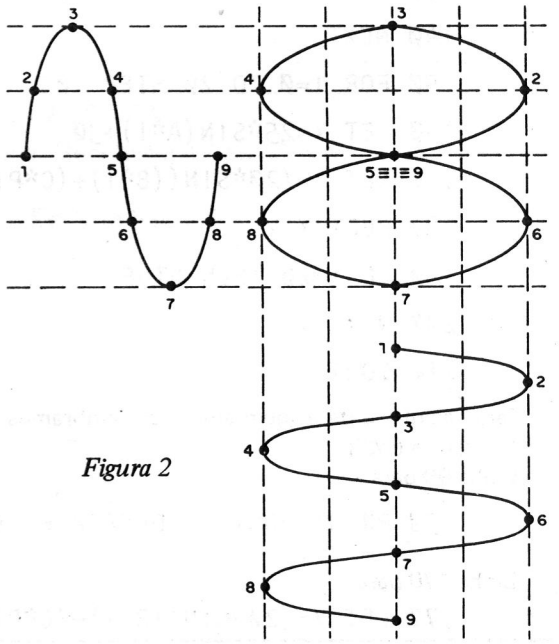


Figura 2

Assim, fazemos X = f(A), onde A é a primeira frequência, e Y = f(B) + C, onde B é a segunda frequência e C é a defasagem.

Estas funções, evidentemente, são trigonométricas, tendo sido escolhido o seno (SIN).

No programa é importante escolher os valores de A, B e C corretos, além do passo com que deve ser reproduzida a figura.

O passo escolhido foi de 0,05 radianos, o que garante que, em alguns ciclos de operação, já se tenha uma definição boa da figura.

Para que os passos sejam mais curtos, obtendo-se uma progressão na formação do desenho com melhor definição, na linha 150 do programa pode-se alterar o passo para 0,02 ou mesmo 0,01 (STEP .02 ou STEP .01).

Outro ponto a ser observado refere-se ao número de pontos. Este dependem, evidentemente, do passo. Escolhemos para 0,05 o limite 20 para o "FOR" da linha 150. Isso garante a produção de 400 pontos para a figura, o que dá uma boa definição. Lembramos que o CP-200 demora aproximadamente 5 minutos para plotar estes 400 pontos.

Finalmente, também prevemos a colocação da defasagem em graus em lugar de radianos, o que é ensinado posteriormente.

O PROGRAMA

```
10 REM "FIGURAS DE LISSAJOUS"
20 REM "REVISTA SABER ELETRONICA"
30 REM "NEWTON C. BRAGA"
40 PRINT "QUAL A PRIMEIRA FREQUENCIA ?"
50 PRINT "INDIQUE APENAS O NUMERADOR DA RELACAO DESEJADA"
60 INPUT A
70 PRINT "QUAL A SEGUNDA FREQUENCIA ?"
80 INPUT B
90 PRINT "QUAL A DEFASAGEM EM RADIANOS ?"
100 INPUT C
110 FOR J=1 TO 10 STEP 1
120 SCROLL
130 IF J=10 THEN GOTO 150
140 NEXT J
150 FOR I=0 TO 20 STEP .05
160 LET X=25*SIN(A*I)+30
170 LET Y=(20*SIN((B*I)+(C*PI)))+20
180 PLOT X,Y
190 IF I=20 THEN STOP
200 NEXT I
210 CONT
```

Para calcular a defasagem em graus, lembramos que PI radianos equivalem a 180 graus.
Alteramos então:
Linha 90 para

```
90 PRINT "QUAL A DEFASAGEM EM GRAUS ?"
```

Linha 170 para

```
170 LET Y=(20*SIN((B*I)+(C*PI/180)))+20
```

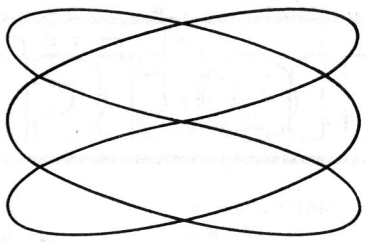
USANDO O PROGRAMA

Após a colocação do programa no micro, digite RUN/ENTER. O micro perguntará então a você qual é a primeira frequência a ser usada.

Neste caso, você já deve pensar na relação das frequências em termos de números inteiros, como por exemplo 3/4, 2/5, 7/8, evitando sempre numeradores e denominadores maiores que 10. Se as frequências forem, por exemplo, 3 000Hz e 2 000Hz, a relação será 3/2 e o primeiro valor digitado será 3.

Em seguida, ele perguntará o segundo valor, no caso 2.

Temos, finalmente, a terceira pergunta, que deve ser a defasagem. Para obter figuras como a mostrada na figura 3 você pode usar "1" como defasagem em radianos, ou 180 se programou em graus.



$f_1/f_2 = \frac{3}{2} \quad \varphi = 1\,rd$

Figura 3

O programa "rodará" então, produzindo ponto-por-ponto a figura de Lissajous desejada.

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 _____

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$ 60.000.
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 15-06-85

Nome _____
Endereço _____ nº _____
Bairro _____ CEP _____
Cidade _____ Estado _____
Telefone _____ RG _____ Profissão _____
Data ___/___/___ Assinatura _____

notícias

SIEMENS LANÇA CENTRAL DE SEGURANÇA

A Siemens acaba de desenvolver uma central de segurança para atender as exigências requeridas por um moderno sistema de alarme de incêndio em edifícios ou pequenas empresas com área coberta de até 3 mil metros quadrados.

Trata-se da Central de Segurança do tipo SRS-BR1, capacitada com até três linhas de detecção no armário básico, com um espaço livre para receber módulos especiais, como, por exemplo, ligação de uma linha privativa entre a central e o Corpo de Bombeiros.

Cada uma das três linhas de detecção comporta 20 detectores automáticos, que localizam o foco de incêndio, ainda na fase inicial, identificando fumaça, mudança de temperatura, ou acionadores manuais. No total, esta central permite a instalação de 60 detectores com a possibilidade opcional de comandar equipamentos auxiliares.

Com este lançamento, a Siemens preenche a demanda de um mercado até então carente de produto deste porte. Ao lado desta central, a empresa também oferece centrais mais sofisticadas, que além de funcionarem como alarme de incêndio, operam automaticamente diversos dispositivos de proteção contra incêndio, como abrir tampas de ventilação ou pressurizar saídas de emergência, iluminar avisos de saída de emergência, entre outros, ou, ainda, combater as chamas através de spray, CO_2 ou Halon.

NOVO COMBINADO ESTÉREO DA PHILIPS

A Philips está comercializando o novo combinado Stereo Music Centre AH 840, um equipamento de som que reune tape-deck, toca-discos e sintonizador de AM/FM num único módulo, compacto e com avançado design, em que o toca-discos fica totalmente embutido dentro do aparelho. Seu sintonizador AM/FM estéreo, com controle automático de frequência, impede variações de sintonia, mesmo com oscilações da tensão na rede elétrica.

O tape-deck, do tipo front-loader, tem avançados recursos para gravação e reprodução sonora. O controle automático do nível de gravação permite gravar a partir do sintonizador ou do toca-discos sem distorções ou ajustes incorretos, bastanto acionar as teclas play e record. O sistema cue review adianta ou retorna a fita sem precisar acionar a tecla stop, e o full auto-stop pára o tape quando a fita chega ao fim. Outros recursos são a tecla pause e o hydraulic eject da tampa.

O toca-discos embutido de duas velocidades (33 e 45 rpm) tem controle automático de rotação e agulha de diamante, o que, aliado ao amplificador de 76 Watts (PMPO) de potência, proporciona apreciável qualidade de reprodução do som.

Com seu desenho short-line, o AH 840 é compatível com os demais equipamentos de som da Philips, e pode receber tanto as caixas acústicas AH 341, com alto-falantes full-range, como as caixas AH 433 (mini).

NOVOS JOGOS PARA TK 2000

ELIMINATOR, SPACE EGGS e CEILING ZERO são os três últimos lançamentos da Cibertron Eletrônica, para o microcomputador TK 2000 da Microdigital.

Eles incluem alta resolução gráfica, som e cores, além do exclusivo sistema de "múltigravação" para facilitar a operação de carregamento. Esses novos jogos, como todos os produtos da Cibertron Eletrônica, têm excepcional qualidade e são garantidos contra quaisquer defeitos de fabricação. Além dessas vantagens, possui mais uma que é a ambivalência, podendo ser jogado tanto com o teclado como com o joystick.

NOVOS CARTUCHOS PARA ONIX JR.

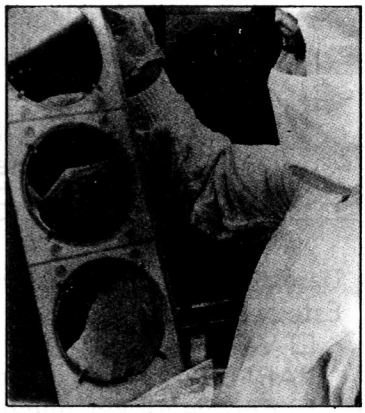
Já se encontram à disposição do público 10 novos cartuchos de alta resolução gráfica para o Videogame da Microdigital ONYX JR. Estes são: Decathlon, Enduro, Foot Ball, Frogger, Pac Man, River Raid, Sea Quest, Smurf, Tenis e Zaxxon. Estes cartuchos podem ser encontrados em toda a rede de revendedores Microdigital.

OS AVANÇOS DA PRODUÇÃO DE CHIPS

A Siemens AG acaba de inaugurar em Villach, cidade da Áustria, a primeira linha de produção do mais eficiente módulo de memória eletrônica da Europa.

Esta memória, com capacidade de 256 quilobits, reúne num chip com a superfície de 45 mm² mais de meio milhão de funções. O ponto de partida para a produção dos chips são as chapas de silício puro.

Nelas são afixadas, em mais de 100 operações, as estruturas polifacéticas que, em parte, distam apenas um milionésimo de milímetro uma das outras. Limpeza absoluta é, por conseguinte, um dos mandamentos supremos da produção.



Disso fazem parte os uniformes sem pó dos colaboradores da empresa e condições de assepsia além das postuladas pela própria medicina. Para a produção das próximas gerações de chips, ou seja, as memórias de 1 a 4 megabits, estas medidas serão ainda mais rigorosas.

A Siemens AG investirá, nos próximos anos, 1,4 bilhão de marcos alemães para sua produção e os seus custos de pesquisa e desenvolvimento serão da ordem de 800 milhões de marcos.

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	7.000
002 – Esquemas de amplificadores vol. 2	7.000
003 – Esquemas de gravadores cassete vol. 1	7.000
004 – Esquemas de gravadores cassete vol. 2	7.000
005 – Esquemas de gravadores cassete vol. 3	7.000
006 – Esquemas auto-rádios vol. 2	7.000
007 – Esquemas auto-rádios vol. 3	7.000
008 – Esquemas rádios – port. trans. vol. 4	7.000
009 – Esquemas rádios – port. trans. vol. 5	7.000
010 – Esquemas rádios – port. trans. vol. 6	7.000
011 – Esquemas seletores de canais	7.000
012 – Esquemas televisores P & B vol. 1	7.000
013 – Esquemas televisores P & B vol. 2	7.000
014 – Esquemas televisores P & B vol. 3	7.000
015 – Esquemas televisores P & B vol. 4	7.000
016 – Esquemas televisores P & B vol. 5	7.000
017 – Esquemas televisores P & B vol. 6	7.000
018 – Esquemas televisores P & B vol. 7	7.000
019 – Esquemas televisores P & B vol. 8	7.000
020 – Esquemas televisores P & B vol. 9	7.000
021 – Esquemas televisores P & B vol. 10	7.000
022 – Esquemas televisores P & B vol. 11	7.000
023 – Esquemas televisores P & B vol. 12	7.000
024 – Esquemas televisores P & B vol. 13	7.000
025 – Esquemas televisores P & B vol. 14	7.000
026 – Esquemas televisores P & B vol. 15	7.000
027 – Esquemas televisores P & B vol. 16	7.000
028 – Esquemas televisores P & B vol. 17	7.000
029 – Colorado P & B – esquemas elétricos	9.800
030 – Telefunken P & B – esquemas elétricos	9.800
031 – General Eletric P & B – esquemas elétricos	7.000
032 – A Voz de Ouro – ABC – áudio e vídeo	7.000
033 – Semp, TV, rádios e radiofonos	7.000
034 – Sylvania, Empire – serviços técnicos	7.000
044 – Admiral, Colorado, Sylvania – TVC	8.730
047 – Admiral, Colorado, Denison, National, Semp, Philco, Sharp	8.730
050 – Toca fitas – esquemas vol. 1	7.000
051 – Toca fitas – esquemas vol. 2	7.000
052 – Toca fitas – esquemas vol. 3	7.000
053 – Transceptores – circuitos vol. 1	7.000
054 – Bosch – auto rádios, toca fitas, FM	9.900
055 – CCE – esquemas elétricos	8.230
064 – Philco televisores P & B	12.100
066 – Motorádio – esquemas elétricos	12.760
067 – Faixa do cidadão – PX – 11 metros	9.400
070 – Nissei – esquemas elétricos	9.900
072 – Semp Toshiba – áudio e vídeo	9.900
073 – Evadin – diagramas esquemáticos	9.900
074 – Gradiente – esquemas elétricos	9.900
075 – Delta – esquemas elétricos vol. 1	9.400
076 – Delta – esquemas elétricos vol. 2	9.400
077 – Sanyo – esquemas de TVC	28.220
081 – Philco TVC	14.440
083 – CCE – esquemas elétricos vol. 2	14.110
084 – CCE – esquemas elétricos vol. 3	14.110
085 – Philco – rádios, auto-rádios	10.410
086 – National – rádios, rádios gravadores	9.410
088 – National – gravadores cassetes	9.410
089 – National – estéreos	9.410
091 – CCE – esquemas elétricos vol. 4	14.110
103 – Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Semp Toshiba, Telefunken	19.320
104 – Grundig – esquemas elétricos	11.590
110 – Sharp, Sanyo, Sony, Nissei, Semp Toshiba, National, Greynolds, apar. som	11.590
111 – Philips – TVC e TV P & B	32.930
112 – CCE – esquemas elétricos vol. 5	14.110
114 – Telefunken TVC e aparelhos de som	21.500
117 – Motorádio – esquemas elétricos	12.770
118 – Philips – aparelhos de som vol. 2	14.950
123 – Philips – aparelhos de som vol. 3	12.100
125 – Polivox – diagramas esquemáticos	15.790
126 – Sonata – diagramas esquemáticos	12.760
129 – Toca fitas – esquemas elétricos vol. 4	11.500
130 – Quasar – diagramas esquemáticos vol. 1	18.140
131 – Philco – rádios e auto rádios vol. 2	10.410
132 – CCE – esquemas elétricos vol. 6	14.110
133 – CCE – esquemas elétricos vol. 7	14.110
134 – Bosch – esquemas elétricos	10.410
135 – Sharp – áudio e vídeo	20.830
141 – Delta – esquemas elétricos vol. 3	9.400
142 – Semp Toshiba – diagramas esquemáticos	21.500
143 – CCE – esquemas elétricos vol. 8	14.110
151 – Quasar – diagramas esquemáticos vol. 2	18.140
155 – CCE – esquemas elétricos vol. 9	14.110
161 – National TVC – diagramas esquemáticos	23.520
113 – Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teleoto, Telefunken	19.150
127 – Gradiente II – esquemas elétricos	13.780
128 – Gradiente III – esquemas elétricos	13.780

MANUAL DE SERVIÇO ESPECÍFICO DO FABRICANTE – todas as informações para reparação e manutenção dos aparelhos.

036 – Semp Max color 20" – TV em cores	7.000
037 – Semp Max color 14" e 17" – TV em cores	7.000
038 – General Eletric TVC mod. LC 4021	7.000
039 – General Eletric TVC mod. MST 048	7.000
040 – Sylvania TVC – manual de serviço	7.000
041 – Telefunken Pal color – 661/561	8.730
042 – Telefunken TVC 361/471/472	8.730
043 – Denison – DN 20 TVC	7.000
045 – Admiral K – 10 TVC	7.000
046 – Philips KL – 1 TVC	7.000
048 – National TVC – TV 201/203	10.420
049 – National TVC – TC 204	10.420
065 – National – treinamento técnico TC 204	9.410
068 – Telefunken televisores P & B	8.400
069 – National TVC – TC 182M	10.420
079 – National TVC – TC 206	10.420
080 – National TVC – TC 182N/205N/206B	10.420
092 – Sanyo CTP 3701 – manual de serviço	12.770
093 – Sanyo CTP 3702/3703 – manual de serviço	12.770
094 – Sanyo CTP 3712 – manual de serviço	12.770
095 – Sanyo CTP 4801 – manual de serviço	12.770
096 – Sanyo CTP 6305 – manual de serviço	12.770
097 – Sanyo CTP 6305N – manual de serviço	12.770
098 – Sanyo CTP 6701 – manual de serviço	12.770
099 – Sanyo CTP 6703 – manual de serviço	12.770
100 – Sanyo CTP 6704/05/06 – manual de serviço	12.770
101 – Sanyo CTP 6708 – manual de serviço	12.770
102 – Sanyo CTP 6710 – manual de serviço	12.770
105 – National – mod. TC 141M	10.420
107 – National – mod. TC 207/208/261	10.420
115 – Sanyo – aparelhos de som vol. 1	12.100
116 – Sanyo – aparelhos de som vol. 2	12.100
137 – National TVC – TC 142M	10.420
138 – National TVC – TC 209	10.420
139 – National TVC – TC 210	10.420
140 – National TVC – TC 211N	10.420
148 – National modelo TC-161M	10.420
158 – National SS-9000 – aparelho de som	3.860

EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. – tipos mais comuns e pouco comuns com equivalências para substituição imediata.

056 – Equivalências de válvulas	8.230
057 – Equivalências transistores – alfabética	16.130
058 – Equivalências transistores – numérica	16.130
059 – Equivalências transistores alfabética/numérica	9.410
063 – Equivalências transistores, diodos, CI – Philco	3.860
078 – Guia mundial de substituição transistores	17.470
090 – Equivalências de transistores	12.100
124 – Equivalências transistores japoneses	31.420
152 – Circuitos integrados lineares substit.	13.780

CURSO TÉCNICO – são cursos rápidos com os fundamentos da matéria abordada visando sua aplicação prática e imediata.

120 – Tecnologia digital – guia técnico	10.420
145 – Tecnologia digital – álgebra booleana e sistemas numéricos vol. 2	10.420
146 – Tecnologia digital – circuitos digitais básicos vol. 3	17.470
157 – Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	9.410
136 – Técnicas avançadas de consertos TV P & B transistorizado	32.930

CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. – informações sobre as características de componentes para a realização de projetos.

060 – Manual de transistores vol. 2	9.410
061 – Manual de transistores, tiristores, CI	9.410
087 – Manual mundial de transistores	17.470
150 – Ibrape vol. 3 – transistores de potência	18.140
171 – Manual de válvulas – alfabética	32.760

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	11.590

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	10.420
144 – National – modelo TC 210 guia técnico	10.420
170 – National – modelo TC 214 guia técnico	10.420
108 – National Technics Receiver	9.410
109 – National Technics – tape-deck, toca-disco	9.410
168 – National – mod. TC144M – guia técnico	10.420

Pedido mínimo Cr$ 50.000

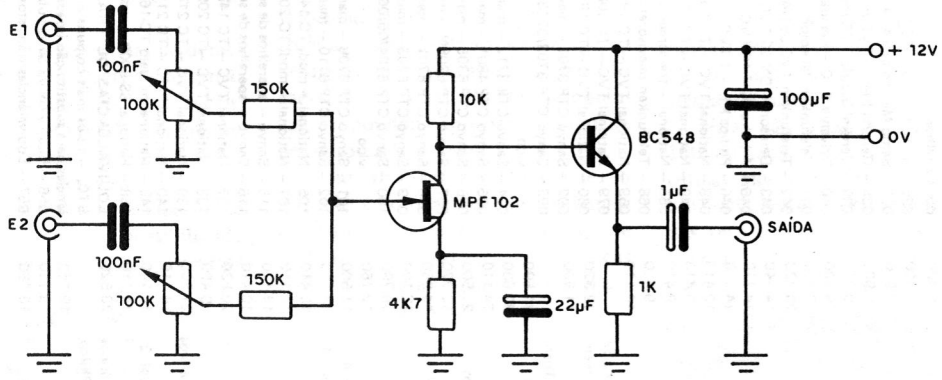
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Circuitos & Informações

UMA EXCELENTE FONTE DE CONSULTA PARA PROJETOS E PESQUISAS

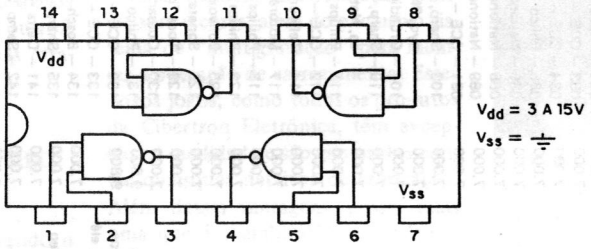
PRÉ COM FET

Este mixer apresenta uma elevada impedância de entrada e o seu nº pode ser aumentado até um limite máximo de 10. O ganho é bastante bom, permitindo a operação com fontes de pequenos sinais. A saída é de baixa impedância, de 1k, com nível suficiente para excitar a entrada da maioria dos amplificadores. Ligações curtas e entradas blindadas são essenciais para se evitar problemas de zumbidos. Um resistor em série com a fonte pode ajudar no desacoplamento ou a abaixar sua tensão se mais de 12V forem usados.



4011 – C-MOS

Quatro portas NAND de 2 entradas



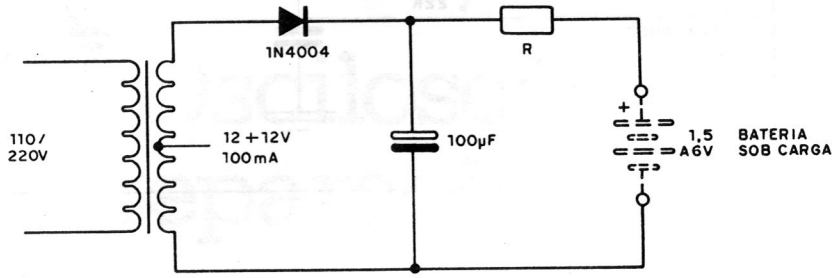
Tempo de propagação: 25ns (10V)
60ns (5V)

Corrente por integrado: 0,4mA (5V)
0,8mA (10V)

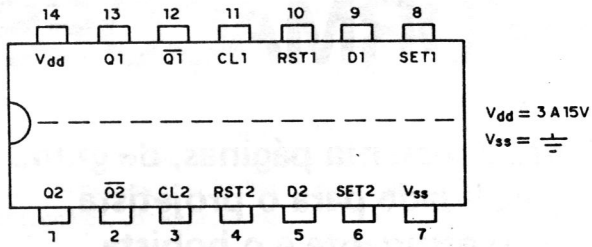
CARREGADOR NICÁDMIO

A corrente constante é obtida com a aplicação de uma tensão muito mais alta, que é reduzida por um resistor de valor que depende da intensidade desejada. Correntes de até 100mA para a carga de baterias de Nicádmio podem ser obtidas com este circuito seguro e econômico. Observe a polaridade da bateria carregada. Na tabela damos os valores dos resistores empregados (aproximados) e as potências que devem ter.

R	Corrente de carga	P
300Ω	100mA	5W
680Ω	50mA	2W
1k2Ω	25mA	1W
3k3Ω	10mA	1/2W



4013 – C-MOS
Duplo D – flip-flop



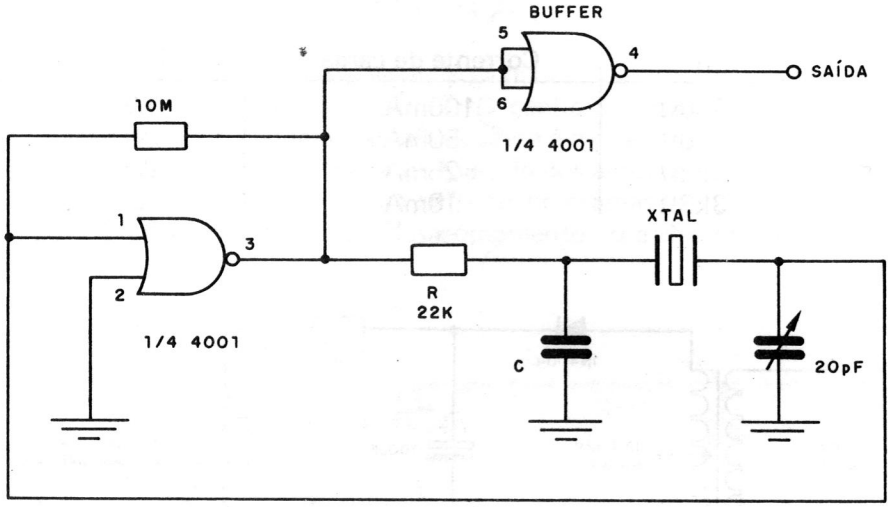
Na operação com clock, as entradas set e reset devem ser aterradas. A entrada D decide o que o flip-flop vai fazer. Se D for positiva, teremos a saída Q positiva e $\overline{Q}$ aterrada. Se D for aterrada, a entrada faz a saída Q ser aterrada e $\overline{Q}$ positiva. Na operação direta, um sinal set positivo faz Q ser positiva e $\overline{Q}$ aterrada. Um reset positivo leva Q à terra e $\overline{Q}$ positivo. A divisão binária pode ser feita com o acoplamento cruzado da saída $\overline{Q}$ à D.

Máxima frequência do clock: 10MHz (10V)

Corrente por integrado: 0,8mA (5V)
1,6mA (10V)

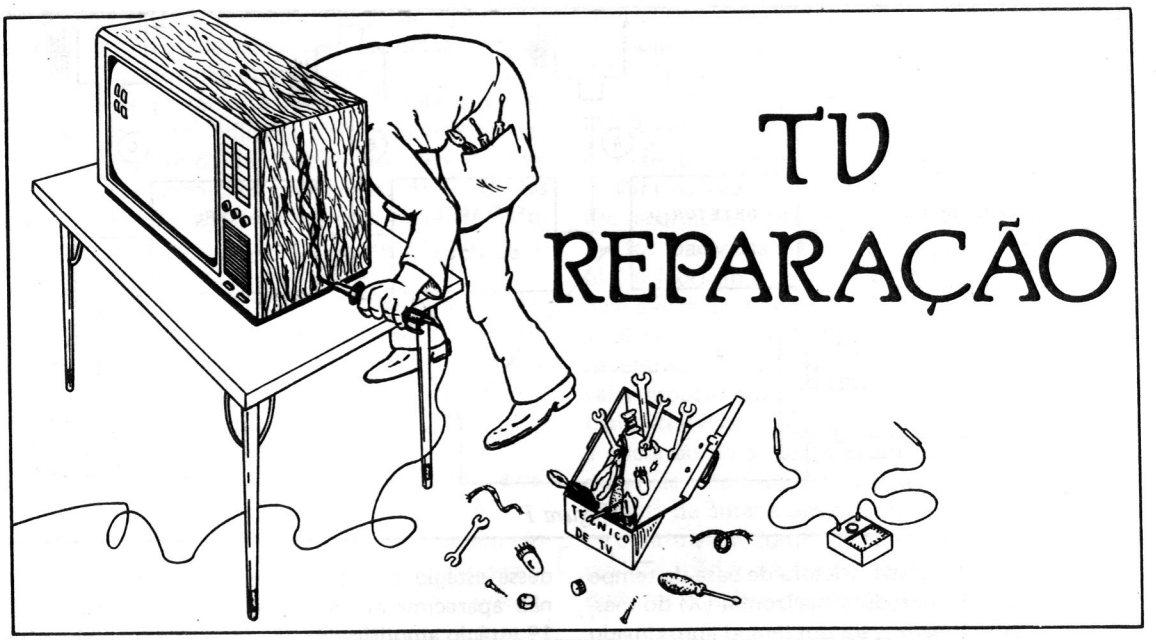
OSCILADOR CRISTAL C-MOS

O capacitor C, neste circuito, é escolhido de tal maneira a provocar em conjunto com R uma rotação de fase de 180° no sinal que corresponde à frequência de ressonância do cristal. Uma das portas é usada como Buffer para excitar o circuito externo. A alimentação deve ser superior a 4,5V e não ultrapassar os 15V.



CIRCUITOS & INFORMAÇÕES

Cento e sessenta páginas, de grande utilidade para o projetista, o estudante e o hobista. Contém cento e cinquenta circuitos básicos e mais de duzentas informações entre idéias práticas sobre componentes, cálculos, tabelas, etc. NAS BANCAS!



Osciloscópio na reparação de TV

João Michel

PESQUISA DE SINAL COM OSCILOSCÓPIO

Os defeitos apresentados em um televisor envolvem duas categorias: aqueles que deixam o receptor completamente inoperante e aqueles que deixam o mesmo em mau funcionamento. Completamente inoperante significa sem brilho ou luminosidade na tela e sem som no alto-falante. Parcialmente inoperante é o caso em que o televisor apresenta brilho, mas não tem imagem, ou tem brilho, mas não tem som nem imagem, ou então, tem brilho e imagem, mas não tem som. A presença de brilho também é tida, nos meios técnicos, como presença de trama.

Em qualquer dos casos exemplificados aqui podemos usar um osciloscópio para pesquisar o estágio defeituoso. Como todo televisor é dotado de circuitos amplificadores ou manipuladores e de circuitos geradores de sinal, então na pesquisa de sinais com osciloscópio pode haver ou não a necessidade de injeção de sinal apropriado na entrada dos circuitos que estão sendo analisados. Num televisor a cores, por exemplo, é bastante comum a necessidade de se aplicar o sinal de um gerador de barras coloridas na entrada de antena do aparelho, enquanto se pesquisa o mesmo sinal através dos circuitos amplificadores e manipuladores.

Chamamos de manipuladores àqueles circuitos que operam, separando sinais, modificando a forma dos sinais, comparando sinais, filtrando sinais, demodulando sinais, ou mesmo atenuando, somando ou misturando sinais. Geradores são aqueles circuitos que trabalham de maneira independente, "produzindo" seu próprio sinal. Nesta categoria estão incluídos os osciladores e os geradores de varredura. A figura 1 mostra como é feita a pesquisa do sinal de vídeo dentro de um circuito amplificador de vídeo e a figura 2 mostra a pesquisa do sinal que é gerado em um oscilador horizontal.

No caso da figura 1, o sinal observado é chamado de "sinal composto de vídeo". Este sinal pode ser obtido de uma emissora que esteja operando no momento ou obtido de um gerador de barras que é ligado aos terminais de antena do televisor. Este sinal composto de vídeo, como pode-se observar na figura 1, contém o sinal de vídeo, propriamente dito, e os sinais apagador horizontal e sincronismo horizontal, todos numa só forma-de-onda. Este sinal pode ser no circuito amplificador de vídeo de qualquer televisor, desde que esse circuito esteja funcionando corretamente. Observe a inversão de fase que é produzida no sinal a cada estágio que o mesmo atravessa.

Para obter essa forma-de-onda no osciloscópio,

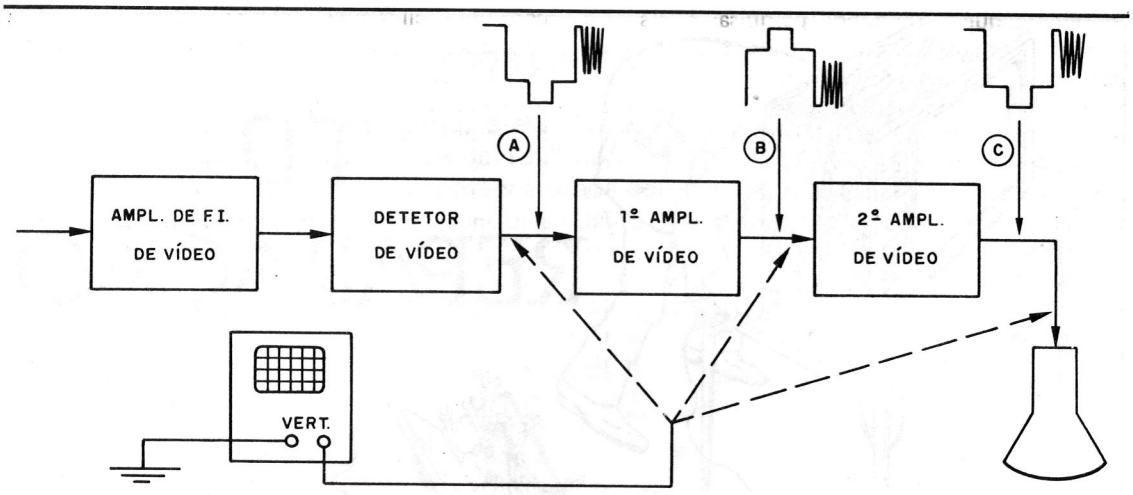


Figura 1

é necessário que a chave seletora de base-de-tempo ou frequência de varredura horizontal (X) do mesmo esteja posicionada para um tempo aproximado de 127 μseg, ou numa frequência de aproximadamente metade da frequência de varredura horizontal do televisor. A frequência de varredura horizontal, ou de linha, de um televisor em branco-e-preto é 15.750 Hz e de um televisor a cores é de 15.734 Hz. Daí a seleção do gerador de varredura horizontal do osciloscópio para metade daquela frequência (H/2) situar-se em aproximadamente 7,9 kHz.

Um televisor que se apresenta com falta de imagem, com falta de som, mas que tem brilho na tela, pode ter qualquer um dos seguintes circuitos com defeito:

- Seletor de Canais;
- Amplificador de F.I. de Vídeo;
- Detetor de Vídeo;
- 1º ou 2º Amplificador de Vídeo;
- Controle Automático de Ganho (C.A.G.).

Conectando um gerador de barras na entrada de antena ou sintonizando o televisor para um canal operante, e ligando a "entrada vertical" do osciloscópio para qualquer um dos estágios mostrados na figura 1, permite saber em qual circuito se encontra o defeito. Se, por exemplo, a tomada de sinal na saída do detetor de vídeo não apresenta uma forma-de-onda semelhante àquela mostrada na figura 1, ou seja, a tela do osciloscópio não mostra "nada", a não ser um traço horizontal, a indicação é de que o defeito se encontra no seletor de canais, no amplificador de vídeo, ou mesmo no C.A.G. Se, pelo contrário, a forma-de-onda do "sinal composto de vídeo" pode ser obtida na saída do estágio detetor de vídeo, então a indicação é de que o defeito está no primeiro ou no segundo estágio amplificador de vídeo.

O passo seguinte será passar a ponta-de-prova do osciloscópio para a saída do 1º amplificador de vídeo. O aparecimento da forma-de-onda na saída desse estágio indica o seu bom funcionamento. O não aparecimento da forma-de-onda indica que o 1º estágio amplificador de vídeo está funcionando, e que o defeito só pode se encontrar no 2º estágio amplificador de vídeo. Resta então passar a ponta-de-prova para a saída deste circuito para uma comprovação final. Esta última tomada não deve mostrar a forma-de-onda do sinal composto de vídeo.

Após ter determinado em qual estágio se encontra o defeito, passa-se a uma verificação dos componentes do mesmo, agora com auxílio de um multímetro. A figura 2 mostra uma forma-de-onda aproximada que pode ser obtida na saída de um circuito oscilador horizontal. A existência, ou não, dessa forma-de-onda indica o funcionamento, ou não, do circuito oscilador horizontal do televisor sob teste.

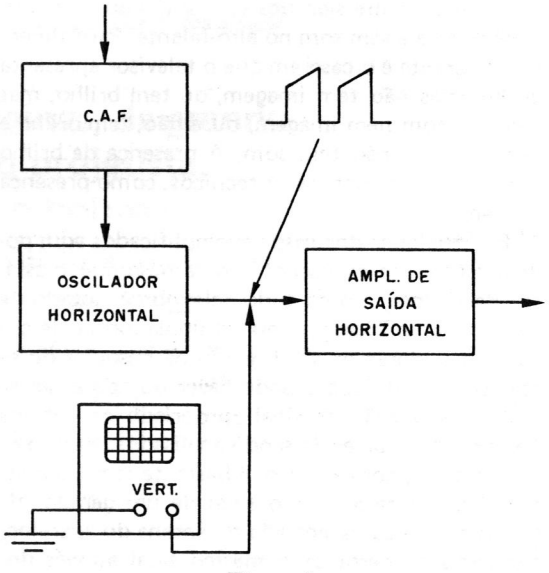


Figura 2

Sempre que se pretende pesquisar sinais com auxílio de um osciloscópio convém, antes, estar de posse de um esquema ou manual de serviço do aparelho que se pretende consertar. O fabricante do televisor costuma indicar a forma-de-onda correta que pode ser obtida de um circuito, além de indicar todas as condições necessárias. As condições que comumente são descritas pelo fabricante são:

- Sinal que deve ser aplicado na entrada do circuito sob teste (caso da figura 1).
- Condições de operação do circuito sob teste, tais como, tensão da rede, tensão D.C. de alimentação, posição dos controles, etc. (caso da figura 2).
- Ponta-de-prova utilizada.
- Tolerâncias permitidas.
- Ponto de referência para tomada da forma-de-onda.

Além de se fazer uma pesquisa de sinal em circuitos que encontram-se completamente inoperantes, como foram os casos citados aqui, pode-se, com um osciloscópio, analisar o "bom" ou "mau" funcionamento de um circuito. Nesta categoria de defeito podemos incluir:

a. Amplificação de tensão insuficiente.
b. Deformação na forma-de-onda.
c. Frequência com valor alterado.

Para os casos **a** e **b**, necessita-se a aplicação de um sinal na entrada do circuito sob teste, conforme foi feito para a figura 1. No caso **a**, por exemplo, o fabricante costuma indicar o valor da tensão pico-a-pico que pode ser obtida para determinado sinal na saída de um circuito sob condição de que na entrada do mesmo seja aplicado um sinal com valor especificado. A figura 3 mostra o caso de um típico televisor a cores, cujo fabricante indica que a operação do segundo estágio amplificador de luminância estará normal sempre que se aplicar na entrada de antena um gerador de barras coloridas, os controles de luminosidade e contraste estão em posição média e a tensão pico-a-pico da forma de onda for aquela indicada na figura.

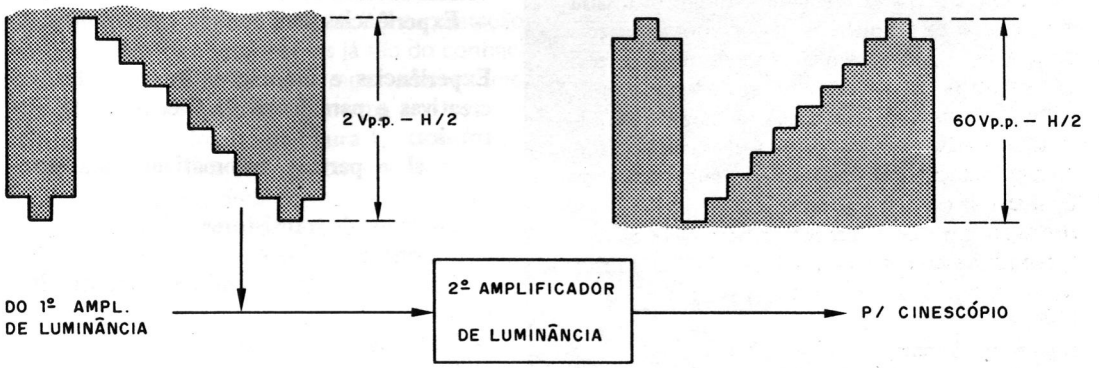


Figura 3

Observe a inversão de polaridade que o sinal sofre ao passar pelo circuito e o ganho de tensão que o mesmo recebe. Na entrada, o sinal composto de vídeo tem polaridade negativa e um valor de tensão pico-a-pico igual a 2 volts. Na saída do circuito, o sinal tem polaridade positiva e 60 volts pico-a-pico. O fabricante também indica que, para a obtenção dessa forma de onda no osciloscópio, é necessário que a varredura horizontal do mesmo esteja posicionada para H/2, ou seja, para metade da frequência de linha (15.750 Hz/2).

Um valor de tensão p-p menor do que o indicado para o sinal de saída do circuito, indica que a amplificação de tensão do mesmo está insuficiente. Por outro lado, uma "não inversão" do sinal indica um curto-circuito no interior do transistor que opera neste estágio. No primeiro caso, o sintoma apresentado pela deficiência na amplificação é uma "falta de contraste" na imagem. No segundo caso, a imagem se apresentará "negativa".

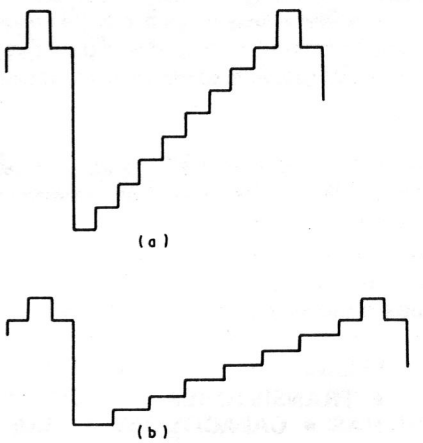


Figura 4

As figuras 4 e 5 mostram casos de deformação na forma-de-onda obtida de dois circuitos distintos. A figura 4 mostra uma forma de onda que

pode ser obtida em um circuito amplificador de luminância e a figura 5 mostra uma forma de onda que pode ser obtida de um circuito de varredura horizontal. Em (a) vê-se uma forma de onda quando o circuito opera corretamente e em (b) quando há alguma irregularidade no circuito em questão. No caso da figura 4(b), o sintoma apresentado pelo televisor é uma falta parcial de sincronismo horizontal, ou seja, a imagem "bamboleia" e sai fora de sincronismo ao menor sinal de ruído exterior. Já no caso da figura 5(b), o sintoma apresentado é um "enrugamento" na parte esquerda da tela, com aparecimento de duas estrias verticais claras no lado esquerdo da imagem.

Como se pode perceber, o emprego de um osciloscópio na reparação de um televisor é, na fase técnica atual, quase que imprescindível para um trabalho mais perfeito e lucrativo. Sempre que possível, incluiremos nesta seção, algumas "dicas" para utilização de osciloscópio na pesquisa de defeitos.

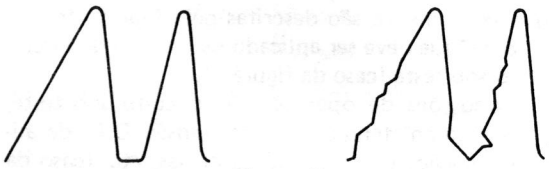
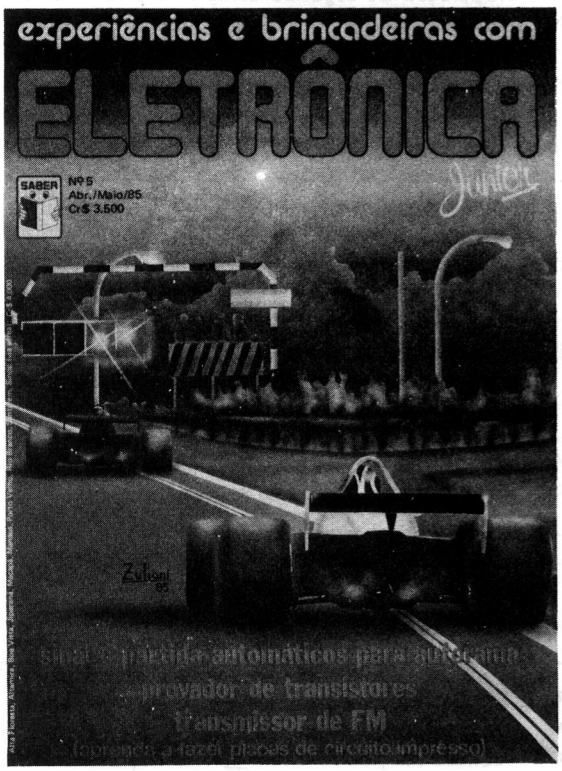


Figura 5



NESTE NÚMERO:

Seções didáticas para principiantes, estudantes e hobistas:
– O que você precisa saber (aprenda a fazer placas de circuito impresso montando um Transmissor de FM)
– Experiências para conhecer componentes

Experiências e montagens interessantes, recreativas e para feiras de Ciências e de Eletrônica:
– Sinal e partida automáticos para autorama
– Provador de transistores
– Alarme psicológico
– Controle de tom e volume para amplificador
– Rejuvenescedor de pilhas
– Suavelux – para o quarto de dormir
– Detector de mentiras
– Reparador Junior

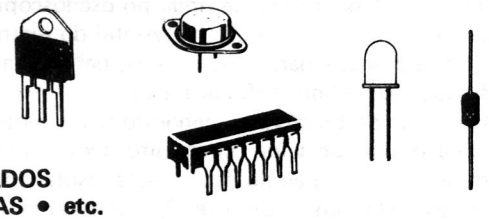
PROJETOS SIMPLES, AO ALCANCE DE TODOS, NAS BANCAS.
NÃO PERCA!

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-151

Projeto de uma fonte de alimentação (VCC) com regulador-série - 5V/1A

Lucio Aparecido Pivoto

Circuitos de fontes sempre aparecem, em quantidade, nas publicações técnicas. Entretanto, são projetos acabados, que não atendem aos que desejam mais do que uma simples montagem. Como são obtidos os valores dos componentes e as características? Um artigo prático/didático é o que oferecemos, suprindo esta deficiência.

INTRODUÇÃO

O circuito da figura 1 é de fácil interpretação, visto que todos os componentes já são do conhecimento do leitor, incluindo o comportamento (modo de operação) de cada componente.

Observando o circuito da figura 1, notamos que a carga estará em série com o elemento de controle (o transistor), este elemento atuará como regulador, regulagem esta comandada por VBE.

O transistor, como já enunciado, é denominado de elemento de controle e, por estar em série com a carga, o presente circuito é denominado por estabilizador ou regulador-série, onde o zener atua como elemento de referência de tensão.

INTERPRETAÇÃO DO CIRCUITO

Do circuito da figura 1 podemos concluir que:

$VOUT = Vz - Vbe \therefore Vz = VOUT + Vbe$
$Vz >> Vbe$, logo $VOUT \cong Vz$
como $Vz = Cte$, $VOUT = Cte$

Sendo $Vz = Cte$, a tensão no ponto (1) é mantida constante. Caso VIN aumente, teremos que:

$VIN = VR1 + Vz$
$VR1 = Vcb$, logo $VIN = Vcb + Vz$
$Vce = Vcb + Vbe$

Temos que:

A) Se a tensão de entrada (VIN) aumentar, como $Vz = Cte$, Vcb também aumentará, provocando um aumento em Vce de modo a suprir a variação da entrada, mantendo VOUT constante.

B) Agora, se a tensão de entrada diminuir, como $Vz = Cte$, Vcb também diminuirá, provocando uma diminuição de Vce de modo a suprir a variação da entrada, mantendo VOUT constante.

CÁLCULO MATEMÁTICO

Para darmos início ao projeto em si, temos que ter os seguintes dados:

VOUT, Io, VIN.

No nosso caso temos:

$VOUT = 5$ (V)
$Io = 1$ (A)
$VIN = 10$ (V) (com variação de aproximadamente 10%)
logo:
$VINmín = 9$ (V)
$VINmáx = 11$ (V)

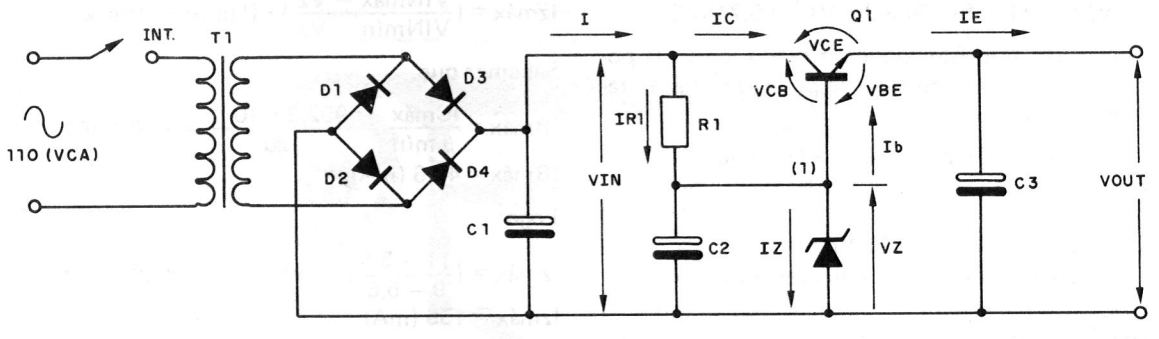


Figura 1

Na escolha do transistor, devem ser observados os seguintes pontos:

$Vcbo > VINmáx$
$ICmáx > Iomáx$
$PCmáx > (VINmáx - VOUT) \cdot ICmáx$

No manual, pegamos os dados do BD329 e verificamos se suas características satisfazem os pontos mencionados anteriormente.
Temos:

Características do BD329:

$VCbomáx = 32$ (V)
$Icmáx = 3$ (A)
$PCmáx = 15W$ (para temperatura 45°C)
$\beta mín = 85$ (vamos escolher $\beta mín = 20$ para melhor funcionamento do circuito)

Cálculo da potência dissipada pelo coletor do BD329:

$PCmáx = (VINmáx - VOUT) \cdot Icmáx$

temos que:

$ICmáx = IEmáx - IBmáx$
$IEmáx = Iomáx$

Portanto:

$ICmáx = Iomáx - IBmáx$

como $IBmáx = \frac{ICmáx}{\beta mín}$, vem que:

$$ICmáx = Iomáx - \frac{ICmáx}{\beta mín}$$

$$Iomáx = ICmáx + \frac{ICmáx}{\beta mín}$$

$$Iomáx = \frac{ICmáx \cdot \beta mín + ICmáx}{\beta mín}$$

$$Iomáx = \frac{ICmáx\ (\beta mín + 1)}{\beta mín}$$

$$ICmáx = \frac{Iomáx \cdot \beta mín}{\beta mín + 1}$$

Logo:

$$ICmáx = \frac{1 \cdot 20}{21} = 952{,}3\ (mA)$$

$ICmáx = 952{,}3$ (mA)

Portanto:

$PCmáx = (11 - 5) \cdot 952{,}3 \cdot 10^{-3} = 5{,}71$ (W)

Logo, este transistor pode ser usado, pois sua potência está abaixo do que ele pode suportar, notamos também que:

$Vcbo = 32$ (V) $> VINmáx = 11$ (V) e que
$ICmáx = 3$ (A) $> Iomáx = 1$ (A)

ESCOLHA DO DIODO ZENER:

Do circuito tiramos as seguintes conclusões:

$VIN = VR1 + Vz$
$IR1 = Iz + IB$

Logo:

$VIN = R1 \cdot (Iz + IB) + Vz$

Portanto:

$VINmín = Vz + R1 \cdot (Izmín + IBmáx)$
(abaixo deste valor, o zener perderá suas características de estabilização)

$VINmáx = Vz + R1 \cdot (Izmáx + IBmín)$
(acima deste valor, o diodo zener se danificará)
Temos que:

$VINmáx = Vz + R1 \cdot Izmáx$
pois o projeto está sendo feito nas piores condições de funcionamento do circuito ($RL = \infty$, circuito aberto, logo $IBmín = 0$), quando VIN for máxima. Portanto:

$VINmáx = Vz + R1 \cdot Izmáx$ (1)

Quando a tensão de entrada for mínima, temos:

$VINmín = (IBmáx + Izmín) \cdot R1 + Vz$ (2)

Da expressão (1) tiramos que:

$$Izmáx = \frac{VINmáx - Vz}{R1} \quad (3)$$

Da expressão (2) tiramos:

$$Izmín + IBmáx = \frac{VINmín - Vz}{R1} \quad (4)$$

Dividindo as equações (3) e (4) temos:

$$\frac{Izmáx}{Izmín + IBmáx} = \frac{VINmáx - Vz}{VINmín - Vz} \quad (5)$$

No manual, pegamos os dados do diodo zener BZX87 / C5V6, cujas características são:

$Pzmáx = 1{,}3$ (W)
$Izmín = 50mA$
$Vz = 5{,}6$ (V)

Cálculo de Izmáx:

$$Izmáx = \frac{Pzmáx}{Vz} = \frac{1{,}3}{5{,}6} = 232\ (mA)$$

$Izmáx = 232$ (mA)

Cálculo da máxima corrente que irá circular pelo diodo zener:

$$Izmáx = \left(\frac{VINmáx - Vz}{VINmín - Vz}\right) \cdot (Izmín + IBmáx)$$

Sabemos que:

$$IBmáx = \frac{ICmáx}{\beta mín} = \frac{952{,}3 \cdot 10^{-3}}{20} = 47{,}6\ (mA)$$

$IBmáx = 47{,}6$ (mA)

Logo:

$$Izmáx = \left(\frac{11 - 5{,}6}{9 - 5{,}6}\right) \cdot (50 \cdot 10^{-3} + 47{,}6 \cdot 10^{-3})$$

$Izmáx = 155$ (mA)

Vemos pois, que a corrente que circulará pelo zener é inferior à suportada por este, portanto o

BZX87 / C5V6 serve. Escolhemos um zener com tensão de 5,6 (V), devido a tensão de Vbe = 0,6 (V), como VOUT = Vz – Vbe, resultará em VOUT = 5 (V), satisfazendo as condições do projeto.

CÁLCULO DE R1:

O resistor R1, está situado entre dois valores, conforme calculado logo abaixo:

$$\frac{VINmáx - Vz}{Izmáx} < R1 < \frac{VINmín - Vz}{IBmáx + Izmín}$$

$$\frac{11 - 5{,}6}{0{,}232} < R1 < \frac{9 - 5{,}6}{0{,}0476 + 0{,}050}$$

$$23{,}3\Omega < R1 < 34{,}8\Omega$$

Logo, R1 = 33 (Ω)

CÁLCULO DA POTÊNCIA DISSIPADA POR R1:

Sabemos que:

$$PR1 = \frac{(VR1)^2}{R1}$$

Como VR1 = VINmáx – Vz
vem que:

VR1 = 11 – 5,6 = 5,4 (V)
VR1 = 5,4 (V)

Logo:

$$PR1 = \frac{(5{,}4)^2}{33} = 0{,}8836\ (W) \qquad PR1 = 0{,}8836\ (W)$$

OBS: – Deve-se colocar um resistor que dissipe uma potência acima da calculada para garantia do bom funcionamento do mesmo.

Logo: R1 = 33 (Ω) / 1 (W)

– O transistor deve ser colocado em um dissipador de calor.

CÁLCULO DE R2:

Sabemos que a corrente suportada por um led está em torno de 50mA e uma tensão de 1,8 (V) a 2 (V). Logo:

VINmáx = 11 (V)
Vled = 2 (V)
Iled = 30mA (pegamos este valor para garantia de perfeito funcionamento do mesmo)

Portanto: $R2 = \frac{VINmáx - Vled}{Iled}$

$$R2 = \frac{VINmáx - Vled}{Iled} = \frac{11 - 2}{0{,}03} = 300\ (\Omega)$$

R2 = 300 (Ω)

CÁLCULO DA POTÊNCIA DISSIPADA POR R2:

$$PR2 = \frac{(VR2)^2}{R2}$$

$$PR2 = \frac{(2)^2}{300} = 13mW \qquad PR2 = 13\ (mW)$$

ESCOLHA DOS CAPACITORES:
C1 = 2200 μF/16 (V)
C2 = 47 μF/16 (V)
C3 = 1000 μF/16 (V)

Nas figuras 2 e 3 temos o circuito e a placa deste projeto.

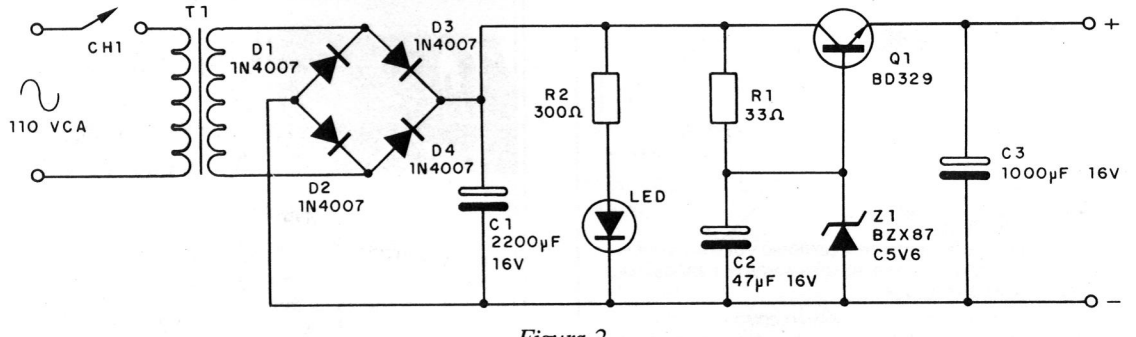


Figura 2

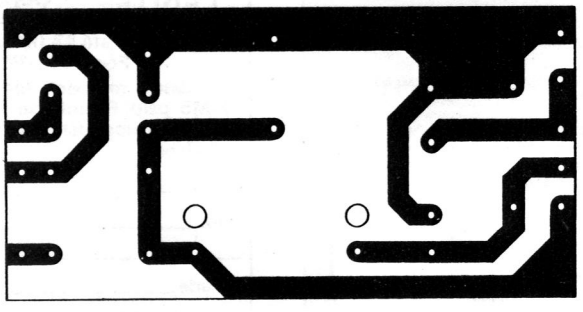
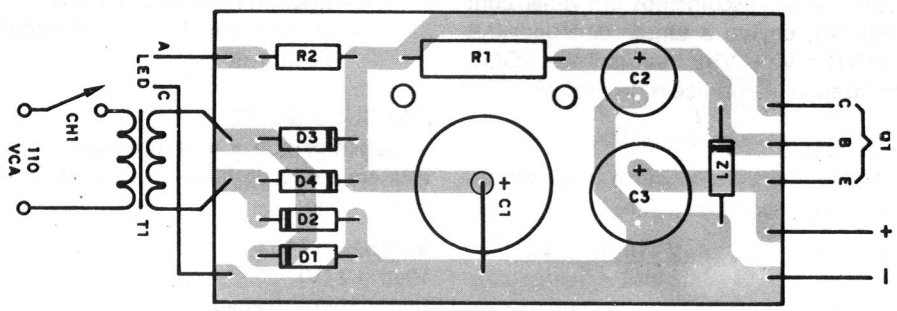


Figura 3



LISTA DE MATERIAL

Q1 – transistor BD329
T1 – transformador 10V/1A
D1 a D4 – diodos retificadores 1N4007
Z1 – diodo zener BZX87 C5V6
C1 – 2200 µF X 16 V – capacitor eletrolítico
C2 – 47µF X 16V – capacitor eletrolítico
C3 – 1000 µF X 16 V – capacitor eletrolítico
R1 – 33 ohms X 1W – resistor (laranja, laranja, preto)
R2 – 300 ohms X 1/4W – resistor (laranja, preto, marrom)
CH1 – chave liga-desliga
Led – led vermelho, comum

Diversos: placa de circuito impresso, dissipador de calor para o transistor, 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.*

Kapron

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

SA151

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

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$ 48.000
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

Capacímetro "quebra-galho"

Roberto Moura Torres
e Antonio Villegas Della Corte

Este aparelhinho foi elaborado tendo por base o artigo intitulado "Montando e Aprendendo", de autoria de Newton C. Braga, publicado na revista nº 146 – dezembro de 1984.

O CAPACÍMETRO

Geralmente, possuímos na "sucata" inúmeros componentes que, com o passar dos dias ou por serem aproveitados de outros aparelhos, perdem os números gravados pelos fabricantes.

Os capacitores são mais difíceis de selecionar e, por esse motivo, muitas vezes deixamos de usá-los por não podermos adivinhar qual a sua capacitância.

O nosso capacímetro está baseado no fato de que os capacitores, quando funcionam num circuito de corrente alternada, apresentam uma determinada "resistência" (*). Como a resistência de um capacitor à corrente alternada é proporcional à sua capacitância, comparando essas resistências estaremos comparando as capacitâncias. Para a comparação, usamos um capacitor "conhecido" e o capacitor que possuimos na sucata, cuja capacitância não sabemos.

FONTE DE CORRENTE ALTERNADA

Como o capacímetro funciona com pilhas, e estas fornecem corrente contínua, teremos de criar uma fonte que forneça corrente alternada.

(*) Na verdade o melhor termo é "reatância".

Usamos dois transitores (BC557 – PNP) formando um multivibrador, que a maioria dos leitores já conhecem. Aproveitando o multivibrador, cuja frequência é livre, teremos a corrente alternada que precisamos.

Na saída do multivibrador colocamos um potenciômetro de 100 ohms e, no seu ponto central, adaptamos um par de fones de alta impedância, que faz as vezes de detector.

Colocando diversos capacitores conhecidos, de preferência novos, com valores entre 10pf e 100nF, poderemos executar as nossas experiências. Usando uma chave comutadora com cinco pontos, ou mais, poderemos mudar os valores dos capacitores, até encontrar aquele que desejamos.

Este aparelhinho pode medir capacitores de até 10μF, sem necessidade de alterar seus circuitos. Com os capacitores ligados em paralelo, e os capacitores desconhecidos colocados nas pontas de prova (B1-B2), poderemos descobrir as capacitâncias dos mesmos.

MONTAGEM

O conjunto pode ser montado em ponte de terminais, numa placa de circuito impresso especialmente elaborada para ele ou em placa universal (vendida com as trilhas prontas).

O circuito do aparelho e sua montagem numa ponte de terminais são mostrados nas figuras 1 e 2, respectivamente.

A caixa poderá ser de madeira ou plástico e suas dimensões dependerão do tipo de montagem escolhido.

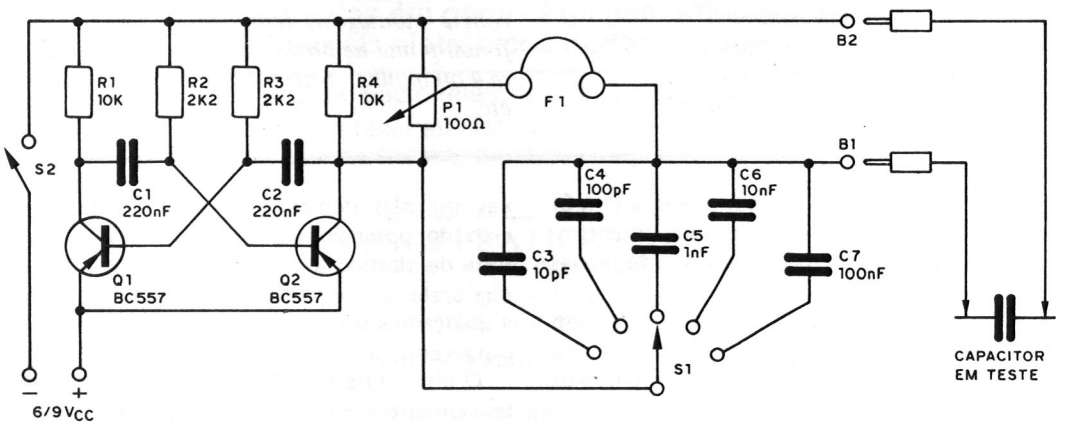


Figura 1

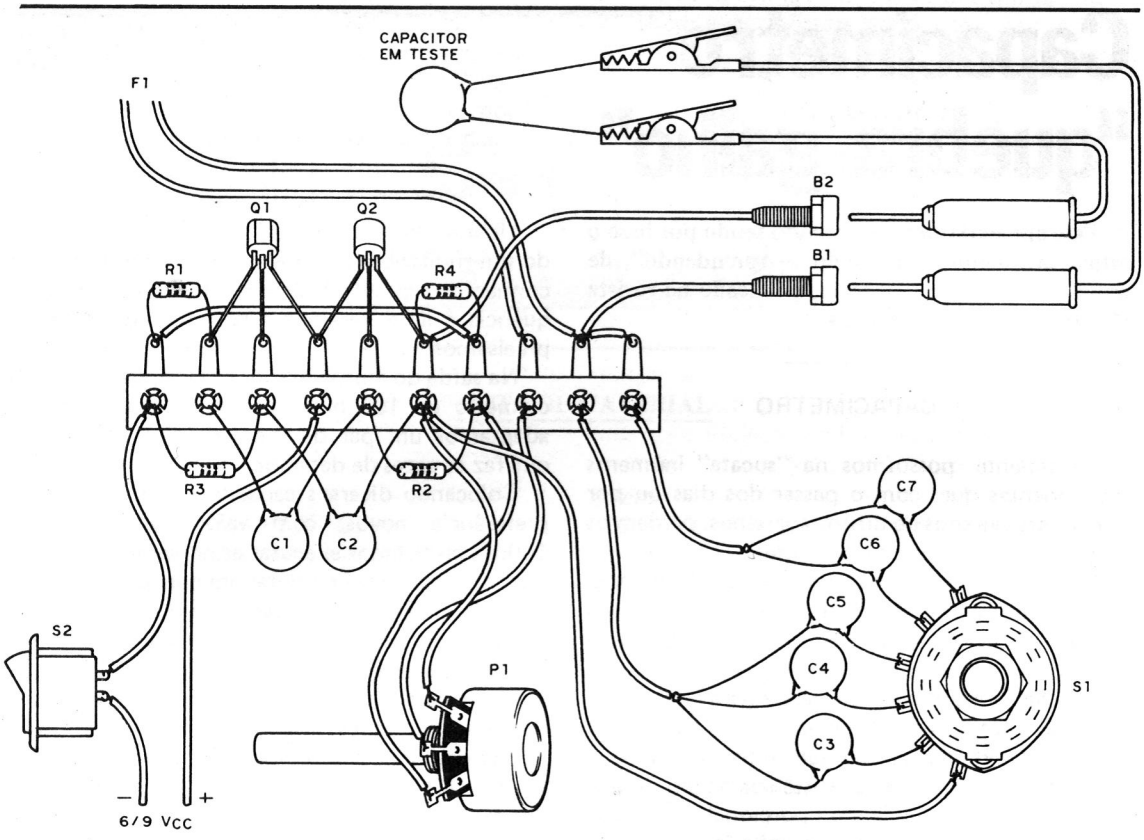


Figura 2

LISTA DE MATERIAL

Q1, Q2 – BC557 ou equivalente – transistores PNP
P1 – 100 ohms – potenciômetro linear
R1, R4 – 10k x 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)
R2, R3 – 2k2 x 1/8W – resistores (vermelho, vermelho, vermelho)
C1, C2 – 220nF – capacitores cerâmicos
C3 – 10pF – capacitor cerâmico
C4 – 100pF – capacitor cerâmico
C5 – 1nF – capacitor cerâmico
C6 – 10nF – capacitor cerâmico
C7 – 100nF – capacitor cerâmico
S1 – chave comutadora 1 x 5 posições
S2 – chave liga-desliga
F1 – par de fones de alta impedância
B1, B2 – terminais de saída para as pontas de prova

Diversos: ponte de terminais, caixa de acordo com a montagem, terminais de saída para os fones, ponta de prova, garras jacaré, suporte para 4 ou 6 pilhas, roda plástica transparente, fios, etc.

O potenciômetro e a chave comutadora (1 x 5) devem ficar pelo lado externo da caixa, onde também ficarão os terminais para as pontas de provas (B1-B2) e a chave liga-desliga.

Se o montador não desejar que os fones fiquem fixos no aparelho, poderá colocar terminais para ligá-los e desligá-los do circuito, aproveitando-os em outras montagens.

Para facilitar a leitura direta, cortamos um círculo de cartolina, desenhando na mesma cinco faixas, ou mais, deixando um furo no centro para o eixo do potenciômetro. Construimos uma outra roda de plástico transparente, desenhando uma linha preta no meio, que funciona como ponteiro, e a colocamos sobre o disco de cartolina. Assim, ficamos com uma indicação móvel.

O círculo de plástico fica preso no eixo do potenciômetro e é movimentado por este. Na cartolina marcam-se as capacitâncias que vamos encontrando nas pesquisas.

Em alguns rádios comerciais, usa-se uma roda plástica para marcar as estações, que pode ser adaptada.

CALIBRANDO

Para calibrar o capacímetro colocamos a chave comutadora (1 x 5) no capacitor de 10pF. Nas pontas de prova (B1-B2) inserimos um capacitor de 20pF (capacitância conhecida) e ligamos o aparelho.

Colocando os fones nos ouvidos, devemos ouvir um som contínuo gerado pela corrente alternada.

Girando o eixo do potenciômetro (com o plástico) chegaremos em um ponto em que o som desaparece ou diminui sensivelmente. Nesse local (nulo) verificamos onde o risco do meio do plástico parou sobre o disco de cartolina colado na caixa, e marcamos o valor de 20pF.

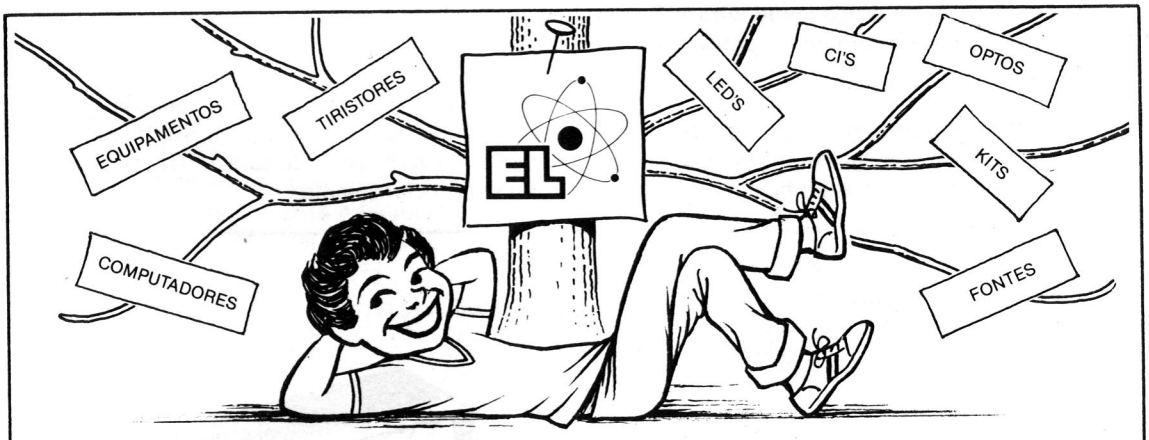
Assim, vamos colocando diversos capacitores entre 10pF e 100pF, marcando os lugares em que o som nos fones se anula. Depois, fazemos o mesmo com os demais.

Com o disco de cartolina já marcado, poderemos achar a capacitância desconhecida, movimentando o potenciômetro até anular o som nos fones.

A marcação das capacitâncias não é 100% exata, mas é bem aproximada.

O capacímetro funciona como uma ponte de Wheatstone, comparando a resitência do capacitor conhecido, quando num circuito de corrente alternada, com a resistência do capacitor desconhecido.

Aqueles que apreciam experiências, podem se divertir e aproveitar a idéia, inclusive melhorar as características do nosso capacímetro "quebra-galho".



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

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

Newton C. Braga

SAIBA USAR SEU MULTÍMETRO TOTALMENTE

Todo praticante de eletrônica, seja amador ou profissional, deve possuir um multímetro. Evidentemente, a necessidade deste instrumento não está somente apoiada nas medidas básicas de resistência, tensão e corrente. Muito mais que isso, o multímetro, quando usado em todas as suas possibilidades, pode significar uma ajuda importantíssima para todos. Veja neste artigo como aproveitar seu multímetro em testes incomuns de grande valia.

Os multímetros comuns medem tensões, correntes e resistências, em várias escalas. Os leitores iniciantes, ou que não estejam bem formados em instrumentação, podem pensar inicialmente que este aparelho serve somente para verificar se num circuito circula corrente, se numa fonte a tensão está correta e provar resistores.

Entretanto, não é só isso. Na verdade, o multímetro é um dos instrumentos mais completos que existe. Se corretamente usado, ele serve para provas na maioria dos circuitos e componentes eletrônicos, com excelente grau de confiabilidade. (figura 1)

Veja neste artigo como se utiliza o multímetro na prova de componentes de forma incomum, e também na verificação de características de circuitos e seu funcionamento.

MULTÍMETROS COMUNS

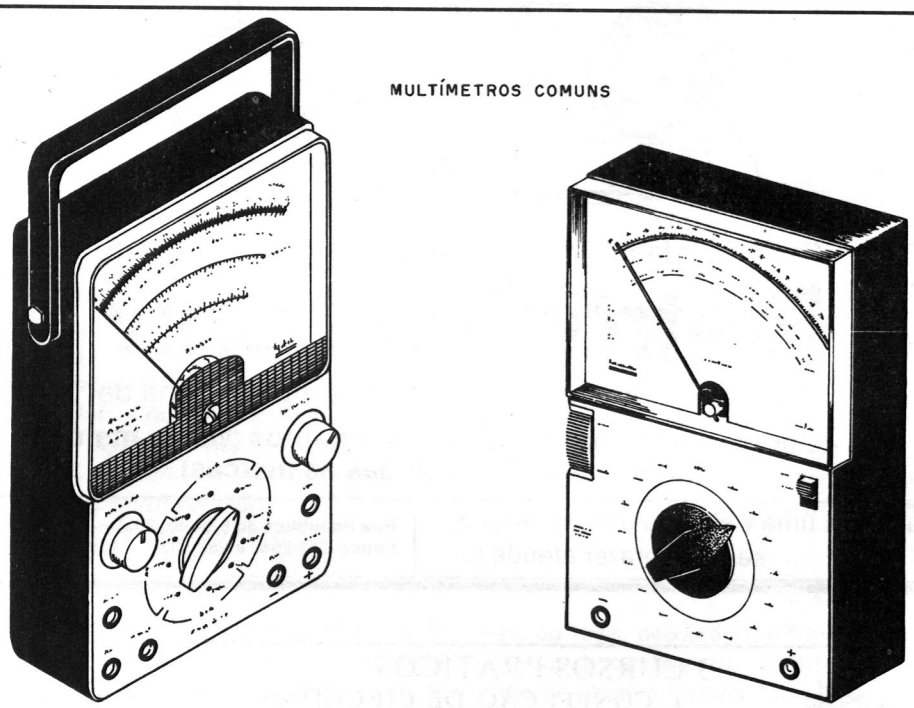


Figura 1

O MULTÍMETRO

Os multímetros comuns possuem, normalmente, duas ou três escalas de tensões contínuas, duas ou três escalas de tensões alternadas, duas ou três escalas de correntes e também algumas escalas de resistências.

A escolha da escala que vai ser usada é feita pela movimentação de uma chave rotativa ou então pela colocação, em furos apropriados, dos terminais das pontas de prova.

O importante é que as escalas de resistências podem ser usadas para determinação dos estados de diversos componentes.

De fato, os componentes eletrônicos devem apresentar certas resistências quando em bom estado. Quando conhecermos estas características de resistência, podemos perfeitamente fazer a prova dos componentes.

Igualmente, certos circuitos devem produzir tensões com determinadas características. Se soubermos quais são estas características, poderemos perfeitamente utilizar o multímetro para sua comprovação.

Vejamos então como fazer tudo isso:

1. Farejando RF

Uma primeira aplicação importante do multímetro é na verificação do funcionamento de pequenos transmissores e osciladores de altas frequências.

Se ligarmos o multímetro na escala mais baixa de tensão alternante (VCA), o diodo que existe no seu circuito interno funciona como detector. Deste modo, a aproximação da ponta de prova do circuito oscilador, conforme mostra a figura 2, permite acusar a presença de rádio frequência (RF).

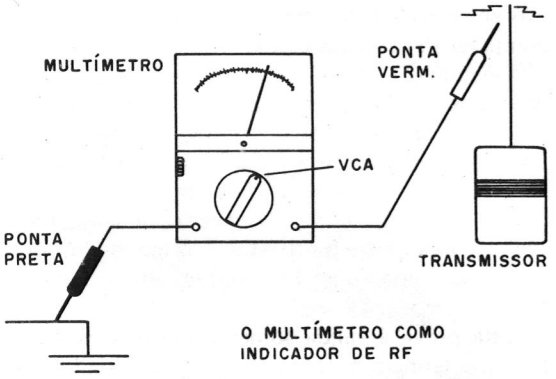


Figura 2

A outra ponta de prova deve ficar aberta ou ligada à terra, formando assim uma "antena".

Para frequências muito altas (acima de 10MHz) o diodo usado internamente pode não detectar muito bem o sinal. Neste caso, podemos fazer um circuito externo para esta finalidade, conforme a figura 3.

O diodo usado pode ser o 1N34 ou 1N60.

O multímetro será colocado na escala mais baixa de tensões contínuas (VDC).

Com esta configuração podemos detectar a oscilação de pequenos trasmissores de rádio controle ou FM, simplesmente aproximando a ponta de prova de suas antenas.

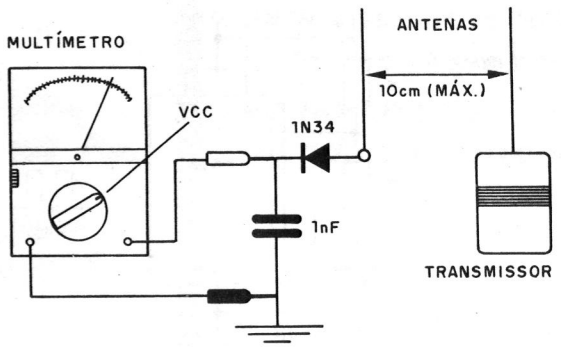


Figura 3

2. Verificação de fugas em eletrolíticos

Um capacitor é um componente em que existem armaduras que devem ser separadas por um isolante. O ideal seria que o isolante fosse perfeito, mas isso não é possível na prática.

Assim, na realidade, os capacitores apresentam uma resistência à passagem da corrente, que para efeitos práticos deve ser a menor possível.

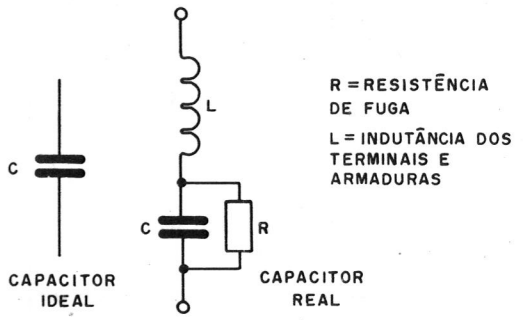


Figura 4

Esta resistência é denominada "de fuga" ou simplesmente "fuga" e nos capacitores que usam isolantes, como o poliéster, a mica ou cerâmica, atinge valores muito altos, da ordem de centenas de megohms ou mesmo milhares de megohms. (figura 4)

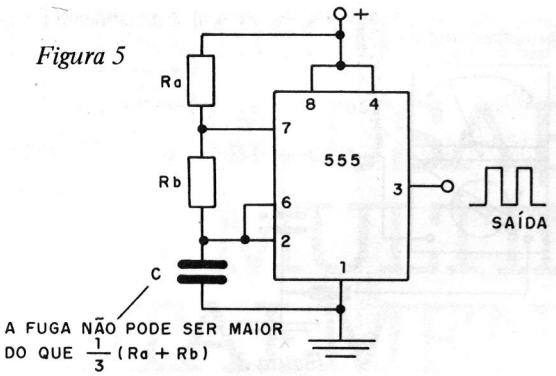
Entretanto, nos casos dos capacitores eletrolíticos, pelo fato do dielétrico (isolante) ter uma grande superfície e pequena espessura (para se obter maiores capacitâncias), esta resitência pode ser bem menor, a ponto de influir no funcionamento do circuito em que o componente é usado.

É por este motivo que, em aplicações em que grandes capacitâncias e resistências devam ser usadas, existe a limitação de valor para os componentes usados.

Num timer com o 555, por exemplo, a resistência de fuga do capacitor eletrolítico pode chegar à mesma ordem da resistência em série, de modo que o ponto de disparo não seja atingido nunca. (figura 5)

Recomenda-se, neste caso, que o capacitor usado não seja maior que 1 000μF e em alguns casos até menos.

Figura 5



É claro que existem capacitores com pequenas fugas e outros com fugas maiores num lote do mesmo valor. Com o multímetro podemos medir as fugas dos eletrolíticos de diversos modos.

Um método consiste na medida direta da resistência na escla mais alta de resistências (x1k ou x10k) – figura 6.

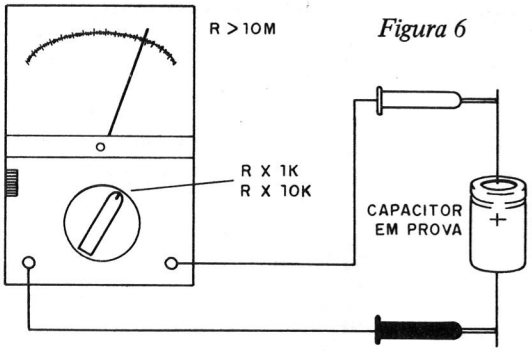


Figura 6

Deve-se esperar até que o capacitor se carregue e a agulha pare de movimentar-se. A leitura pode então ser feita.

Outro modo é mostrado na figura 7.

Utiliza-se uma fonte de tensão contínua de pelo menos 100V, medindo-se a corrente (esta prova serve apenas para os capacitores com a tensão de pelo menos 100V).

Um eletrolítico em boas condições de uso deve ter uma fuga não menor que 10M (até 10μF). Capacitores de valores mais altos admitem valores menores de resistências medidas.

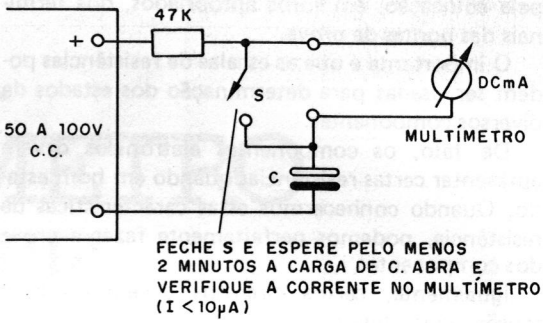


Figura 7

3. Como provar transistores unijunção

Os transistores unijunção possuem características diferentes dos transistores comuns. (figura 8)

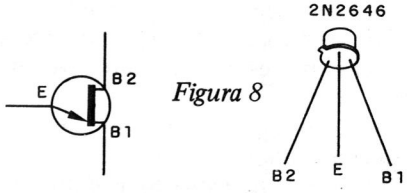


Figura 8

Podemos prová-los, usando para esta finalidade um multímetro comum. O multímetro dará indicações sobre o estado da base do componente (ligação entre B1 e B2) e também sobre a junção entre o emissor (E) e as duas bases.

Ligando o multímetro na escala de resitência apropriada, entre a base B1 e B2, qualquer que seja a polaridade das pontas de prova, deve ser medida uma resistência entre 4,7 e 9,1k (para o 2N2646).

Ligando a ponta de prova vermelha no emissor (E) e a preta em B1 ou B2, deve ser lida uma resistência baixa (entre 5 e 10k) e invertendo as pontas de prova, uma resistência muito alta (acima de 10M).

Esta prova é válida somente para os multímetros que tenham o pólo positivo da bateria interna ligado à ponta de prova vermelha.

POLITRÔNICA

RÁDIO E TV POLITRÔNICA LTDA.

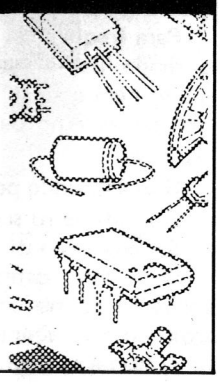
RUA CEL. RODOVALHO, 75
SÃO PAULO - SP CEP 03632

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

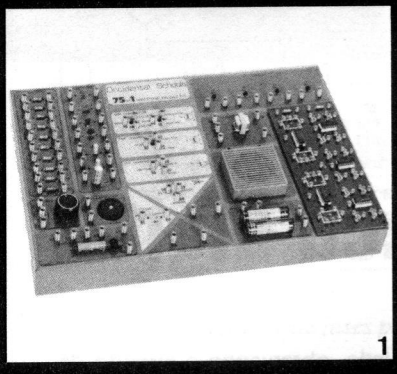


NOME:.....
END.:..... SA-151
CIDADE:.....
ESTADO:..... CEP:.....

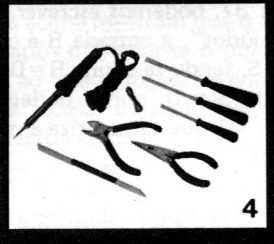
Kits eletrônicos e conjuntos de experiências, componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!

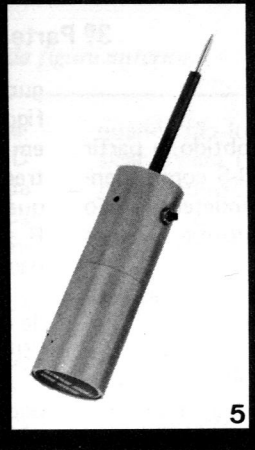


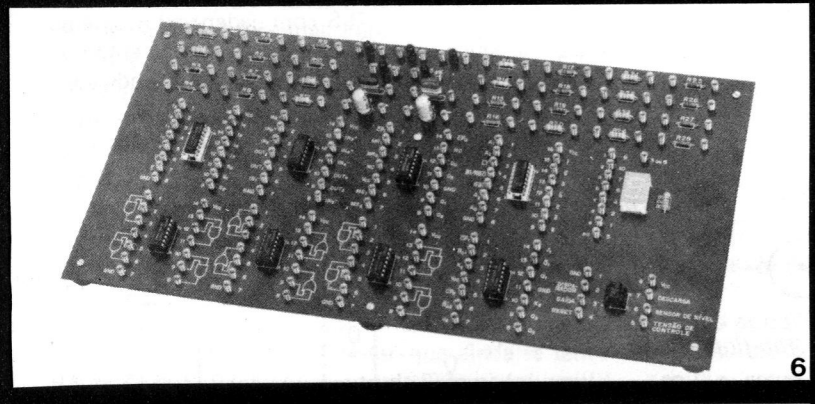
2

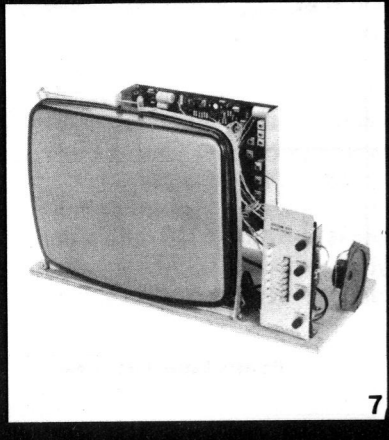

1


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

RSE 151

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

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

_____
indicar o curso desejado

Nome _____

_____

Endereço _____

_____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

_____ Estado _____

curso rápido

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

3ª Parte

Aquilino R. Real

O "FLIP-FLOP" D BÁSICO

O "flip-flop" tipo D pode ser obtido, a partir do circuito básico do "flip-flop" R-S com cadenciador, sem o inconveniente da indeterminação apresentada por este último, conforme tivemos oportunidade de verificar.

Pois bem, consideremos o circuito da figura 28 (vide publicação anterior) – circuito de um "flip-flop" R-S-T. Interliguemos entre si as entradas R e S desse circuito através de um circuito de negação (circuito NÃO) obtendo-se um outro "flip-flop" de duas entradas, que iremos designar por D e T, tal qual mostra a figura 37.

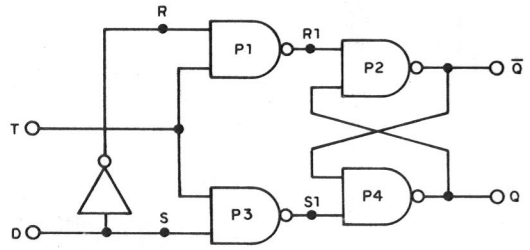


Figura 37 – Circuito básico de um "flip-flop" tipo D.

NOTA: Alguns autores se utilizam da designação CLK ou mesmo CK, oriunda da expressão "clock" (relógio, cadenciador, etc.), em substituição à letra T aqui adotada para essa entrada do FF tipo D. Nós, particularmente, também somos adeptos dessa simbologia, e se não a adotamos é para que o leitor tenha facilitada a tarefa ao fazer correspondência entre o "flip-flop" R-S-T e o "flip-flop" D.

Será que o estado indeterminado, acima relembrado, é evitado por este novo circuito? Vejamos: o estado indeterminado correspondia a R = S = 1 para o "flip-flop" R-S-T básico apresentado na figura 28; por outro lado, observando o circuito da figura 37, podemos escrever $R = \overline{S}$ ou, "trocando em miúdos", a entrada R é complementária da entrada S, tendo-se assim: R = 0 quando S = 1 e R = 1 quando S = 0, nunca podendo dar-se a condição R = S = 1 que caracteriza a mencionada indeterminação!

A tabela verdade para o "flip-flop" D é simples de obter-se a partir da tabela verdade expandida do "flip-flop" R-S-T (vide publicação anterior). De fato, dado que no "flip-flop" D se tem $R = \overline{S}$, não podem existir as situações em que R = S, havendo, portanto, que excluir tais situações da referida tabela funcional do FF R-S com cadenciador. Além disso há agora uma única entrada D = S, então a tabela verdade do "flip-flop" D será indicada abaixo.

ENTRADA	SAÍDAS			
	t_n		t_{n+1}	
D	Q	$\overline{Q}$	Q	$\overline{Q}$
0	0	1	0	1
	1	0	0	1
1	0	1	1	0
	1	0	1	0

T = 1

Ou resumidamente:

D	Q	$\overline{Q}$
0	0	1
1	1	0

T = 1

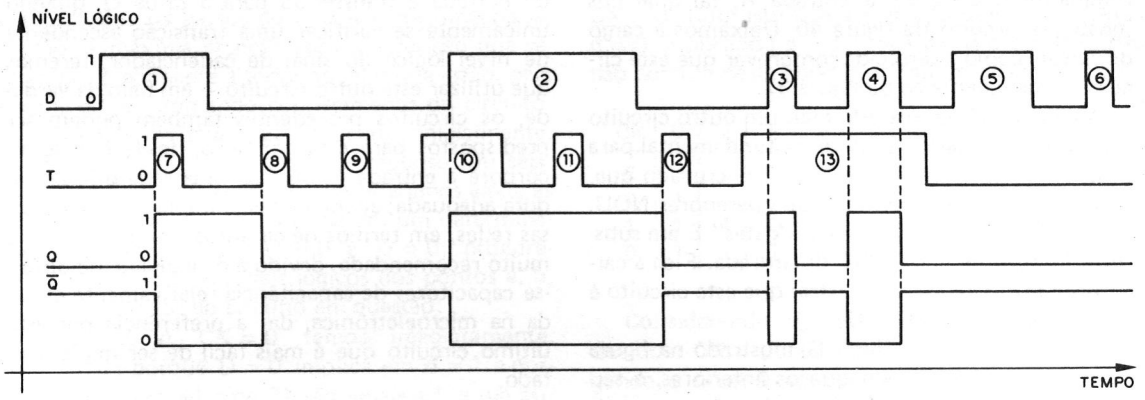


Figura 38 – Diagrama de fases para o FF tipo D da figura anterior.

"De cara", as tabelas acima mostram que o estado lógico da saída Q, após ministrar-se o pulso D (tempo t_{n+1}), é igual ao estado lógico da entrada D (diz-se que a saída Q "copia" o estado lógico da entrada D, enquanto a saída $\overline{Q}$ "copia" o seu complemento). O que nos resta saber é de que forma o bi-estável transfere o nível da entrada D, entrada de dados ("data input" em inglês), para a saída.

Notar que as portas lógicas P1 e P3 (figura 37) são simultaneamente comandadas pelo sinal cadenciador aplicado à entrada T, de forma que se pode abrir ("enable") ou fechar ("desable") ambos "gates" por um mesmo sinal. Para que as portas permitam a passagem dos sinais R e S, é necessário que o sinal relógio esteja em nível 1 e, aí, o "flip-flop" propriamente dito irá realizar a sua função de acordo com os sinais ministrados à entrada de dados D.

Inicialmente iremos supor que o circuito se encontra na seguinte condição: Q = 0, $\overline{Q}$ = 1 e D = T = 0 – é claro que R1 = S1 = 1. Aplicando o nível 1 à entrada de dados, não se modificam os estados de saída, pois P1 e P3 se encontram trancadas pelo nível 0 presente em T – notar que ainda se tem R1 = S1 = 1. Façamos a entrada T também assumir o estado 1, imediatamente teremos: R1 = 1, porque R = $\overline{D}$ = 0 e S1 = 0, pois S = D = T = 1; com estes valores lógicos o "flip-flop" cruzado, composto pelas portas lógicas P2 e P4, se vê obrigado a comutar (Q = 1 e $\overline{Q}$ = 0) e só retornará a seu estado inicial quando o nível do ponto R1 for igual a 0, mas isto só ocorre no momento em que R = T = 1 ou, o que é a mesma coisa, quando D = 0 e T = 1, isto é: quando à entrada D tivermos o "bit" 0 e fazermos a entrada cadenciador (entrada T) assumir por breve instante o estado 1.

Pelo diagrama de fases apresentado na figura 38 temos uma idéia do comportamento do "flip-flop" em pauta. Daí extraem-se as seguintes conclusões a respeito do FF tipo D (figura 37):

– o dado de entrada é transferido para a saída quando tão logo o sinal de relógio realiza a transição 0 para 1 – pulsos ① e ⑦;
– para o pulso ⑧ da entrada T, a saída Q também "copia" o nível da entrada, como ele é 0 temos: Q = 0 e, evidentemente, $\overline{Q}$ = 1 – observar que o pulso ⑨ não altera o estado das saídas, já que o "bit" 0 havia sido anteriormente transferido para Q através do pulso ⑧;
– quanto aos pulsos ② e ⑩ do diagrama temos a considerar o seguinte: no início deste último o "flip-flop" transferiu para a saída Q o nível da entrada D, como ele era 0 e Q já se encontrava nessa condição, não houve mudanças nos estados de saída; mas logo à seguir a entrada D ficou igual a 1 (pulso ②) e como a informação de transferência se mantinha presente (pulso ⑩), a saída Q se viu obrigada a copiar o nível aplicado em D, no caso 1 – o pulso ⑪ de cadência também não altera os níveis das saídas do circuito, isto porque o "flip-flop" já tinha transferido para seu "interior" o dado de entrada 1;
– com o pulso ⑫ damos nova "ordem" para que o circuito "copie" o nível da entrada, neste caso 0 e, assim, a saída Q se vê obrigada a assumir este nível e, evidentemente, teremos $\overline{Q}$ = 1, seu complemento;
– para o pulso ⑬ de cadência, um pouco mais "longo" que os anteriores, o circuito se verá, durante a presença desse pulso, obrigado a transferir para a sua saída Q todas as informações que se fizerem presentes nas entradas de dados;
– finalmente, as informações ⑤ e ⑥ na entrada D não são "copiadas" em Q devido a ausência da "ordem" de transferência para o circuito.

O símbolo gráfico para o "flip-flop" tipo D pode ser apreciado na figura 39; há de se notar que a entrada T foi, propositalmente, substituída pela simbologia CK ("clock", relógio, cadência, etc.).

Na implementação do "flip-flop" D básico representado na figura 37 pode-se economizar o cir-

cuito de negação, bastando para isso interligar diretamente a saída S1 à entrada R, tal qual nos mostra o circuito da figura 40. Deixamos a cargo do leitor, como exercício, comprovar que este circuito é equivalente ao da figura 37.

Na figura 41 é mostrado mais um outro circuito "flip-flop" D básico; a diferença fundamental para o apresentado na figura 37 é o FF cruzado que, neste último caso, se utiliza de operadores NOU, obrigando, portanto, empregar "gates" E em substituição aos operadores NE de entrada. Fica a cargo do leitor a tarefa de mostrar que este circuito é equivalente ao da figura 37.

Ainda que o "flip-flop" D mostrado na figura 42 seja mais complicado que os anteriores, o seu funcionamento é similar aos anteriores!

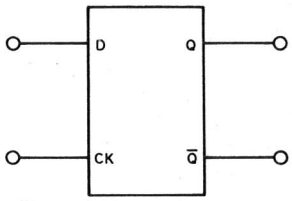


Figura 39 – Simbologia utilizada para representar o circuito de um "flip-flop" D.

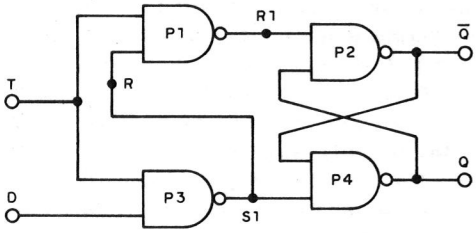


Figura 40 – Outro circuito para um "flip-flop" D utilizando apenas portas lógicas.

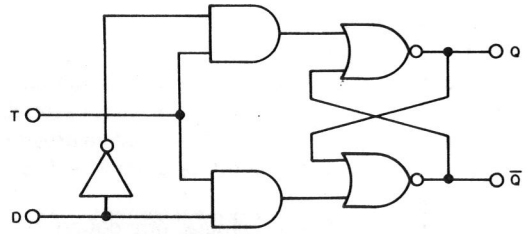


Figura 41 – Mais um outro circuito de um FF tipo D.

A diferença básica entre este circuito e os anteriores está relacionada com uma nova forma de utilizar os sinais aplicados à entrada T ("Toggle input", "Trigger", "Clock input" ou "Comand input" em inglês). Como se disse, os circuitos anteriores são sensíveis ao flanco ascendente do sinal de relógio, mas não unicamente: basta que este sinal esteja em nível 1 para que se verifique a transferência de dados, como bem o mostram os diagramas em fase da figura 38 através dos pulsos ③, ④ e ⑬. Se estivermos interessados em um FF tipo D cujo "bit" de entrada é transferido para a saída Q, quando unicamente se verificar uma transição ascendente de nível lógico do sinal de cadenciador, teremos que utilizar este outro circuito – em bem da verdade, os circuitos precedentes também podem ser predispostos para esta condição, desde que se incorpore à entrada T, ou CK, uma rede diferenciadora adequada; acontece que a implementação dessas redes, em termos de circuitos integrados, não é muito recomendada, devido à dificuldade de obter-se capacitores de capacitância relativamente elevada na microeletrônica, daí a preferência por este último circuito que é mais fácil de ser implementado.

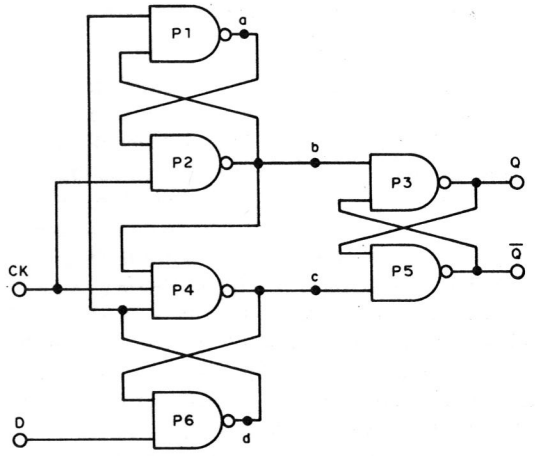


Figura 42 – Circuito de um "flip-flop" tipo D sensível à borda (ascendente) do sinal de cadência-entrada CK.

No circuito da figura 42 imediatamente constatamos a presença de três "flip-flops", do tipo cruzado, interligados entre si. Em verdade, a análise nos revela que o circuito consta de dois FFs de entrada devidamente interligados (portas lógicas P1/P2 e P4/P6) e um outro "flip-flop" de saída – "gates" P3/P5. Os "flip-flops" de entrada estão interligados de forma tal que, no momento da passagem do nível 0 para o nível 1 (flanco de disparo do pulso cadenciador), ocasiona a entrada de dados ao FF de saída, ou seja, o sinal de relógio sempre aplica o nível 1 à saída de um FF de entrada e o nível 0 ao outro, determinando-se o armazenamento da informação segundo o estado da linha de dados e o flanco do pulso de cadência. Uma vez que o sinal "clock" se encontra em 1, mantém no mesmo estado as entradas do FF de saída e a linha de dados não pode provocar nenhuma comutação; quando o sinal de cadência assume o valor 0, ambos FFs de entrada aplicam o estado 1 ao "flip-flop" de saída e a linha de dados pode afetar o estado das portas lógicas P1 e P6.

O "negócio" se torna bastante complicado quando explanado como o foi, porém não é um "bicho

de sete cabeças" se forem gradativamente considerados todos os passos do circuito. Recomenda-se, então, a máxima atenção para a descrição que segue, principalmente a todos aqueles que estão, pela primeira vez, tomando conhecimento do circuito.

Vamos considerar que o circuito, inicialmente, se encontre em seu estado de repouso, ou seja: $Q = 0$ e $\overline{Q} = 1$ (figura 42), consideremos ainda as seguintes condições de entrada em um determinado momento: CK (ou T) = 0 e D = 0; procuremos estabelecer os níveis lógicos dos pontos **a**, **b**, **c** e **d** assinalados no circuito em questão:

Ora, como CK = 0 temos imediatamente: **b** = **c** = 1; porque D = 0 implica em **d** = 1 e porque ambas entradas de P1 são iguais a 1, a sua saída **a** terá de ser igual a 0 — notar que **b** = **c** = 1 não altera o estado das saídas Q e $\overline{Q}$ do circuito. Temos então os seguintes níveis lógicos abaixo tabelados:

CK	D	a	b	c	d	Q	$\overline{Q}$
0	0	0	1	1	1	0	1

A segunda situação é CK = 0 e D = 1. Imediatamente verifica-se que **b** = **c** = 1 e porque às entradas de P6 temos aplicado o nível 1, a sua saída **d** torna-se igual a 0 e ainda porque os níveis aplicados às entradas de P1 são complementários, nos leva à igualdade **a** = 1 — notar que a saída **d** (**d** = 0, neste caso) é realimentada à porta P1. Todas essas conclusões permitem armar uma nova tabela:

CK	D	a	b	c	d	Q	$\overline{Q}$	
0	0	0	1	1	1	0	1	1ª situação
0	1	1	1	1	0	0	1	2ª situação

Como os níveis de **b** e **c** não foram alterados, também não será modificado o estado estável do FF de saída; também ainda não comutou nenhum dos "flip-flops" de entrada como bem o mostra a tabela acima.

Terceira condição: CK = 1 e D = 1 (o dado 1 de entrada é mantido e se ministra ao circuito a ordem de transferência: CK = 1). Imediatamente verificamos que o estado de **d** não se alterou, continuou a ser igual a 0 e por isso **c** = 1 e **a** = 1; como CK = 1 e porque **a** = 1 (proveniente da segunda situação) implica em **b** = 0. Ora esta última situação implica: Q = 1 e $\overline{Q}$ = 0 e, finalmente, o FF de saída comutou! A tabela abaixo resume o até aqui exposto.

CK	D	a	b	c	d	Q	$\overline{Q}$	
0	0	0	1	1	1	0	1	1ª situação
0	1	1	1	1	0	0	1	2ª situação
1	1	1	0	1	0	1	0	3ª situação

A quarta condição considera o sinal de relógio retornando ao estado inicial ou de repouso: CK = 0. Com isto **b** = **c** = 1 e porque D = 1 vem, **d** = 0 implicando **a** = 1 — notar que o FF de saída não comuta nesta condição. Temos então:

CK	D	a	b	c	d	Q	$\overline{Q}$	
0	0	0	1	1	1	0	1	1ª situação
0	1	1	1	1	0	0	1	2ª situação
1	1	1	0	1	0	1	0	3ª situação
0	1	1	1	1	0	1	0	4ª situação

Considerando agora D = 0; temos: **b** = **c** = 1 devido a CK = 0 e porque D = 0 vem, **d** = 1 obrigando o nível 0 no ponto **a** (**d** = **b** = 1) e, novamente, o FF de saída se viu incapaz de comutar. Portanto:

CK	D	a	b	c	d	Q	$\overline{Q}$	
0	0	0	1	1	1	0	1	1ª situação
0	1	1	1	0	0	0	1	2ª situação
1	1	1	0	1	0	1	0	3ª situação
0	1	1	1	1	0	1	0	4ª situação
0	0	0	1	1	1	1	0	5ª situação

Suponhamos agora que seja aplicado um novo pulso na entrada CK, mantendo-se o dado de entrada igual a 0. Porque D = 0 a saída **d** permanece igual a 1, **a** = 0 e **b** = 1, mas CK = 1 faz com que as três entradas de P4 tenham o nível 1, em consequência **c** = 0 implicando em $\overline{Q}$ = 1 e Q = 0 (comutação do "flip-flop" de saída — estado inicial).

A sétima condição irá considerar CK = 0 — término do pulso relógio. Por esse motivo temos: **b** = **c** = 1 e porque D continua sendo igual a 0 temos **d** = 1 e **a** = 0 mais uma vez — observar que **c** = 1 não faz inverter o estado do FF de saída. A nossa tabela assume o seguinte aspecto:

CK	D	a	b	c	d	Q	$\overline{Q}$	
0	0	0	1	1	1	0	1	1ª situação
0	1	1	1	0	0	0	1	2ª situação
1	1	1	0	1	0	1	0	3ª situação
0	1	1	1	1	0	1	0	4ª situação
0	0	0	1	1	1	1	0	5ª situação
1	0	0	1	0	1	0	1	6ª situação
0	0	0	1	1	1	0	1	7ª situação

Eis-nos nas mesmas condições que a primeira situação! O que mostramos? Que o circuito da figura 42 realmente se trata de um "flip-flop" tipo D; se duvidar compare os resultados desta tabela com os obtidos na tabela verdade do "flip-flop" D cujo circuito é mostrado na figura 37.

O que ainda não mostramos é o fato do "flip-flop" **apenas** responder ao flanco ascendente do sinal aplicado à entrada cadenciadora CK. Para tal iremos "pedir" ao circuito que armazene o nível 1 como o fizemos nas três primeiras situações acima. Porém, em vez de retornar o sinal de CK para 0

(quarta situação), vamos mantê-lo em 1 e fazer ora D = 0, ora D = 1 e mais D = 0; caso o circuito não altere seu estado de saída, fica comprovado que o mesmo só responde ao flanco ascendente do sinal aplicado em sua entrada CK (figura 42).

Pelos motivos expostos iremos partir da terceira situação acima tabelada e fazer D = 0 para ver o "bicho" que vai dar! Assim...

Quarta condição: CK = 1 e D = 0 com Q = 1 e $\overline{Q} = 0$. Porque D = 0 temos **d** = 1, porém **a** continua igual a 1 e **b** = 0 implicando em **c** = 1. Ora **b** = 0 obriga Q ser igual a 1 e porque este nível é aplicado juntamente com o nível 1 de **c**, a saída $\overline{Q}$ se vê obrigada a ficar em 0, onde se conclui que, em relação à situação precedente, os estados de saída se mantiveram inalterados ou, o que é mais importante: o "flip-flop" D da figura 42 não transferiu o dado 0 à sua saída, mesmo com CK = 1! A tabela abaixo mostra isso.

CK	D	a	b	c	d	Q	$\overline{Q}$	
0	0	0	1	1	1	0	1	1ª situação
0	1	1	1	1	0	0	1	2ª situação
1	1	1	0	1	0	1	0	3ª situação
1	0	1	0	1	1	1	0	4ª situação

Fazendo novamente D = 1 e levando em consideração que CK = 1 temos: **d** = 0 porque **c** = 1 (situação anterior), **a** = 1 porque **d** = 0 e **b** = 0 devido à CK = 1 e **a** = 1; vemos então que os estados dos pontos **b** e **c** permaneceram inalterados e em consequência os das saídas do circuito: Q = 1 e $\overline{Q} = 0$: o "flip-flop" não transferiu o dado de entrada D = 0 mesmo estando a entrada CK em nível 1. Se novamente retornarmos a entrada D para o nível 0, verificaremos que o comportamento do circuito é praticamente o mesmo, tal qual ocorreu com a quarta situação acima.

É interessante observar como se comporta o circuito se a partir da quinta situação (CK = 1, D = 1, **a** = 1, **b** = 0, **c** = 1 e **d** = 0) o sinal de "clock" retornar para 0.

Ora, se CK = 0 implica em **b** = **c** = 1 e porque D = 1, temos **d** = 0 acarretando **a** ser igual a 1. Por outro lado, **c** = 1 juntamente com Q = 1 obrigam a saída $\overline{Q}$ ser igual a 0, a qual garante um 0 em Q, independentemente de **b** ser igual a 0 ou igual a 1 e, mais outra vez, o estado lógico de cada saída se manteve o mesmo em relação à situação inicial, ou seja, o "flip-flop" não comutou.

Também é conveniente analisar o comportamento do circuito da figura 42 quando, a partir da quarta condição acima tabelada, se fizer CK = 0. É claro que isto implica em **b** = **c** = 1, **d** = 1, pois D = 0 e **a** = 0, já que tanto **b** como **d** apresentam o nível lógico 1. Como apenas os sinais **b** e **c** são os responsáveis pela comutação do FF de saída e porque **c** continuou a ser igual a 1, este bi-estável se mantém "setado", ou seja: Q = 1 e $\overline{Q} = 0$, permitindo-nos afirmar que mesmo com a passagem de CK para o nível 0, o "flip-flop" se viu impossibilitado em "copiar" o dado de entrada que era 0.

Do exposto, chegamos à conclusão que o "flip-flop" tipo D, cujo circuito está mostrado na figura 42, é apenas sensível ao flanco ascendente do pulso cadenciador ou em outras palavras: o circuito somente transfere o dado de entrada quando, e só quando, o sinal relógio realizar uma transição do nível 0 para o nível 1.

Os resultados obtidos nos permitem estabelecer a tabela verdade abaixo, apenas válida para o circuito do "flip-flop" tipo D mostrado na figura 42.

ENTRADAS		SAÍDAS	
D	CK	Q	$\overline{Q}$
NI	0	Q_n	$\overline{Q}_n$
NI	1	Q_n	$\overline{Q}_n$
NI	↓	Q_n	$\overline{Q}_n$
0	↑	0	1
1	↑	1	0

NI — não importa o estado lógico

As três primeiras linhas da tabela nos informam que o estado estável do FF permanece inalterado enquanto o sinal de cadência permanecer com 0 ou em 1 ou, ainda, quando da transição do estado 1 para o estado 0 (lógica positiva). Na quarta e quinta linhas dessa tabela verificamos que o "flip-flop" transfere a informação presente na entrada D quando da transição de 0 para 1, do sinal "clock".

O diagrama de fases para este "flip-flop" encontra-se na figura 43, os sinais de entrada foram propositalmente feitos iguais ao diagrama da figura 38 para que o leitor possa comparar os resultados em ambas situações.

Na figura 44 temos o símbolo gráfico para representar o circuito que acabamos de estudar; neste caso a seta associada à entrada dos sinais de cadência informa que o dispositivo é "disparado" **apenas** pelo flanco ascendente do sinal "clock" aplicado — compare com o símbolo mostrado pela figura 39 para um "flip-flop" D convencional.

Como a aplicação do "flip-flop" D, podemos citar o seu funcionamento como divisor binário ou contador binário até 2. A figura 45 mostra uma **célula** de contagem binária utilizando um "flip-flop" D em que a saída $\overline{Q}$ foi realimentada à entrada de dados do bi-estável.

Partindo do princípio de que este circuito se encontra inicialmente em repouso (Q = 0 e $\overline{Q} = 1$), o primeiro pulso de entrada aplicado em CK faz transferir a informação em D para a saída Q e como tal informação é em nível 1, a saída também se torna igual a 1, indicando que apenas um pulso foi aplicado à entrada CK. Com o segundo pulso de cadência a saída Q se vê obrigada a "copiar" o ní-

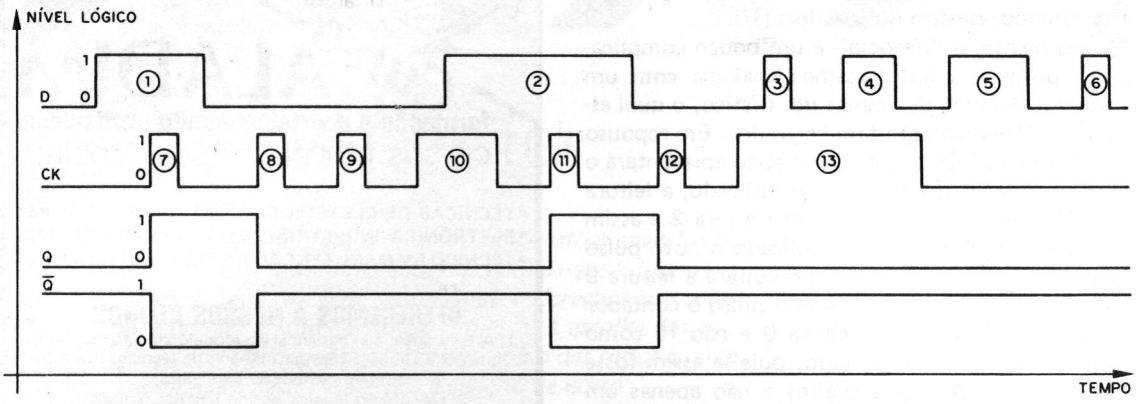


Figura 43 – Diagrama de fases para o FF tipo D da figura 42.

vel em D, ou seja, o da saída $\overline{Q}$ e como ela é igual a 0, a saída do circuito assume o estado lógico 0; o terceiro pulso fará Q igual a 1; no quarto pulso de entrada teremos Q = 0; no quinto, Q = 1 e assim sucessivamente tal qual podemos apreciar no "diagrama de tempos" da figura 46, e justamente através desse diagrama, constatamos que a dois pulsos de entrada corresponde um único pulso de saída caracterizando a divisão binária (divisão por 2) antes mencionada.

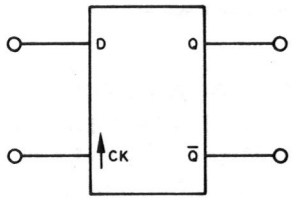


Figura 44 – Símbolo representativo do circuito da figura 42.

Ainda em relação à figura 46 notamos que o período da forma de onda de saída é exatamente igual ao dobro do período do sinal de entrada ou, o que é a mesma coisa: o valor da frequência do sinal de saída é igual à metade do valor da frequência de entrada. De fato, basta lembrar que f = 1/T – costuma-se dizer que o sinal de saída corresponde a uma oitava abaixo do de entrada.

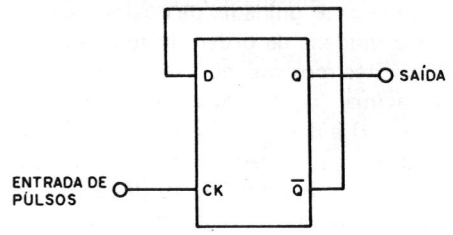


Figura 45 – O "flip-flop" D como um divisor, ou contador, binário.

Que o circuito da figura 45 é um contador binário pode ser visto ao examinar mais detalhadamente os diagramas da figura 46: no início (nenhum pulso) a saída Q é igual a 0, com o primeiro pulso esta saída se torna igual a 1 (até aqui tudo "jóia"), com o terceiro pulso de "clock" (aqui a "vaca vai prá cucuia") a saída volta a ser igual a 0, informando que a contagem retornou ao seu ponto de partida, contagem 0, neste dístico, sendo assim com-

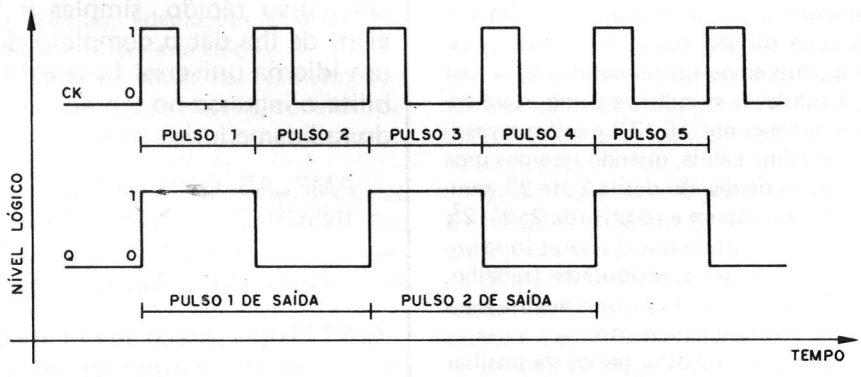


Figura 46 – Sinais que se esperam observar no circuito da figura anterior.

provado que o circuito pode ser considerado como um contador binário ou, até dois (!?).

Realmente, o "negócio" é um pouco complicado à primeira vista! Façamos analogia com um contador decimal de apenas **um** dístico, o qual estamos suficientemente familiarizados. Em repouso (nenhum pulso de entrada) o dístico apresentará o valor 0; com o primeiro pulso aplicado, a leitura passará a ser 1; com o segundo ela será 2 e assim sucessivamente até que seja aplicado o novo pulso quando, então, o contador apresentará a leitura 9 como é esperado; com o décimo pulso o contador em questão fornecerá a leitura 0 e não 10 como talvez o leitor tenha pensado, pois se assim fosse teríamos utilizado dois dígitos e não apenas um como havíamos dito — notar que **dez** unidades de uma ordem qualquer dão formação a uma unidade de ordem imediatamente superior (ela não pode aparecer aqui devido a somente uma única célula de contagem), consequentemente a quantidade de unidades dessa ordem terá, obrigatoriamente, de ser igual a 0. Com o contador binário ocorre algo semelhante, só que neste caso a regra acima é a seguinte: cada **duas** unidades de qualquer ordem formam uma unidade da ordem imediatamente superior; por estes motivos, no exato momento que o circuito acima "conta" duas unidades, ou pulsos, ele fica em 0 e daria, se tivéssemos mais dísticos, formação a uma unidade imediatamente superior formando o **numeral binário** 10 (lê-se "um zero" e não "dez") que corresponde ao **numeral decimal** 10 (neste caso lê-se "dez", pois se trata de um número do sistema de contagem decimal) — em futuro próximo iremos dedicar uma série de publicações sobre esse específico assunto.

Talvez tenha passado desapercebido ao leitor menos arguto que o sinal de saída do divisor binário apresentado na figura 45 apresenta-se como uma forma de onda quadrada ainda que o sinal de entrada tenha sido retangular — figura 46. Esta é uma outra propriedade dos divisores binários.

Dispondo-se mais uma outra célula à saída da célula da figura 45, obteremos um circuito divisor por 4 (2^2), pois a primeira divide por 2 e a segunda divide, novamente, por 2 o resultado da primeira, temos então uma divisão por 2×2. Mais uma outra célula e obteremos um circuito divisor por 8 (2^3); com 4 células o circuito se comportará como um divisor binário por 16 (2^4) e assim sucessivamente até a n-ésima célula, quando teremos uma divisão com fatores de divisão desde 2 até 2^n, sempre em uma potência inteira e positiva de 2: 2^1, 2^2, 2^3, ..., 2^{n-1}, 2^n — o estudo dos divisores (ou contadores) binários foge ao escopo deste trabalho, por esta razão deixamos de fazer uma análise mais profunda sobre o seu funcionamento.

Para encerrar nosso trabalho temos de analisar os denominados bi-estáveis "mestre-escravo", porém isso só será feito no próximo número.

Curso ALADIM
formação e aperfeiçoamento profissional
cursos por correspondência:

• TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL • TV A CORES
• ELETRÔNICA INDUSTRIAL • TV PRETO E BRANCO
• TÉCNICO EM MANUTENÇÃO DE ELETRODOMÉSTICOS

OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:
1) A segurança, a experiência e a idoneidade de uma Escola que em 23 anos já formou milhares de técnicos nos mais diversos campos da Eletrônica;
2) Orientação técnica, ensino objetivo, cursos rápidos e acessíveis;
3) Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim, é não só motivo de orgulho para você, como também é a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade.

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

Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 - CEP 01029 - São Paulo - SP
solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):
☐ Eletrônica Industrial ☐ Técnicas de Eletrônica Digital ☐ TVC
☐ TV Preto e Branco ☐ Técnico em Manutenção de Eletro-domésticos
ES-151
Nome .....
Endereço .....
Cidade ..... CEP ..... Estado .....

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$125.000 (preço válido até 15-05-85)
Pedidos e informações para a
CAIXA POSTAL 50.450 - S. Paulo - SP

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 a serem 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 à finalidade da mesma.

Spyfone

Muitos leitores tiveram dúvidas na ligação do microfone de eletreto do Spyfone (revista 150 — página 4). Veja na figura 1 a polaridade dada pela ligação à carcaça (—). Nos tipos que vem com fios soldados, o vermelho deve ficar na posição indicada também na figura.

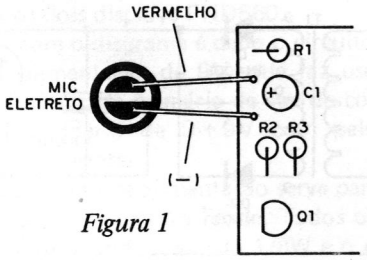


Figura 1

Edição dos leitores

Em breve, publicaremos uma nova edição somente com projetos dos leitores. Muitos já têm-nos enviado suas criações, adaptações e idéias, que certamente vão enriquecer esta edição.

Se o leitor pretende enviar seus projetos para esta seção ou para a edição especial do leitor, deve seguir algumas normas, para não haver risco de que o mesmo não seja aproveitado.

Assim, o primeiro ponto importante consiste no envio do diagrama bem claro, com todos os componentes identificados e com seus valores. A falta de valor de um componente pode prejudicar seu aproveitamento.

Outro ponto importante consiste numa pequena explicação sobre o princípio de funcionamento e, se existirem ajustes, como estes devem ser feitos. A falta destas indicações podem levar-nos à dúvida e, em caso de dúvidas, certamente não aproveitaremos o aparelho!

Também pedimos aos leitores que não copiem simplesmente projetos de nossa revista ou de outras publicações, pois a seção do leitor, assim como a edição do leitor, visam apresentar novas idéias. Se o leitor modificar um projeto nosso, criar um circuito novo, ou mesmo dar uma idéia sobre uso de algum aparelho que publicamos, isso é válido.

Alertamos também aos nossos leitores que, muitas vezes, recebemos muitos projetos de um mesmo tipo de aparelho, como por exemplo amplificadores, alarmes, pisca-piscas (que são os mais comuns), o que nos leva a escolher, para a edição especial, apenas os que nos parecem melhores. Se seu aparelho for deste tipo, "capriche" para que ele seja o escolhido!

PISCA-PISCA/AUTOMATIZADOR DE 6 OU 12V

O primeiro projeto da Seção do Leitor é de um circuito que basicamente é um pisca-pisca para árvores de natal, sinalização, etc., mas que pode ser facilmente modificado para operar (ligar e desligar) aparelhos diversos com pequenos ou longos intervalos de tempo.

O leitor que nos envia este projeto é MARCELO BARROS RIGOBELLO, de São Paulo - SP, e o seu diagrama é mostrado na figura 2.

Conforme podemos ver pelo diagrama, o 555 é usado como multivibrador astável em que a frequência é controlada por P1.

A faixa de frequências depende do valor do capacitor, que no original é de 4,7μF (eletrolítico para 6 ou 12V).

Na verdade, para intervalos de tempos bem longos, quando o aparelho pode ser usado até como timer, o eletrolítico pode ter valores de até 1 000 μF. O potenciômetro P1 também pode ter valores até 1 M.

O relê usado pode ser o RU 101006 ou MC2RC1 para alimentação de 6V ou então o RU 101012 ou MC2RC2 para alimentação de 12V.

Uma aplicação importante, sugerida pelo autor do projeto, é como intervalador para limpador de parabrisas, quando os seus contactos são ligados em paralelo com a chave que liga este dispositivo no painel do carro.

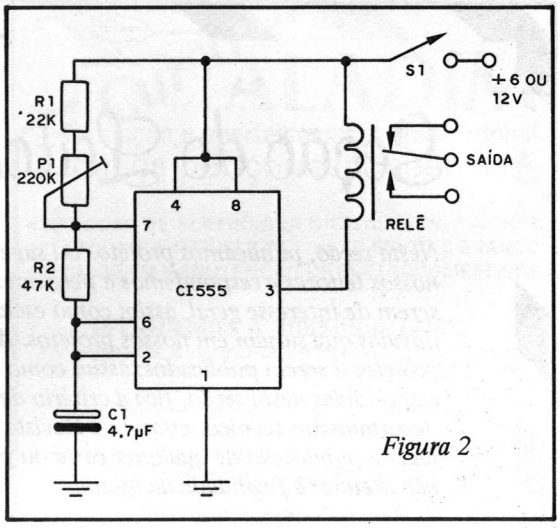


Figura 2

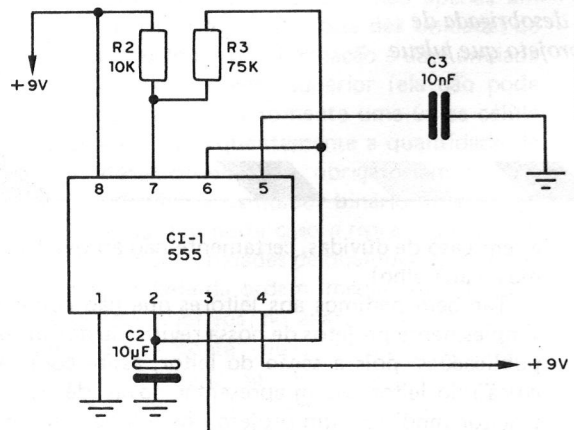
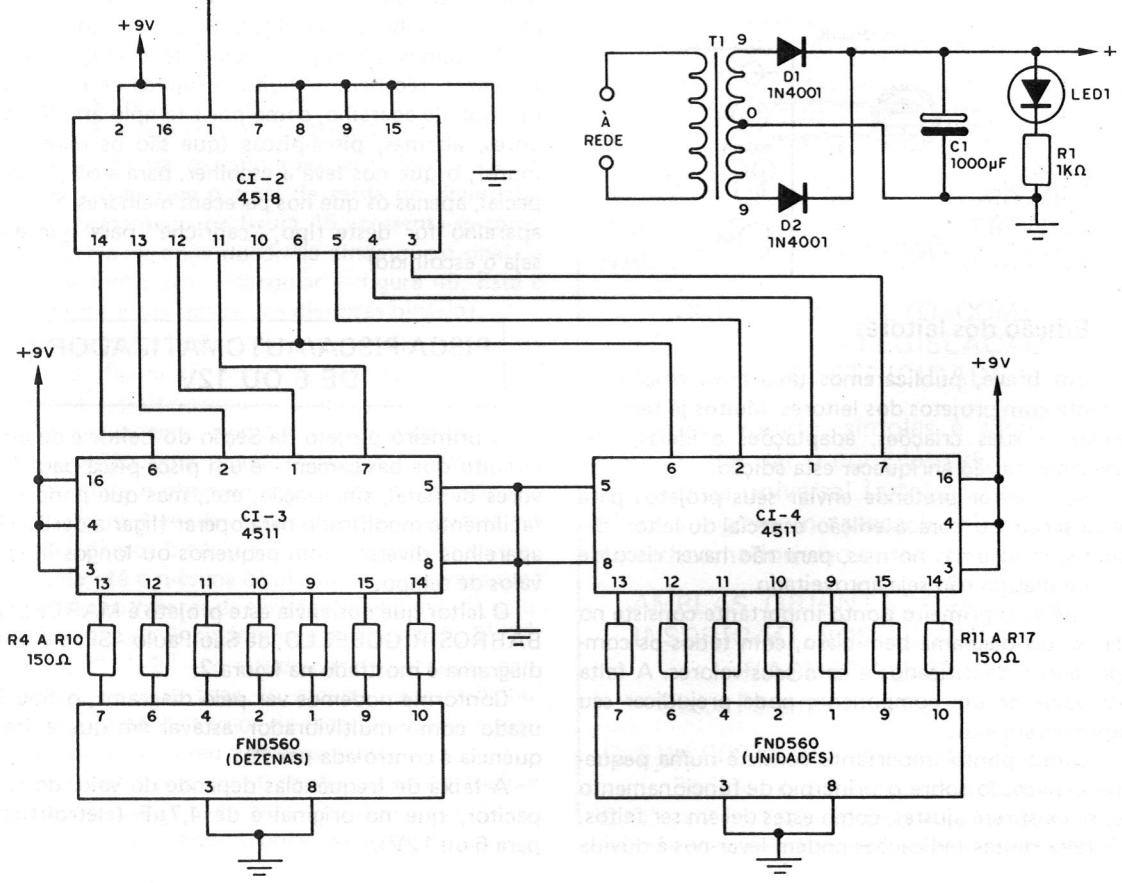


Figura 3



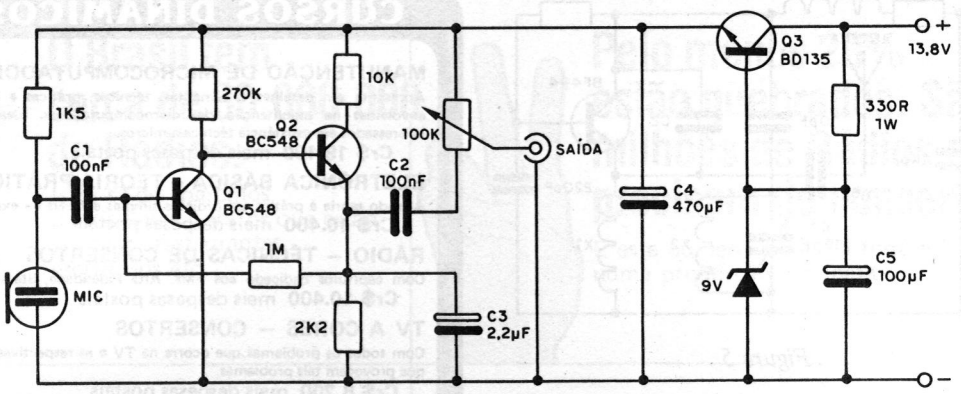


Figura 4

CRONÔMETRO DIGITAL

O cronômetro apresentado pelo leitor IVANDRÉ PARABONI, de Taquara - RS, usa dois displays, o que permite a contagem, de segundo em segundo, de 0 até 99. (figura 3)

Conforme vemos pelo circuito, o integrado 555 é um oscilador de 1 Hz que aplica seus sinais num contador de pulsos que é CI-2 (4518).

A saída do 4518 é aplicada a dois decodificadores 4511 que fornecem a alimentação para os 7 segmentos dos dois displays FND560.

Junto com o diagrama é dado o circuito de uma fonte de alimentação de 9V, que faz uso de um transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 9 + 9V com pelo menos 250 mA de corrente.

O led da fonte de alimentação serve para indicar que a mesma se encontra ligada. Todos os resistores do circuito podem ser de 1/8W e o capacitor C2 do circuito de tempo deve ser de 10µF com tensão de trabalho a partir de 12V.

Se a obtenção de 1 Hz no oscilador não for conseguida, em vista da tolerância dos componentes, o resistor R3 deve ser substituído por um trim-pot de 47k em série com um resistor de 47k. Poderá então ser feito um ajuste mais crítico do oscilador com a comparação de seu funcionamento com um cronômetro convencional.

MIKE DE GANHO

Eis um circuito que vai agradar os PXs e outros que se dedicam ao radioamadorismo. Trata-se de um "mike de ganho" ou microfone amplificado, de modo a melhorar a modulação de transmissores e se obter maior rendimento da estação.

O projeto foi enviado pelo leitor MOACIR GARCIA DOS SANTOS JR. (PX4), de Uberaba - MG.

A análise do circuito nos mostra que ele é bastante simples, pois usa apenas 3 transistores. (figura 4)

São usados dois transistores NPN de uso geral (Q1 e Q2), como os BC548 ou os BC549 (de menor nível de ruído) na amplificação do sinal de áudio.

A saída do circuito é feita por um divisor de tensão que consiste num potenciômetro de 100k. Este potenciômetro controla justamente a modulação, de modo que não haja saturação ou distorção.

A alimentação vem de uma fonte regulada de 9V, que tem por base um transistor BD135. O diodo zener fixa a tensão e a entrada é feita com 13,8V, o que permite a utilização da mesma fonte (bateria de carro) que alimentar o transceptor.

Na montagem deve ser observado que todas as ligações sejam curtas e diretas, para que não ocorram realimentações ou oscilações. Os cabos de entrada e saída de sinal devem ser blindados com a malha bem aterrada.

CONVERSOR DE FM

Temos aqui um interessante projeto que permite receber estações de FM num rádio AM! O projeto é enviado pelo leitor ROGÊ LEAL NOGUEIRA, de Magé - RJ, e é mostrado na figura 5.

O capacitor C1 é um variável de 12 a 15pF, podendo ser improvisado pela retirada de placas de um capacitor variável convencional.

C2 é um trimer comum, e tanto X1 como X2 e X3 devem ser construídas pelo montador.

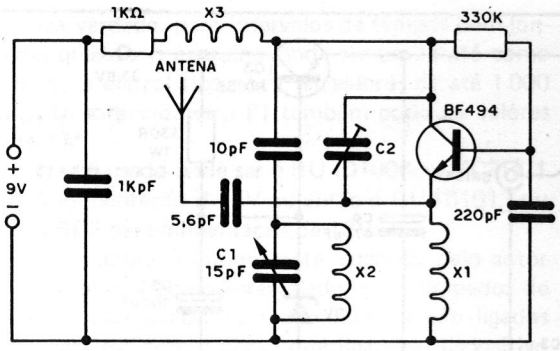


Figura 5

X1 e X3 constam de 60 voltas de fio fino, esmaltado, enroladas num resistor de 500k x 10W. X2 consiste em 1 ou 2 voltas de fio rígido com um diâmetro de 1 cm.

Para colocar em funcionamento o conversor, o procedimento é o seguinte:

Ligue a bateria de 9V ao circuito e nas proximidades de X3 um rádio de AM sintonizado entre 750 e 800kHz, num ponto em que não existam emissoras operando. Ajuste o trimer até ouvir um chiado contínuo e depois acione o variável até captar uma estação de FM. O volume será controlado no próprio rádio de AM. A sintonia será feita no conversor.

CURSOS DINÂMICOS

MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES
Apresenta em detalhes ferramentas, técnicas, práticas e teorias envolvidas na manutenção de microcomputadores. Ideal para interessados em assistência técnica a micros.
Cr$ 18.100 mais despesas postais

ELETRÔNICA BÁSICA – TEORIA/PRÁTICA
Aliando teoria à prática em projetos simples e fáceis de executar.
Cr$ 10.400 mais despesas postais

RÁDIO – TÉCNICAS DE CONSERTOS
Com capítulos dedicado aos FMs, Alta Fidelidade, Stéreo, etc.
Cr$ 10.400 mais despesas postais

TV A CORES – CONSERTOS
Com todos os problemas,que ocorre na TV e as respectivas peças que provocam tais problemas.
Cr$ 8.200 mais despesas postais

TV BRANCO E PRETO – CONSERTOS
Você sabendo o defeito, imediatamente saberá quais as peças que devem ser trocadas.
Cr$ 8.200 mais despesas postais

SILK-SCREEN
Para você produzir circuitos impressos, adesivos, camisetas, chaveiros e muito mais com muitas ilustrações.
Cr$ 6.800 mais despesas postais

FOTOGRAFIA
Aprenda fotografar e revelar por apenas:
Cr$ 4.800 mais despesas postais – ou gratuitamente se o seu pedido dos cursos for acima de **Cr$ 26.000.**

PETIT EDITORA LTDA.
CAIXA POSTAL 8414 – SP – 01000
Av. Brig. Luiz Antonio, 383 – São Paulo

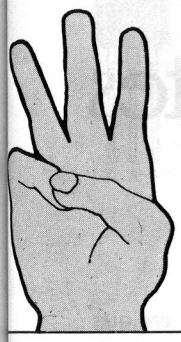
NÚMEROS ATRASADOS

Revista Saber

ELETRÔNICA

– a partir do número 52 –

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.



O Brasil tem cerca de 30.000.000 de Rádios.

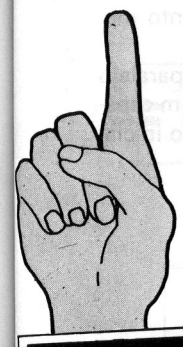
Isto, só de aparelhos domiciliares. Fora os que estão em bares, restaurantes, escritórios etc.



Pelo menos 20% estão quebrados. São seis milhões de Rádios que precisam de conserto.

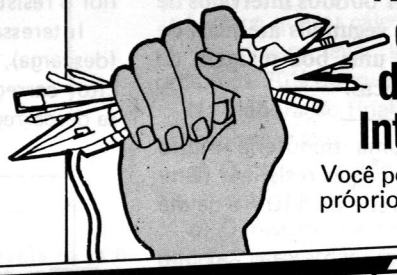
E este número aumenta todo mês, numa proporção alucinante.

Juanribe



Existe um jeito de você ganhar muito dinheiro com isto:

para o resto da sua vida.



É só fazer o curso de RADIOTÉCNICO por correspondência das Escolas Internacionais!

Você poderá, inclusive, consertar seus próprios aparelhos ou de seus amigos.

PROFISSÃO DE RADIOTÉCNICO
Essa tem futuro !

No Curso de Rádio, Áudio e Aplicações Especiais das Escolas Internacionais você recebe GRÁTIS todo material para montar tudo isto:



"Os cursos da Internacional, devido à sua alta eficiência, **seus excelentes textos e sua bem organizada sucursal do Brasil,** *transformaram-me numa extraordinária força profissional. Hoje ocupo uma ótima posição em meu trabalho, a de GERENTE do Departamento de Engenharia de Planejamento da Indústria Philips em Capuava. Graças às Escolas Internacionais, pude constituir uma família e dar-lhe condições de conforto e bem-estar.* **Minha vida realmente melhorou muito!"**

Daniel José de Carvalho
Philips - Capuava - SP.

Para aprender uma lucrativa profissão ou um passatempo maravilhoso, envie já este cupom para:
Cx. Postal 6997
CEP 01051
S.Paulo.

SA 151

INFORMAÇÕES GRATUITAS

Para receber maiores informações, SEM QUALQUER COMPROMISSO, envie este cupom preenchido para **ESCOLAS INTERNACIONAIS- Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo.**

Nome _____ End.: _____ Cidade _____ CEP _____ Est.: _____

Caso você não queira recortar a revista, envie uma carta ou telefone para E.I. **(011) 803-4499.**

ESCOLAS INTERNACIONAIS
R. Dep. Emílio Carlos, 1257
CEP 06000. SP

Circuito de tempo para lâmpadas incandescentes [minuteria]

O circuito que propomos pode ser usado para manter acesas luzes de varanda ou corredores, por intervalos de tempo determinados. O circuito está sempre pronto para funcionar, não consumindo energia, a não ser nos instantes em que a lâmpada se mantiver acesa. Podem ser obtidos intervalos de tempo que vão desde alguns segundos até mais de 5 minutos, o que significa uma boa margem de escolha para as aplicações típicas.

O que descrevemos é uma minuteria muito simples, que pode alimentar cargas resistivas (lâmpadas) de até 400 watts na rede de 110V e de até 800 watts na rede de 220V.

Colocado num corredor e acionado por um interruptor de pressão, dispara-se lâmpadas que ficarão acesas pelo tempo necessário à passagem ou saída das pessoas.

O projeto deste dispositivo é simples e econômico, de modo que existem algumas limitações a serem consideradas. Uma é o fato do controle ser feito em meia onda, o que significa que as lâmpadas controladas acenderão com metade da potência original, o que pode ser compensado pelo uso de uma lâmpada maior, e que em alguns casos é até desejável, pois significa maior economia de energia.

COMO FUNCIONA

O princípio de funcionamento deste aparelho já foi analisado em diversos artigos desta revista. Trata-se de uma aplicação prática para o circuito RC, em que a constante de tempo é calculada de modo a termos o intervalo de acendimento da lâmpada.

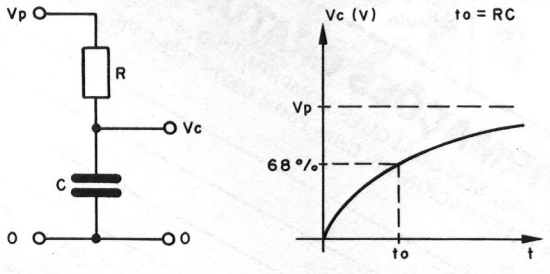


Figura 1

Na figura 1 mostramos um circuito RC, em que o capacitor se carrega através do resistor. A velocidade com que o capacitor se carrega é mostrada no gráfico na mesma figura, dependendo tanto do valor do capacitor como do resistor. Quanto menor o resistor, mais rápido a carga.

Interessa-nos também o circuito RC paralelo (descarga), mostrado na figura 2, em que um capacitor carregado a partir de uma certa tensão inicial se descarrega através de um resistor.

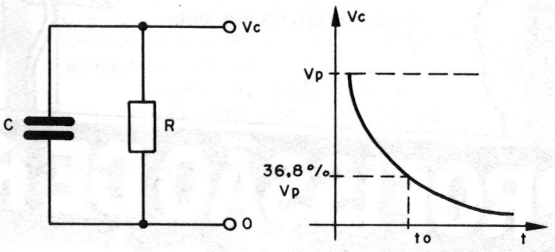


Figura 2

Quanto maior o resistor, mais lenta será a descarga. Um gráfico na mesma figura mostra o que ocorre.

Neste circuito definimos a constante de tempo como o intervalo em que o capacitor atinge 36,8% da tensão inicial. Este tempo pode ser encontrado simplesmente multiplicando-se a capacitância em farads pela resistência em ohms. Um capacitor de 10μF em conjunto com um resistor de 1M formam um circuito RC cuja constante de tempo é de 10 segundos.

Neste projeto, é importante o circuito de descarga, porque ela ocorre através de um SCR que controla a lâmpada.

Na figura 3 temos o SCR e seu circuito típico.

Sem excitação de comporta o SCR permanece desligado. Para acender a lâmpada, devemos fazer circular pela comporta uma corrente. (figura 4)

Para SCRs sensíveis, como o usado neste projeto, esta corrente é extremamente pequena, de modo que um capacitor em série com um grande resistor pode fornecê-la em descarga por um bom tempo.

Observe o leitor, entretanto, que na prática precisamos de um diodo entre o capacitor e o

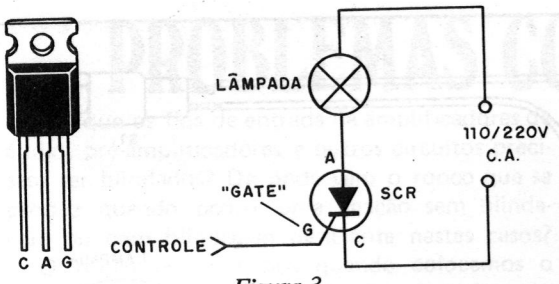


Figura 3

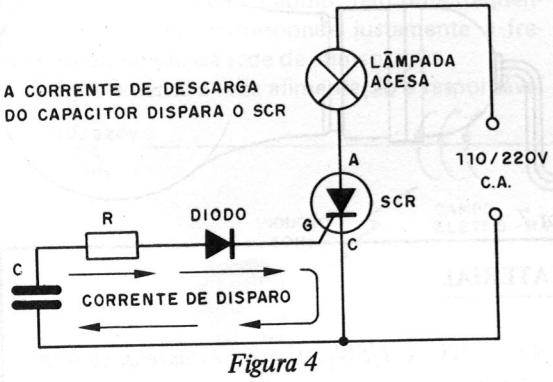


Figura 4

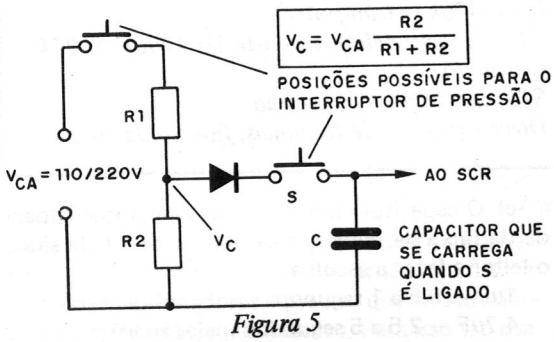


Figura 5

SCR, de modo a termos funcionamento perfeito do circuito, e como este dispositivo apresenta uma "barreira de potencial" a ser vencida pela corrente, esta se soma à existente na comporta. Isso significa que o SCR normalmente precisa para disparar, neste caso, de uma tensão mínima no capacitor entre 1,2 e 1,5 volts.

Ligado a um capacitor carregado por determinada tensão, por exemplo 12 volts, ele manterá acionado o SCR até que sua tensão caia aos 1,2 ou 1,5V. Em função disso é calculado o tempo de acionamento da lâmpada.

Chegamos ao circuito final: o SCR é ligado de modo a alimentar a lâmpada incandescente, que constitui sua carga. Na comporta (g) temos um capacitor e um resistor variável, além de um resistor fixo e um diodo.

Para a carga do capacitor, temos um retificador e um divisor de tensão. (figura 5)

O capacitor pode ter valores entre 1μF e 470μF, sendo usada baixa tensão de alimentação justamente para baratear este componente. Com 250μF, por exemplo, e com um resistor de 470k, podemos ter intervalos de tempo de mais de 5 minutos.

O trim-pot em série com o SCR permite o ajuste fino deste tempo de acendimento.

É claro que os cálculos feitos para estes componentes devem levar em conta as tolerâncias da ordem de 20% ou mais.

Na elaboração final devemos ainda ter em conta os seguintes fatos:

a) O capacitor não deve ter mais do que 470μF e sua tensão de operação deve ser de 25V ou mais.

b) O resistor de descarga mais o trim-pot não podem apresentar resistências somadas maiores que 470k.

c) No divisor de tensão não deve ser obtida tensão maior que 20V, em vista da tensão de operação do capacitor. A relação entre R1 e R2 deve então ser limitada a no máximo 5:1 na rede de 110V e 10:1 na rede de 220V.

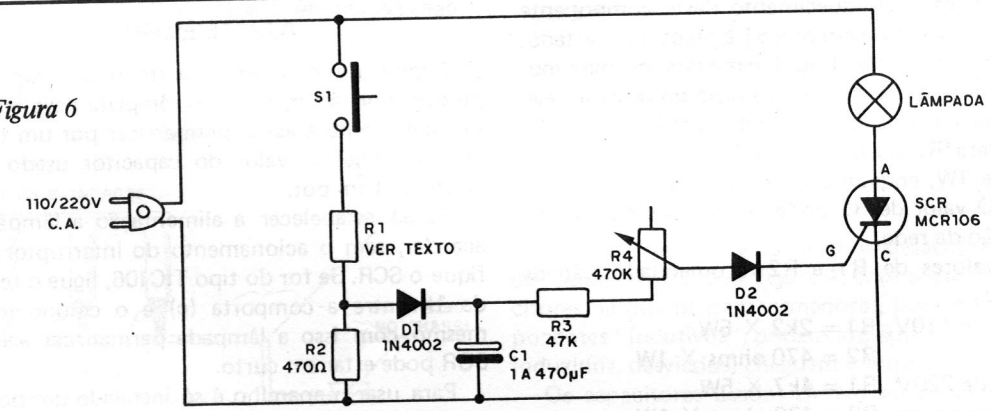
MONTAGEM

Na figura 6 temos o diagrama completo do circuito de tempo.

Na figura 7 temos a montagem em ponte de terminais.

Damos a seguir algumas recomendações para a montagem e obtenção dos componentes.

Figura 6



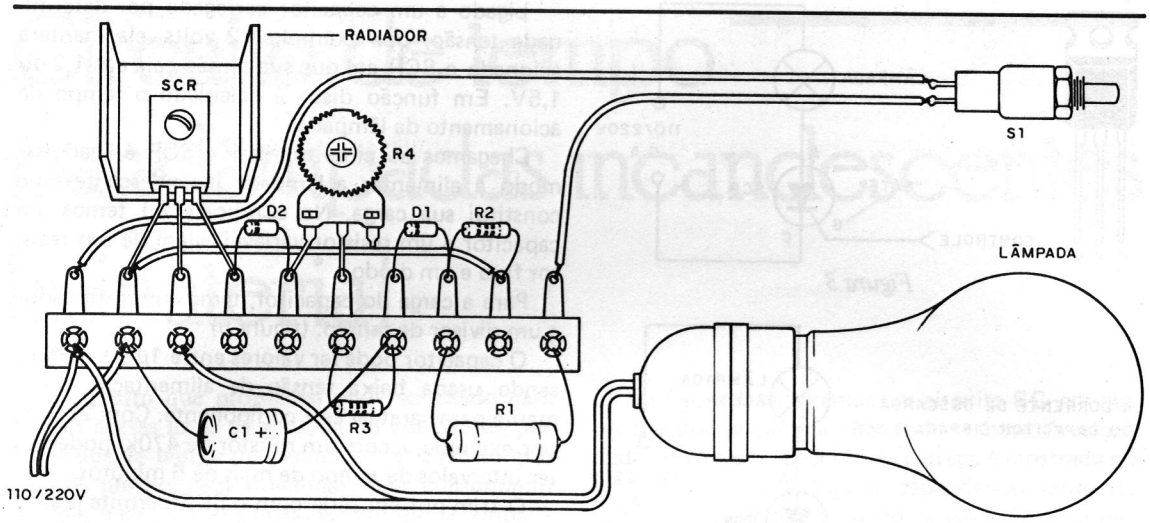


Figura 7

LISTA DE MATERIAL

SCR – MCR106, C106 ou TIC106 – SCR conforme a rede local
D1, D2 – 1N4002 ou equivalente (ver texto)
R1 – 2k2 X 5W para a rede de 110V ou 4k7 X 5W para a rede de 220V
R2 – 470 ohms X 1W – resistor (amarelo, violeta, marrom)
R3 – 47k X 1/8W – resistor (amarelo, violeta, laranja)
R4 – 470k – trim-pot
C1 – capacitor eletrolítico de 1 a 470μF X 25V (ver texto)
S1 – interruptor de pressão
Diversos: ponte de terminais, fios, solda, etc.

a) O SCR recomendado é o MCR106 para 110V ou 220V, conforme seu caso, e se for usado equivalente, no caso do TIC106 o leitor deve ligar um resistor de 1k entre a comporta e o catodo. O SCR deve ser montado num radiador de calor, conforme mostra a figura 7.

b) Os dois diodos usados na montagem podem ser de 50V X 1A. Diodos de tensões maiores também servem. O tipo básico é o 1N4002, mas equivalentes, como os 1N4004, 1N4007 ou BY127, também servem. Na ligação, o leitor deve seguir a polaridade dada pela faixa.

c) O resistor R1 deve ser de fio com 5 ou 10W de dissipação. O aquecimento deste componente depende do tempo em que S1 é mantido apertado, normalmente entre 3 ou 4 segundos, no máximo. Por medida de precaução, o corpo do resistor deve ficar afastado dos demais componentes.

d) Para R2 usamos um resistor comum de carbono de 1W, enquanto que R3 pode ser de 1/8 ou 1/4W. O valor de R2 pode ser alterado em função da tensão da rede.

Os valores de R1 e R2 recomendados são os seguintes:

rede de 110V: R1 = 2k2 X 5W
R2 = 470 ohms X 1W
rede de 220V: R1 = 4k7 X 5W
R2 = 470 ohms X 1W.

e) O capacitor eletrolítico tem valor que depende da faixa de tempos desejada. Uma tabela ajuda o leitor a fazer a escolha:

1μF – 0,5 a 1 segundo
4,7μF – 2,5 a 5 segundos
10μF – 5 a 10 segundos
47μF – 25 a 50 segundos
100μF – 50 segundos a 1,5 minutos
470μF – 2 a 10 minutos

As variações dependem da tolerância do componente a eventuais fugas.

f) O interruptor de pressão é do tipo usado em campainhas.

AJUSTE E USO

Depois de montado, aperte o interruptor de pressão por um instante. A lâmpada deve acender imediatamente e assim permanecer por um tempo que depende do valor do capacitor usado e do ajuste do trim-pot.

Se ao estabelecer a alimentação a lâmpada já acender, sem o acionamento do interruptor, verifique o SCR. Se for do tipo TIC106, ligue o resistor de 1k entre a comporta (g) e o catodo (c). Se mesmo com isso a lâmpada permanecer acesa, o SCR pode estar em curto.

Para usar o aparelho é só instalá-lo em posição definitiva.

PROBLEMAS COM BLINDAGENS

Por que os fios de entrada de amplificadores de áudio, pré-amplificadores e outros circuitos precisam ser blindados? De onde vem o ronco que se produz quando ocorre uma ligação sem blindagem ou com blindagem deficiente nestes casos?

O ronco que ouvimos quando colocamos o dedo na entrada de um aplificador ou outro circuito de amplificação de áudio, tem uma frequência de 60 Hz que corresponde justamente à frequência da tensão da rede de alimentação.

E é justamente a rede alimentação a responsável pela presença deste sinal praticamente em toda parte e eventualmente pela sua entrada nos circuitos que não tenham sido blindados contra isso.

O que ocorre é que a circulação de uma corrente alternada por uma rede elétrica, como a domiciliar, cria em torno de cada condutor um campo eletromagnético que induz, em qualquer corpo condutor colocado nas proximidades, correntes de frequências semelhantes. Estas correntes são amplificadas pelos circuitos de áudio e aparecem como sons (ronco) nos alto-falantes e fones. (figura 1)

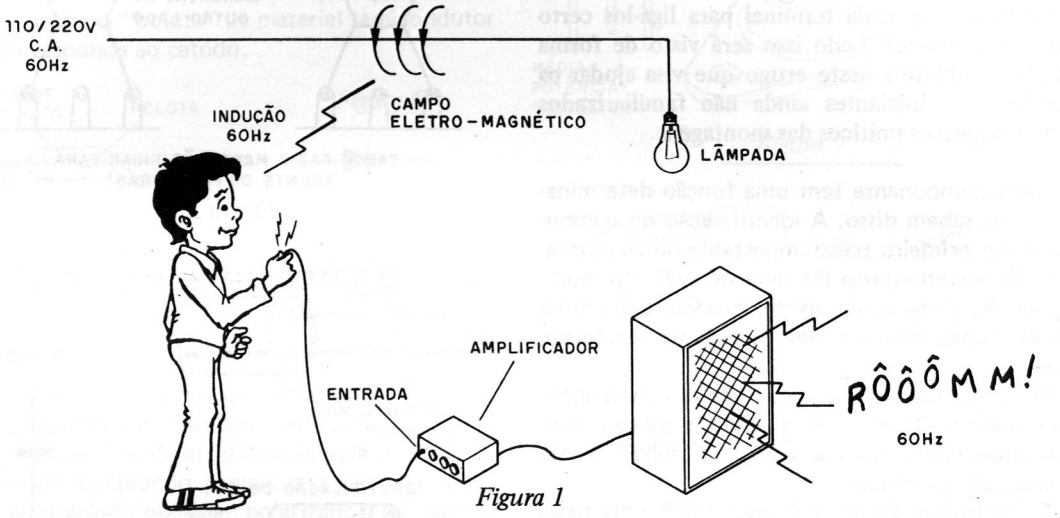


Figura 1

Para evitar que este sinal, presente em toda parte em que exista uma rede de tensão alternante, entre nos amplificadores é preciso que os seus pontos mais críticos sejam blindados. Para isso são usados diversos artifícios.

O primeiro é mostrado na figura 2 e é mais conhecido. Consiste no uso de fios blindados para todas as entradas de sinais onde a indução de ronco possa aparecer.

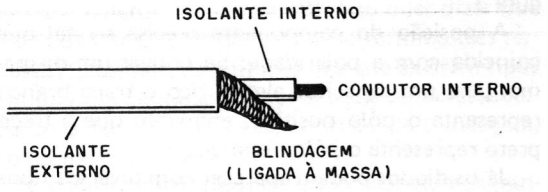


Figura 2

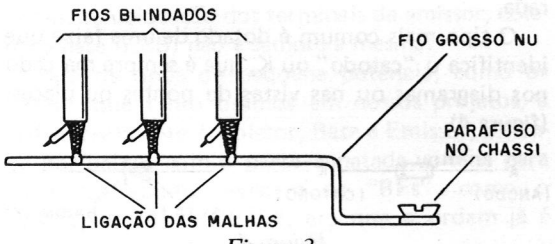


Figura 3

A blindagem deve ser, obrigatoriamente, ligada à massa do aparelho, para que as correntes induzidas tenham um percurso, sendo, portanto, desviadas do circuito de entrada.

O segundo é mostrado na figura 3 e consiste na utilização de um ponto comum para a ligação à massa de todo um aparelho.

Um fio grosso, ligado ao chassi, se for de metal, é usado como "barra ônibus" de baixa resistência, desviando todos os sinais induzidos pela rede, que possam provocar roncos na saída.

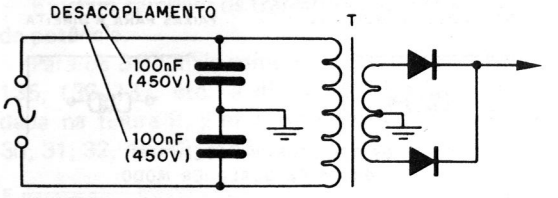


Figura 4

Temos, finalmente, o próprio desacoplamento da fonte, mostrado na figura 4, com o uso de capacitores, já que os transformadores, por serem componentes "indutivos", podem impedir que os sinais induzidos, desviados, cheguem à terra.

Os capacitores usados devem ser cerâmicos ou de poliéster com altas tensões de trabalho.

SOCORRO AO INICIANTE
(Como identificar terminais de componentes)

Que confusão de perninhas! Resistores, capacitores e diodos possuem apenas duas perninhas e a confusão é pouca! Entretanto, transistores possuem três terminais e os integrados até mais de 40! Como evitar a confusão neste caso? Como identificar a função de cada terminal para ligá-los certo numa montagem? Tudo isso será visto de forma simples e objetiva neste artigo que visa ajudar os estudantes e iniciantes ainda não familiarizados com os aspectos práticos das montagens.

Cada componente tem uma função determinada, todos sabem disso. A identificação do componente é o primeiro passo importante numa montagem. O segundo passo é a determinação do modo de ligação deste componente, que começa com a leitura de seu valor e a identificação de seus terminais.

Os componentes mais comuns das montagens são os resistores, capacitores e diodos, que apresentam apenas dois terminais ou "perninhas" como também são chamadas.

Os resistores são identificados facilmente pelas suas faixas coloridas que lhes dão o valor. Isso quer dizer que podemos facilmente separar resistores dos outros componentes numa montagem.

Os resistores não são polarizados, o que quer dizer que tanto faz ligarmos este componente com as faixas todas para um lado, como todas para o outro, como mostra a figura 1.

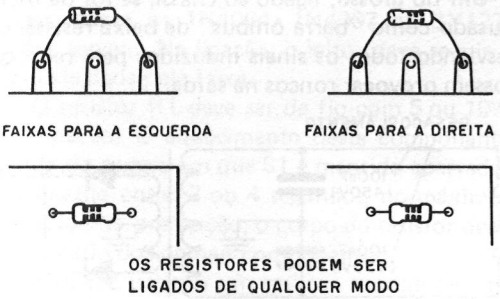


Figura 1

O mesmo ocorre com os chamados capacitores de baixo valor. Estes são os capacitores de cerâmica, poliéster, polistireno, óleo, etc., que são identificados pela marcação. Esta marcação traz o valor do componente segundo códigos especificados nas listas de materiais.

Estes capacitores também não têm polaridade, o que significa que tanto faz ligarmos o componente com o lado marcado para um lado, como para o outro. (figura 2)



Figura 2

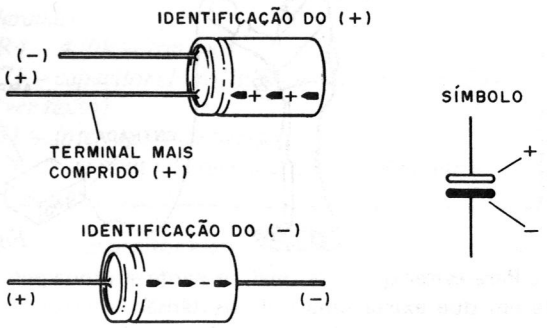


Figura 3

Em compensação, os diodos e os capacitores eletrolíticos são componentes polarizados.

Os capacitores eletrolíticos têm uma marcação de polaridade que pode tanto ser do pólo positivo (+), como do negativo (−), conforme mostra a figura 3.

A posição do componente precisa ser tal que coincida com a polaridade. Se houver um diagrama, para um capacitor eletrolítico o traço branco representa o pólo positivo, enquanto que o traço preto representa o pólo negativo.

Já os diodos podem aparecer com diversos tipos de invólucros, alguns dos quais exigem atenção do montador para não fazer a inversão ou ligação errada.

O tipo mais comum é dotado de uma faixa que identifica o "catodo" ou K, que é sempre marcado nos diagramas ou nas vistas de pontes ou placas. (figura 4)

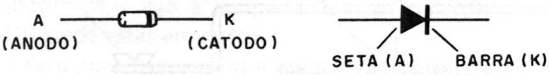


Figura 4



Figura 5

Outros tipos, como o mostrado na figura 5, tem o símbolo marcado em lugar da faixa. Neste caso a seta corresponde ao anodo (A) e a barra ao catodo (K).

Em alguns casos a marcação da faixa ou símbolo pode estar ausente. Para diodos de sinal (diodos de pequenas correntes) podemos fazer a identificação simplesmente "olhando" para o interior do invólucro de vidro transparente. Neste caso, conforme mostra a figura 6, temos um fio fino denominado "bigode de gato" que corresponde ao anodo, e uma pequena "bolota" de material semicondutor que corresponde ao catodo.

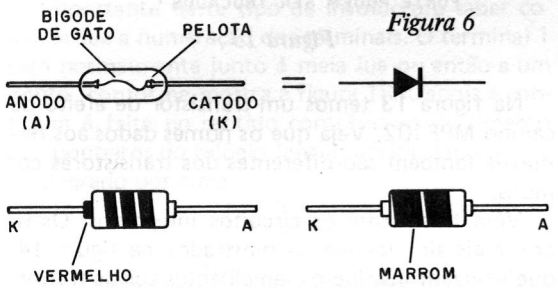


Figura 6

Na mesma figura temos diodos com "faixas", cujos tipos são identificados pelas cores.

O mesmo tipo de identificação vale para os diodos zener, lembrando apenas que eles funcionam "ao contrário", ou seja, polarizados no sentido inverso. O anodo dos diodos zeners numa fonte normalmente é ligado à terra (negativo).

Para os transistores e outros componentes de três "perninhas" as confusões podem ser maiores.

Existem diversos tipos de transistores: o mais comum é o chamado transistor "bipolar" que pode ser NPN ou PNP. Além desses temos os transistores unijunção, os transistores de efeito de campo, etc.

Os terminais básicos dos transistores são o emissor (E), coletor (C) e base (B). Isso quer dizer que todos os transistores devem ter no mínimo três terminais. Dizemos, no mínimo, porque existem tipos em que um terminal adicional pode ser acrescentado para ligação à carcaça, servindo de blindagem, como mostra a figura 7.

Existem muitos tipos de invólucros para os transistores, conforme sugere a mesma figura. Entretanto, conforme muitos leitores talvez pensam, a ordem de colocação dos terminais de emissor, coletor e base (ECB) não é sempre a mesma!

Para os tipos de pequena potência, como os "BCs", que tanto usamos em nossos projetos, a ordem realmente é Coletor, Base e Emissor, olhando por baixo, com a parte achatada voltada para cima. Entretanto, existem os "BFs", como o BF494, BF495 e BF454, em que a ordem já é outra, como mostra a figura 8.

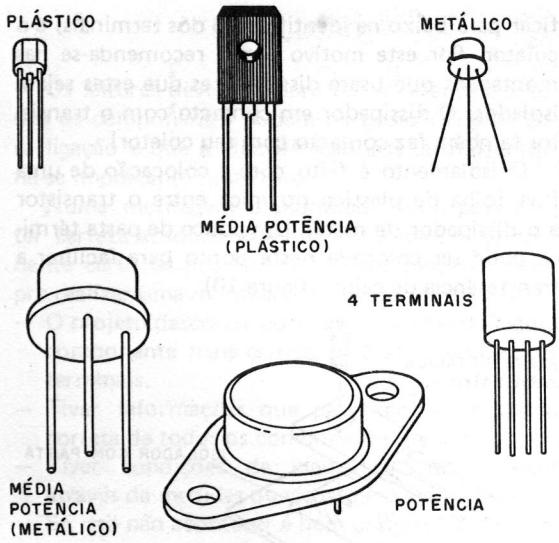


Figura 7

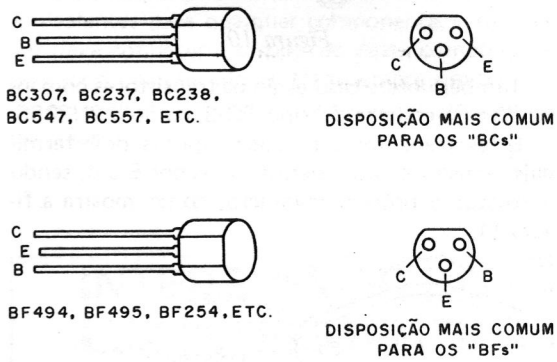


Figura 8

Nestes temos o coletor, o emissor e a base é na ponta! Mesmo para transistores BCs também pode ocorrer este tipo de disposição! É por este motivo que, em caso de dúvidas, quando não temos um transistor conhecido em mãos, devemos ter as tabelas de identificação ou os manuais. A tabela dada na edição de fevereiro é um exemplo do que pode acontecer com os terminais dos transistores!

Existem também os transitores de média e grande potência.

Para os BDs mais comuns, como por exemplo o 135, 136, 137, etc., a disposição dos terminais é dada na figura 9, juntamente com os "TIPs" (29, 30, 31, 32, 41, 42, etc.).

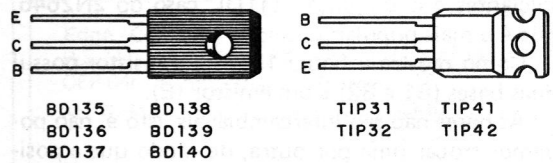


Figura 9

Lembramos que nestes transistores existe um contacto elétrico entre a parte metálica (que deve

ficar para baixo na identificação dos terminais) e o coletor. Por este motivo é que recomenda-se nas montagens que usam dissipadores que estes sejam isolados. O dissipador em contacto com o transistor também faz contacto com seu coletor!

O isolamento é feito com a colocação de uma fina folha de plástico ou mica entre o transistor e o dissipador de metal. Um pouco de pasta térmica pode ser colocada neste ponto para facilitar a transferência de calor. (figura 10)

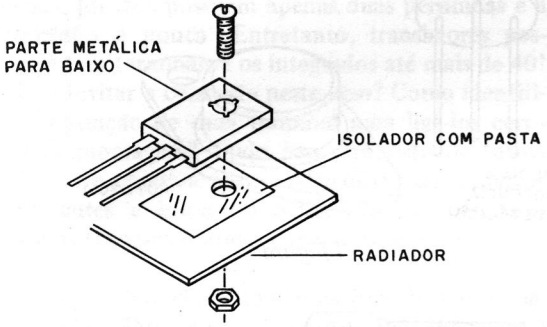


Figura 10

Também neste caso estão os transistores com invólucros metálicos do tipo TO-3, como o 2N3055.

Estes transistores possuem apenas dois terminais (emissor e base) identificados por E e B, sendo o coletor o próprio invólucro, como mostra a figura 11.

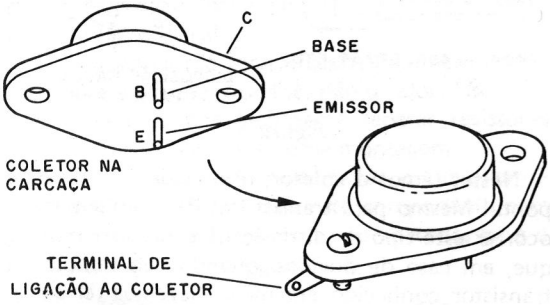


Figura 11

A ligação de coletor é então feita pela própria montagem do componente em contacto com um elemento condutor (chassi) ou ainda com a ajuda de um terminal parafusado num dos orifícios de fixação do componente.

Além destes transistores bipolares, vimos que temos outros. Um que pode trazer certa confusão aos iniciantes é o unijunção (TUJ), caso do 2N2646, que é o mais popular.

Como mostra a figura 12, este transistor possui duas bases (B1 e B2) e um emissor (E).

As bases não são intercambiáveis, isto é, não podemos trocar uma por outra, de modo que a posição do transistor é muito importante.

Olhando o transistor por baixo, deixamos o pequeno ressalto ligeiramente para a esquerda. Teremos então na ordem B2, E e B1.

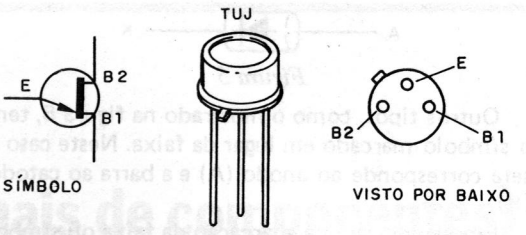


Figura 12



Figura 13

Na figura 13 temos um transistor de efeito de campo MPF102. Veja que os nomes dados aos terminais também são diferentes dos transistores comuns.

Vêm finalmente os circuitos integrados. Os tipos mais simples são os mostrados na figura 14, que utilizam invólucros semelhantes aos de transistores, como os reguladores de tensão da série 78XX e 79XX.

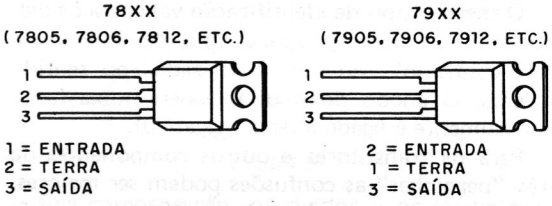


Figura 14

Estes componentes na realidade não têm uma estrutura simples. Não são como um transistor, que possui apenas um cristal com duas junções. Na verdade, eles formam circuitos completos com muitos componentes, tais como resistores, diodos e transistores, já interligados internamente na função desejada, no caso para formar um regulador de tensão. Por este motivo, não tem sentido em se falar em emissor, coletor e base para eles. O que na realidade possuem é uma entrada (E) uma saída (S) e um terminal de terra (T).

Saber se um componente deste tipo é ou não um transistor, só é possível com a identificação de sua marcação! Evidentemente, um circuito integrado com esta aparência não pode ser substituído por um transistor comum (!).

Mas, os tipos mais populares de invólucros para integrados são os chamados DIL (Dual In Line, ou duas filas paralelas de terminais), como mostra a figura 15.

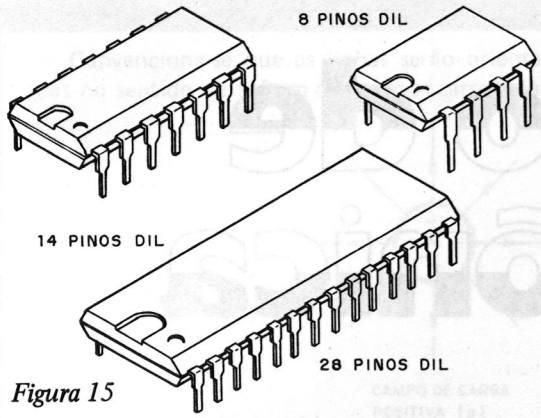


Figura 15

Temos então os invólucros de 8 pinos, 14 pinos, 16 pinos até mais de 40 pinos.

Importante neste tipo de invólucro é saber como se faz a numeração dos terminais. O terminal 1 vem normalmente junto à meia lua ou então a um ponto, conforme mostra a figura 16. Depois a contagem é feita no sentido contrário ao movimento dos ponteiros do relógio (anti-horário), sendo visto o integrado por cima.

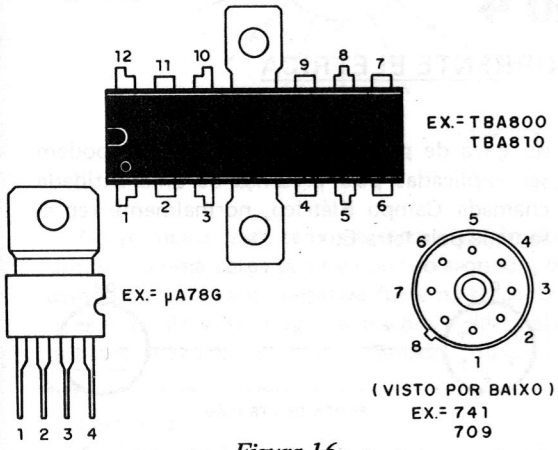


Figura 16

De qualquer modo, existe sempre uma marca que permite saber qual é o pino 1, e a partir daí o procedimento é simples.

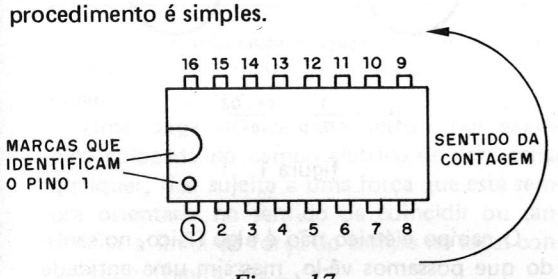


Figura 17

Existem também os integrados com invólucros diferentes, como mostra a figura 17. Alguns destes integrados podem aparecer em montagens importantes, mas o leitor não tem obrigação de memorizar a disposição de terminais de todos. Para isso é que existem os folhetos de informação, os manuais e o próprio artigo que descreve o projeto.

CONCLUSÃO

Os leitores devem sempre ter em mente que todos os componentes podem ter posições certas para ligação e que a identificação dos terminais torna-se importante neste caso.

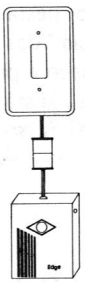
Numa montagem o montador deve, portanto, ter certeza absoluta que está colocando o componente certo na posição certa. Para isso, deve sempre realizar uma montagem somente se:

- O projeto descrever pormenorizadamente algum componente mais crítico na disposição de seus terminais.
- Tiver informações que permitam a utilização correta de todos os componentes exigidos.
- Tiver condições de identificar os terminais através de medidas ou visualmente.

Se isso não acontecer é bem provável que o projeto, por mais cuidadoso que seja a sua montagem, não leve aos resultados esperados.

Recomendamos também que, no caso de se usar equivalentes para qualquer componente, o montador deve conhecer a disposição deste componente em relação aos terminais. Nem sempre um transistor equivalente a outro tem a mesma disposição de terminais!

INTERRUPTOR DE LUZ INTELIGENTE



- Fotosensível. Acende automaticamente a noite e apaga de manhã.
- Sabe distinguir a luz da lâmpada que está sob seu controle de outras fontes de luz (luz do dia ou outras lâmpadas). Por isso pode funcionar dentro do ambiente iluminado pela lâmpada sob seu controle sem ser afetado por ela.
- Instala-se em qualquer interruptor comum já existente sem modificá-lo e onde entre alguma luz do dia.
- **Pedidos pelo reembolso postal.**

Não incluídos no preço o porte e embalagem.

Edge - Controles Automáticos LTDA
Rua Mário Ruas Alves, 60 - Fone: (011) 522-4911
CEP 04673 - Sto. Amaro - São Paulo - SP

KIT **Cr$134.200**☐ MONTADO **Cr$149.300**☐
110V ☐ 220V ☐

Nome: _____
Endereço: _____
Bairro: _____
CEP _____ Cidade _____ Estado ____

curso de eletrônica

RESUMO DA LIÇÃO ANTERIOR

Vimos na lição anterior que existem corpos em que as cargas elétricas podem movimentar-se com facilidade, enquanto que em outros, esta mobilidade não é possível. Denominamos os corpos do primeiro grupo, condutores e os do segundo grupo, isolantes. Os condutores podem ainda ser divididos, para efeito de estudo, em três grupos: sólidos, líquidos e gasosos. Entre os condutores sólidos temos os metais e a grafite, enquanto os condutores líquidos são as soluções salinas, ácidas ou básicas. Já os condutores gasosos são os gases num estado especial de excitação, ou seja, os gases ionizados. Nesta lição continuaremos ainda com os fundamentos da eletricidade.

já estudado

Lição 4

CAMPO ELÉTRICO E CORRENTE ELÉTRICA

O que faz com que as cargas elétricas se movimentem num corpo? Que estado especial existe em torno de um corpo carregado, que sua influência se faz sentir à distância? O que acontece quando uma grande quantidade de cargas elétricas se movimenta num material condutor? Tudo isso será assunto abordado nesta lição. Veremos de que modo a "influência" das cargas num corpo se "propaga" pelo espaço e provoca a movimentação de cargas mesmo à distância, e de que modo um fluxo de cargas forma uma corrente, uma movimentação muito especial para as aplicações práticas.

4.1 — O campo elétrico

Um corpo carregado de eletricidade, quer seja positiva ou negativa, se comporta de maneira muito especial. Outros corpos que também sejam possuidores de cargas elétricas, colocadas nas suas proximidades ficam sujeitos à ação de forças.

Se as cargas dos corpos próximos forem de sinais opostos, a força será de atração, enquanto que se as cargas forem de mesmo sinal, a força será de repulsão, tudo como ilustra a figura 1.

Podemos dizer que o espaço em torno de um corpo carregado fica preenchido por algo invisível, algo que corresponde à ação de natureza elétrica sobre corpos que também estejam carregados. O espaço em torno de um corpo carregado goza de propriedades especiais que podem ser explicadas pela presença de uma entidade chamada Campo Elétrico, normalmente representada pela letra E.

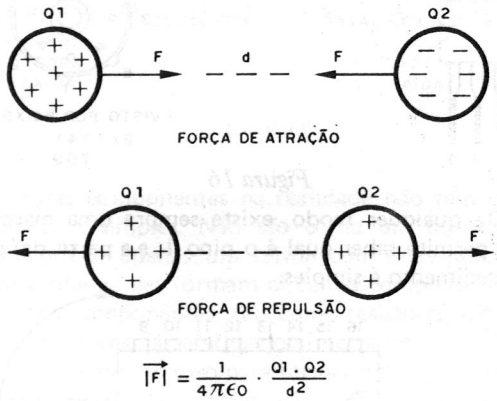


figura 1

O campo elétrico não é algo físico, no sentido que possamos vê-lo, mas sim uma entidade física que descreve um estado em torno de um corpo carregado.

Para representar este estado usamos então linhas imaginárias, denominadas linhas de campo. O conjunto destas linhas imaginárias em torno de um corpo carregado representam o seu campo elétrico.

Convenciona-se que as linhas serão orientadas no sentido de **saírem** dos corpos carregados positivamente e **chegarem** nos corpos carregados negativamente, conforme mostra a figura 2.

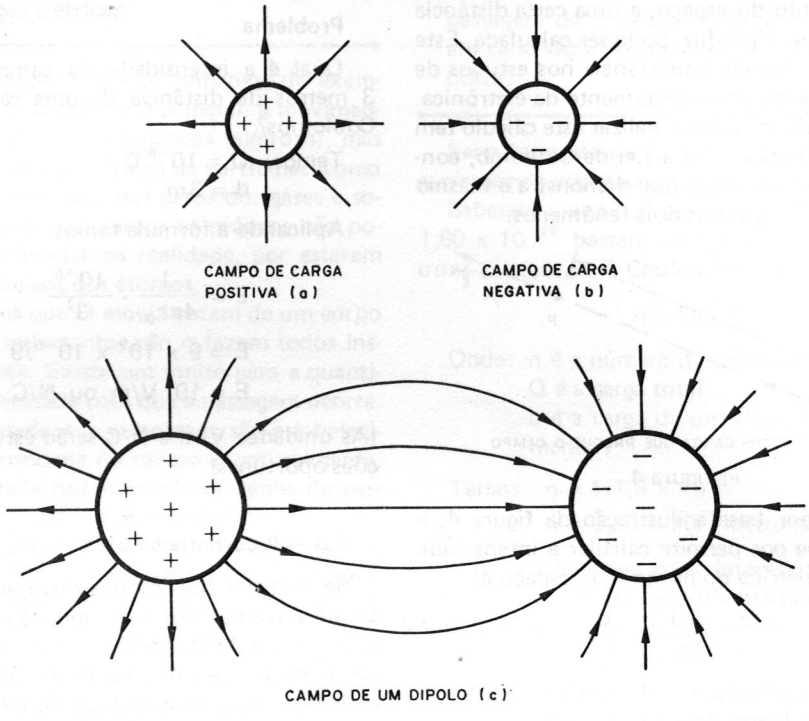


figura 2

No primeiro caso, temos a representação do campo de uma carga positiva (a); no segundo, o campo de uma carga negativa (b) e no terceiro, o campo provocado por duas cargas de sinais opostos próximas, o que é chamado "dipolo".

Lembre-se:

- As linhas de força de um campo elétrico são linhas imaginárias que saem das cargas positivas e chegam às cargas negativas.

Veja que as linhas se diluem quando estão mais longe das cargas, o que indica o enfraquecimento do campo.

Uma carga elétrica (um elétron, por exemplo) colocada no campo elétrico de uma carga qualquer, fica sujeita a uma força que está sempre orientada no sentido de coincidir ou tangenciar a linha de força do campo no local considerado. (figura 3)

As propriedades principais que as linhas de força possuem são:

- Sempre saem dos corpos positivos e chegam aos negativos.
- Nunca se cruzam.
- São mais concentradas onde o campo é mais forte.

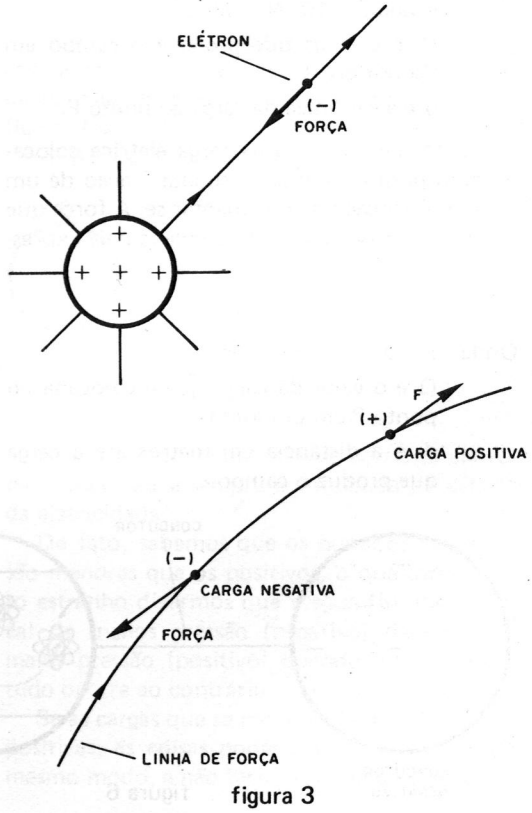


figura 3

4.2 – Um pouco de cálculo

A intensidade do campo elétrico num determinado ponto do espaço, a uma certa distância da carga que o produz, pode ser calculada. Este cálculo tem grande importância nos estudos de eletrostática e consequentemente da eletrônica.

A fórmula usada para realizar este cálculo tem certa semelhança com a Lei de Coulomb, conforme podemos ver, o que demonstra o mesmo tipo de "ação" para os dois fenômenos.

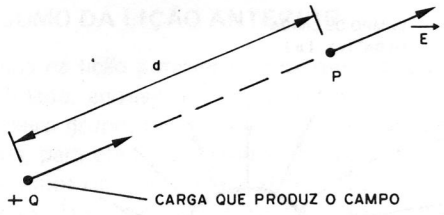


figura 4

Tendo por base a ilustração da figura 4, a fórmula que nos permite calcular a intensidade do campo elétrico no ponto P do espaço é:

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{Q}{d^2}$$

Onde: E é a intensidade do campo medida em N/C (Newtons por Coulomb)

$1/4\pi\varepsilon_0$ é a constante que já estudamos e vale 9×10^9 N · m^2/C^2

Q é a carga que provoca o campo em Coulombs

d é a distância da carga ao ponto P.

Conforme vimos, uma carga elétrica colocada num ponto do espaço, sujeita à ação de um campo, é forçada a movimentar-se. A força que aparece no caso pode ser calculada pela expressão:

$$F = Q \times E$$

Onde: F é a força em Newtons

Q é o valor da carga que é colocada no ponto P em Coulombs

d é a distância em metros até a carga que produz o campo.

Um problema exemplo de aplicação é dado a seguir:

Problema

Qual é a intensidade do campo elétrico a 3 metros de distância de uma carga de 10^{-6} Coulombs?

Temos: $Q = 10^{-6}$ C
$d = 3$m

Aplicando a fórmula temos:

$$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{10^{-6}}{3^2}$$

$$E = 9 \times 10^9 \times 10^{-6}/9$$

$$E = 10^3 \text{ V/m ou N/C}$$

(As unidades V/m e N/C serão estudadas em lições oportunas)

4.3 – A corrente elétrica

Se tivermos dois corpos carregados com cargas de sinais opostos, o campo elétrico que existe em torno deles é tal que procurará movimentar as cargas de um para outro no sentido de estabelecer-se a neutralidade. Os elétrons tenderão a sair do corpo carregado negativamente e dirigir-se ao corpo carregado positivamente. (figura 5)



figura 5

Se houver um meio condutor entre os dois corpos que permita a movimentação destas cargas, os elétrons poderão se deslocar com certa ordem, passando de um corpo para outro.

Os elétrons saltarão de átomo para átomo, formando assim um fluxo de cargas.

Dizemos que a movimentação ordenada de cargas elétricas que ocorre neste caso é denominada "Corrente Elétrica. (figura 6)

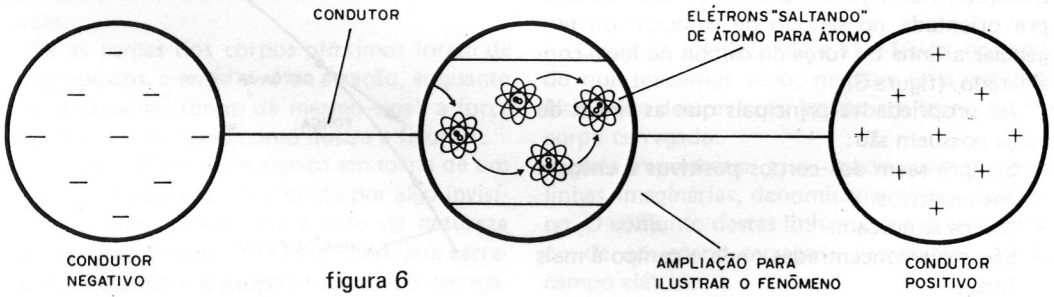


figura 6

Lembre-se:
– Corrente elétrica é a movimentação ordenada de cargas elétricas.

No caso específico que tomamos de exemplo, em que o condutor é o metal, a movimentação real é de cargas negativas (elétrons), mas ela pode ser de outros tipos de partículas, como por exemplo os íons, nos casos dos gases e soluções. É claro que apenas os prótons não podem se movimentar na realidade, por estarem presos aos núcleos dos átomos.

Os elétrons que se movimentam de um corpo para outro, entretanto, não o fazem todos instantaneamente. Existe um limite para a quantidade e a velocidade com que a passagem ocorre.

A quantidade e a velocidade são estabelecidas pela intensidade do campo e, naturalmente, pela capacidade que o condutor tenha de permitir que as cargas se movimentem.

Se considerarmos um intervalo de tempo em que não há alteração perceptível na carga total das esferas, vemos que o fluxo de cargas no condutor se mantém constante.

Podemos então falar em uma intensidade para este fluxo, o que vai corresponder à intensidade da corrente elétrica. (figura 7)

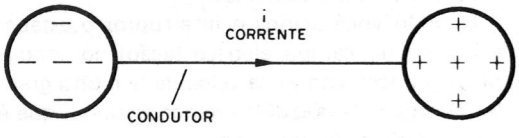


figura 7

A intensidade de uma corrente corresponde então à quantidade total de carga que passa em cada segundo num condutor.

Se em 1 segundo a carga que passar por um determinado ponto do condutor equivale a 1 Coulomb, diremos que este condutor está sendo percorrido por uma corrente de 1 Ampère (1A). (figura 8)

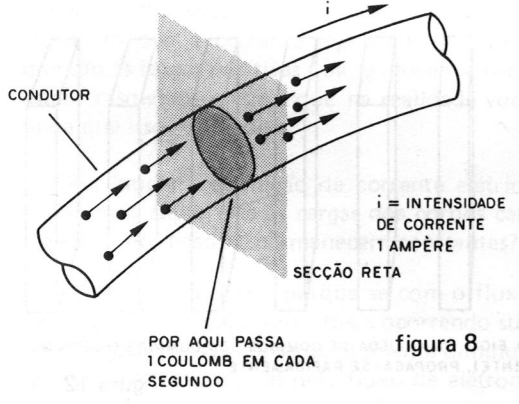


figura 8

Lembre-se:
– Uma corrente de 1 ampère (1A) equivale à passagem de 1 Coulomb de cargas elétricas em cada segundo, por um ponto de um condutor.

Seria interessante calcular a quantos elétrons corresponde esta passagem:

Sabendo que a carga elementar vale $1{,}60 \times 10^{-19}$ bastará verificarmos quantos elétrons existem em 1 Coulomb de carga:

$$n = Q/e$$

Onde: n é o número de elétrons
Q é a carga total
e é a carga de um elétron (carga elementar)

Temos: $n = 1/1{,}6 \times 10^{-19}$

$n = 6{,}25 \times 10^{18}$ elétrons!

Veja o leitor que coisa impressionante! Em cada segundo, passa pelo filamento da lâmpada que ilumina sua sala agora, mais ou menos 6 seguido de 18 zeros elétrons! (tomando uma lâmpada de 100W como exemplo).

4.4 – Corrente eletrônica e corrente convencional

Observe um fato interessante: como as únicas cargas que podem movimentar-se, **na realidade**, são os elétrons, as correntes elétricas fluem dos corpos negativos para os corpos positivos. (figura 9)



figura 9

Esta corrente é denominada corrente eletrônica, mas não é sempre considerada no estudo da eletricidade.

De fato, sabemos que os números negativos são menores que os positivos, o que torna muito estranho dizermos que a água flui de um local de menos pressão (negativo) para um de maior pressão (positivo) quando, na realidade, tudo ocorre ao contrário.

Se as cargas que se movimentassem fossem as positivas, as coisas poderiam ser explicadas do mesmo modo, e não teríamos este problema.

Mas, se não podemos ver os elétrons, ou carga de qualquer espécie, o que nos impede de "imaginar" o fenômeno ocorrendo "ao contrário"?

De fato, quando uma carga negativa sai de um corpo (elétron) e vai neutralizar outra positiva num corpo carregado deste modo, o efeito final é zero, o mesmo que se considerarmos uma carga positiva saindo do que está carregado deste modo e indo para o outro. (figura 10)

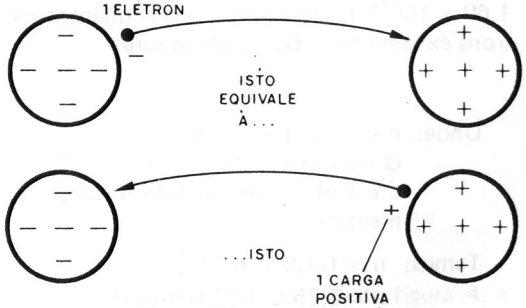


figura 10

Na verdade, o efeito de considerarmos elétrons saltando para a direita, conforme mostra a figura 11, corresponde exatamente à formação de "vagas" ou "buracos" que se deslocam para a esquerda, que corresponde por sua vez, justamente ao movimento "contrário" de cargas positivas.

Tudo isso significa que podemos perfeitamente representar correntes elétricas saindo de corpos positivos (pólos positivos) e indo para corpos negativos, sem que isso esteja errado. Na verdade, é comum fazer este tipo de representação. Neste caso, dizemos que estamos representando a corrente **convencional** e não a corrente real ou eletrônica!

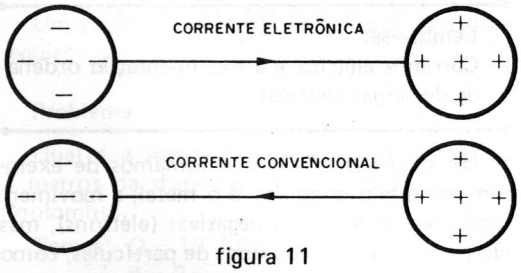


figura 11

Lembre-se:

– Quando falarmos em corrente convencional referimo-nos à movimentação de cargas positivas, indo do pólo positivo (corpo positivo) ao pólo negativo (corpo negativo).

4.5 – Velocidade da corrente

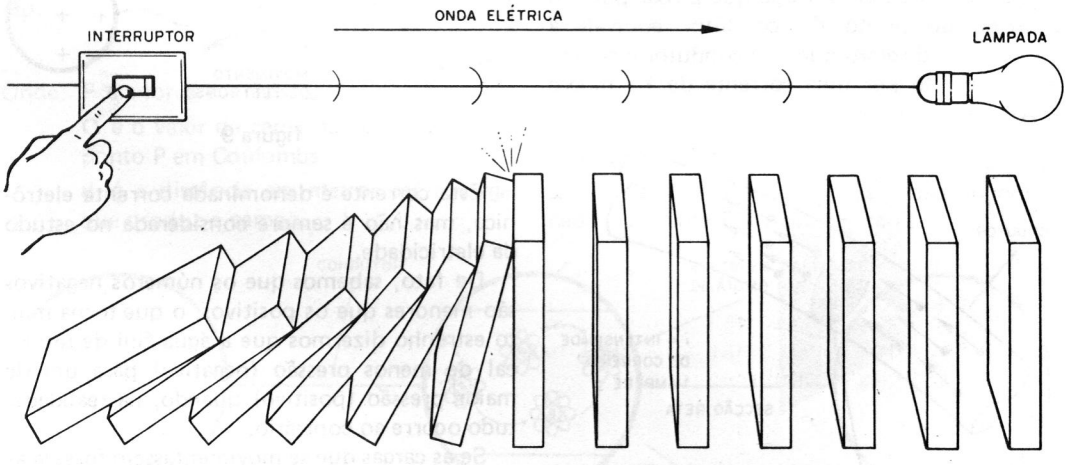
Você aciona o interruptor de luz e pimba! Instantaneamente a luz acende. Por mais comprido que seja o fio, você não consegue notar nenhum retardo entre os dois momentos: acionamento do interruptor e acendimento da lâmpada são simultâneos.

Na verdade, o que ocorre é que o fenômeno de ação da eletricidade é instantâneo, enquanto que a velocidade das cargas propriamente não.

Analisemos o fenômeno:

Quando você aciona o interruptor o estabelecimento do campo elétrico (ação) no condutor se propaga com uma velocidade muito grande, da ordem de 300 000 Km por segundo, que é a velocidade da luz!

Esta ação faz com que praticamente todos os elétrons que tenham mobilidade passem a saltar de átomo para átomo na direção que corresponde à circulação da corrente. (figura 12)



PODEMOS COMPARAR A PROPAGAÇÃO DA "ELETRICIDADE" NO FIO A UMA QUEDA DE DOMINÓS: OS DOMINÓS (ELÉTRONS) MOVEM-SE POUCO, MAS O EFEITO DE QUEDA (AÇÃO DA CORRENTE), PROPAGA-SE RAPIDAMENTE.

figura 12

Entretanto, a velocidade média dos elétrons nesta movimentação é muito pequena, da ordem de apenas alguns centímetros por segundo e até menos!

Devemos então distinguir a ação que faz a corrente estabelecer-se no condutor, que é muito rápida, da velocidade dos elétrons em si, que é muito pequena!

Lembre-se:

– Os elétrons movimentam-se com uma velocidade relativamente pequena nos condutores. A ação elétrica, entretanto, se propaga com uma enorme velocidade: 300 000 Km por segundo!

Os leitores já devem ter percebido a importância dos materiais condutores na eletricidade, pois eles podem levar a eletricidade de um ponto a outro. Tudo isso será ainda estudado em próximas lições.

Tirando dúvidas – 4

"Por que esta confusão toda de corrente eletrônica e convencional circulando em sentidos opostos?"

– Na verdade, o grande problema ocorre por termos convencionado que os elétrons são negativos. Nada nos diz que eles sejam realmente "negativos". Sabemos que eles têm comportamento oposto ao dos prótons e, para diferenciar este comportamento, convencionou-se que uns eram negativos e outros positivos. Infelizmente, se assim podemos dizer, haveria talvez menos dificuldade de compreensão dos fenômenos elétricos, em muitos casos, se a escolha, na hora de "dar nomes aos bois", tivesse sido feita ao contrário. Mas, isso não deve constituir-se em problema ao estudante. Imagine, ao analisar um circuito em que a corrente seja a convencional, que são as cargas positivas que se movem e tudo estará resolvido, mesmo que na realidade você saiba que isso não ocorre.

"Por que na definição de corrente elétrica precisamos supor que as cargas dos corpos carregados, interligados, permanecem constantes?"

– Isso é necessário, porque se com o fluxo de cargas de um para outro fosse ocorrendo sua neutralização, e sua consequentemente diminuição, a força responsável pelo fluxo de elétrons iria diminuindo. Deste modo, a corrente não seria constante, mas iria decrescendo à medida que a própria carga dos corpos fosse diminuindo. É um artifício que usamos para a explicação, mas que será usado quando quisermos ter uma corrente permanente. Dispositivos podem fazer o que imaginamos por uma fração de tempo.

EXPERIÊNCIAS PARA VOCÊ FAZER

Experiência 5

Identificando condutores e isolantes

Podemos identificar materiais isolantes e condutores usando o aparelho da experiência anterior. (figura 13)

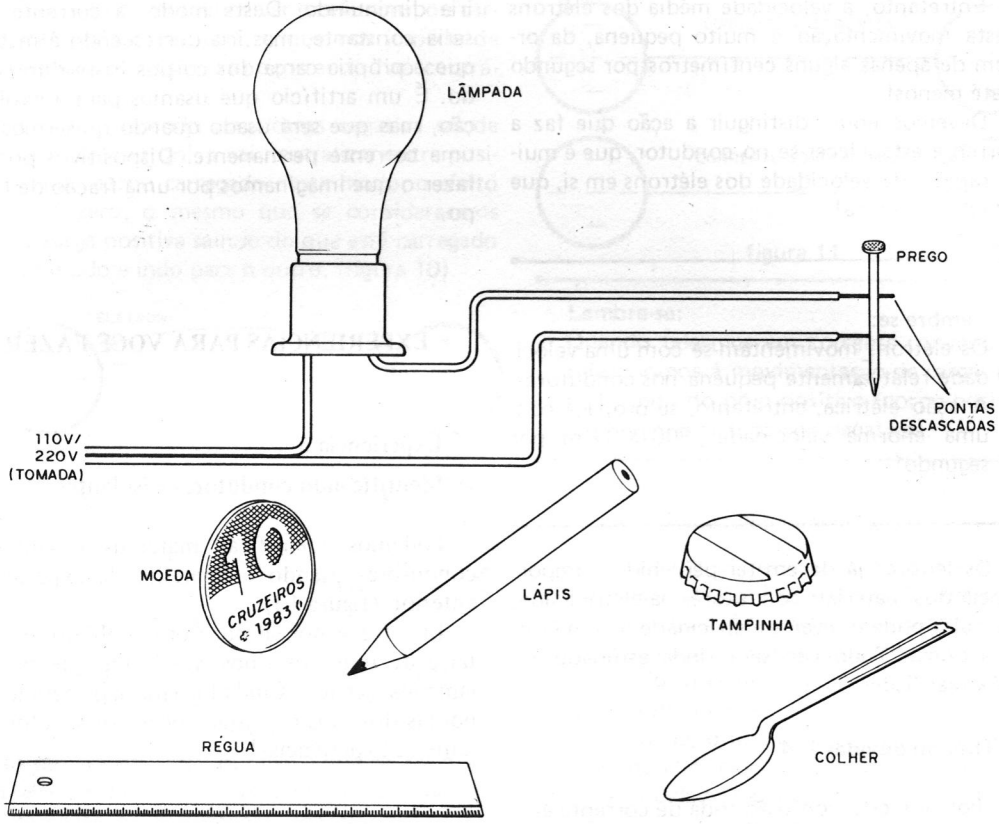
Encoste as pontas dos fios em objetos de metal e de todos os tipos, vendo em que casos a lâmpada acende. Cuidado para não segurar nas pontas dos fios ou então tocar nos objetos durante as experiências!

Questionário

1. De que modo representamos um campo elétrico?
2. Cite duas propriedades das linhas de força.
3. Podemos ver as linhas de força?
4. Se dobrarmos a distância de um ponto a uma carga, por quanto fica dividida a intensidade do campo no local?
5. O que é uma corrente elétrica?
6. Em que sentido circula a corrente eletrônica?
7. Em que sentido circula a corrente convencional?

Respostas do questionário da lição anterior

1. Quando o corpo possuir elétrons livres, ou seja, for condutor.
2. Grafite.
3. Porque possuem muitos elétrons livres.
4. Água e sal, água e ácido sulfúrico, água e soda cáustica.
5. Íons (ânions e cátions).
6. Cátions.
7. 320 Coulombs.



OBJETOS USADOS NA EXPERIÊNCIA

figura 13

NÚMEROS ATRASADOS

Revista EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com

ELETRÔNICA JUNIOR

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79.

Fonte e verificador de continuidade

Este é um projeto destinado aos acompanhantes do Curso de Eletrônica, visando a realização de montagens um pouco mais complexas e a realização de muitas das experiências descritas. Estes projetos, depois de montados, passarão a fazer parte de sua bancada, com muitas futuras utilidades. Se o leitor ainda não se julga capaz de montar este aparelho, não se preocupe, pois futuramente, depois de algumas lições, isso já acontecerá e este aparelho poderá ser revisto e realizado.

O primeiro projeto para aprimorar seus conhecimentos, acompanhando a edição da lição 4, é de uma fonte que possui incorporado um provador, verificador de continuidade.

A fonte reduzirá os 110V ou 220V da sua rede de alimentação (tomada) para 6V contínuos sob corrente até 1A, o que vai permitir que você realize muitas experiências que originalmente exigem pilhas, sem precisar destes elementos que gastam rapidamente e são caros.

Por outro lado, o verificador de continuidade servirá para você comprovar os ensinamentos das lições que tratam de condutores e isolantes, identificando estes materiais, como também provar muitos componentes eletrônicos com os quais tomaremos contacto futuramente.

Quando o leitor se tornar um montador e tiver que realizar provas nas peças que usar, esta parte de sua fonte lhe será de grande utilidade.

Para maior facilidade de uso, a fonte pode ser montada numa caixinha de plástico, alumínio ou mesmo madeira, conforme mostra a figura 1.

E, ainda mais: se o leitor tiver aparelhos que usam pilhas, como rádios, pequenos gravadores, brinquedos, desde que sejam de 6V, poderá usar a sua fonte em lugar das pilhas originais.

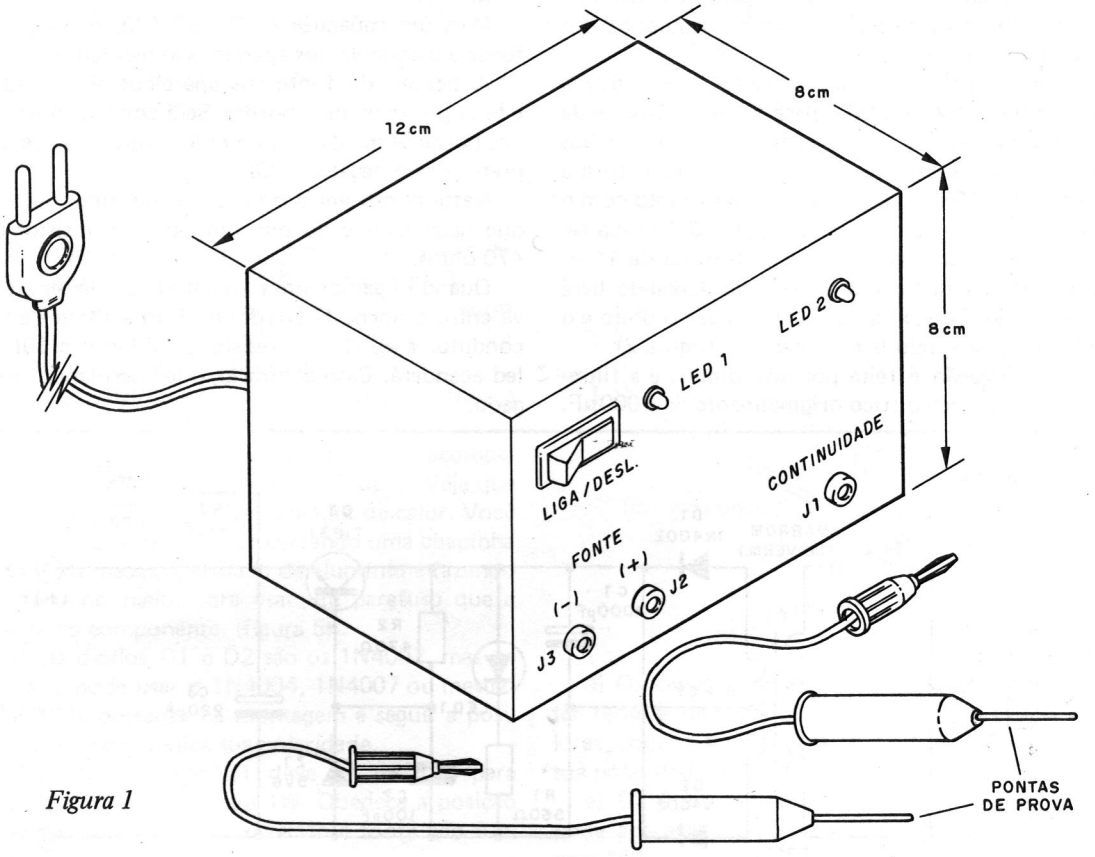


Figura 1

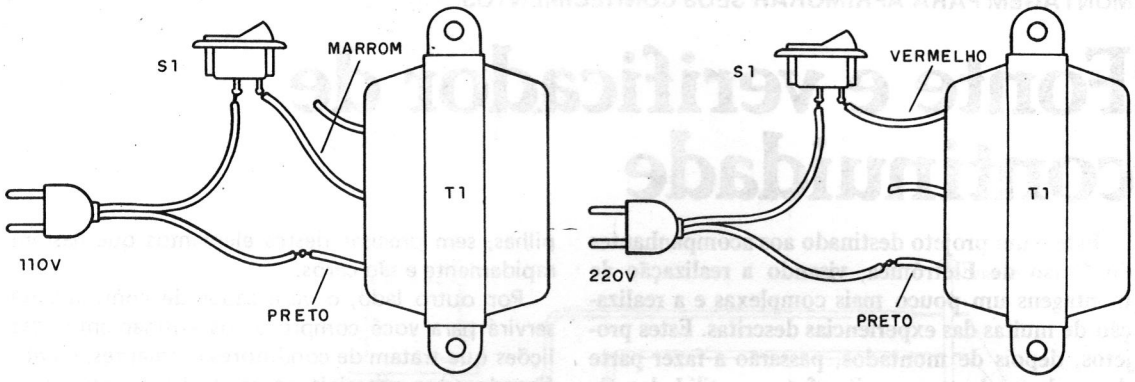


Figura 2

CARACTERÍSTICAS

Tensão de entrada: 110 ou 220V (CA)
Tensão de saída: 6V (CC)
Corrente máxima: 1A
Prova de continuidade: sob 9mA
Resistência máxima: em torno de 10k (prova de continuidade).

COMO FUNCIONA

A fonte é das mais simples, mas possui etapa de regulagem com transistor, o que garante estabilidade da tensão de saída, para maior segurança dos aparelhos alimentados.

Temos então um transformador que reduz a tensão de 110V ou 220V para 6V sob corrente de até 1A. O transformador recomendado tem 3 fios de entrada, sendo um comum e os outros para a tensão de 110V e 220V. O fio usado junto com o comum será o correspondente à tensão de sua rede. Se você vai usar a fonte em tomada de 110V deve ligar os fios preto e marrom, deixando livre o vermelho. Se vai usar em 220V, ligue o preto e o vermelho, deixando livre o marrom. (figura 2)

A retificação é feita por dois diodos e a filtragem por um eletrolítico originalmente de 1000μF. Se o leitor quiser melhorar a filtragem pode "investir" um pouco mais na fonte e comprar um capacitor de 1500 ou mesmo 2200μF. A tensão de trabalho deste capacitor deve ser de 12V, 16V ou mesmo 25V.

Temos depois a etapa de regulagem de tensão, tendo por base um diodo zener que fixa em 5,6 + 0,6V = 6,2V a tensão de saída e um transistor que controla a corrente. Os 0,6V a mais que entram no cálculo da tensão de saída referem-se à tensão que existe entre o emissor e a base do transistor, o que será estudado nas lições futuras de nosso curso.

Mais um capacitor de 220μF (C3) na saída da fonte a desacopla dos aparelhos alimentados.

A ligação da fonte aos aparelhos alimentados é feita por meio de 2 bornes. Será conveniente usar um borne vermelho para o pólo positivo (J2) e um preto para o negativo (J3).

Neste ponto entra o provador de continuidade, que nada mais é do que um led e um resistor de 470 ohms.

Quando ligamos um elemento qualquer em prova entre o borne J1 (verde) e o borne J3, se ele for condutor e apresentar resistência inferior a 10k, o led acenderá. Caso contrário, o led permanece apagado.

Figura 3

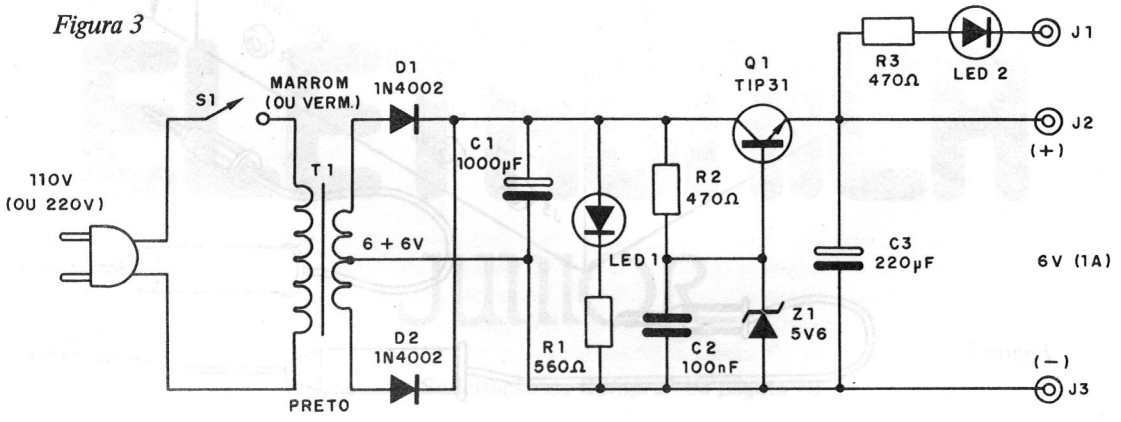
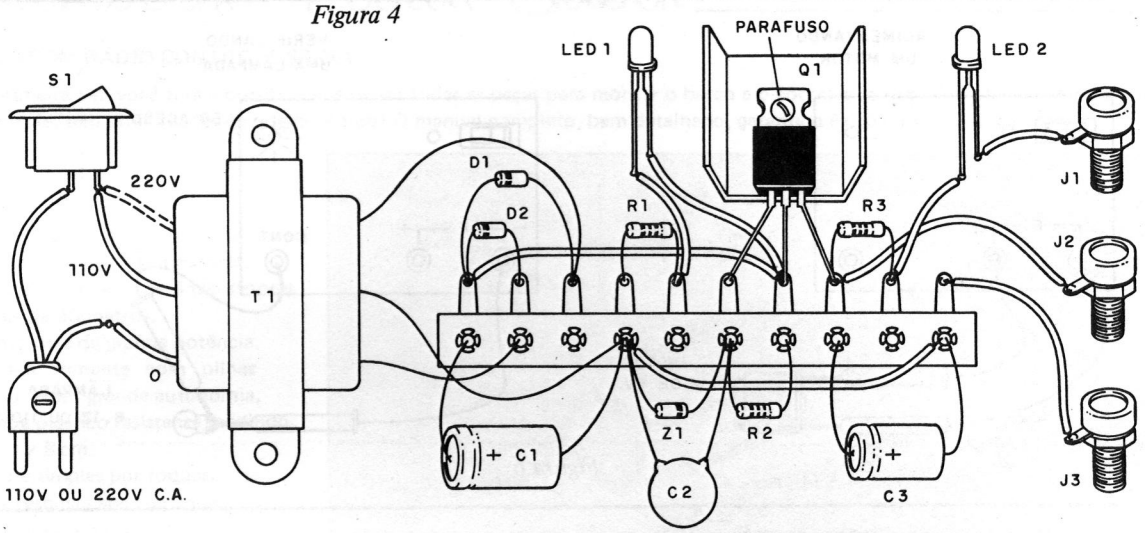


Figura 4



LISTA DE MATERIAL

Q1 – TIP31 – transistor com dissipador (ver texto)
D1, D2 – 1N4002 – diodos de silício
Z1 – 5V6 x 400mW – diodo zener
Led 1 – led vermelho, comum
Led 2 – led vermelho, verde ou amarelo
J1, J2, J3 – bornes isolados, verde, vermelho e preto
T1 – transformador com primário de 110V ou 220V e secundário de 6 + 6V x 2A.
S1 – interruptor simples
C1 – 1 000µF x 12V – capacitor eletrolítico
C2 – 100nF (104) – capacitor cerâmico
C3 – 220µF x 12V – capacitor eletrolítico
R1 – 560 ohms x 1/8W – resistor (verde, azul, marrom)
R2, R3 – 470 ohms x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, marrom)
Diversos: cabo de alimentação, caixa para montagem, ponte de terminais, fios, solda, etc.

MONTAGEM

O diagrama completo de nossa fonte com verificador de continuidade é mostrado na figura 3.

A realização prática, que pode ser feita numa ponte de terminais, a qual será fixada no interior da caixa, é mostrada na figura 4.

Devemos tomar os seguintes cuidados com a montagem e obtenção dos componentes:

a) O transistor Q1 pode ser o TIP31 acompanhado ou não de letras, como A, B ou C. Veja que ele deve ser dotado de um radiador de calor. Você pode montar este radiador cortando uma chapinha de lata ou mesmo perfilado de alumínio e fazendo um furo no meio, para usar um parafuso que a prenda no componente. (figura 5)

b) Os diodos D1 e D2 são os 1N4002, mas na sua falta pode usar o 1N4004, 1N4007 ou mesmo BY127. Importante na montagem é seguir a posição do anel que indica sua polaridade.

c) O diodo zener Z1 deve ser de 5V6 para 400mW ou, na falta, para 1W. Obedeça a posição da faixa, pois se houver inversão a fonte não funcionará.

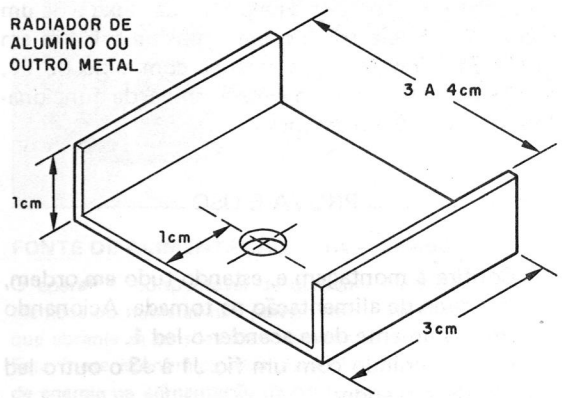


Figura 5

d) Os capacitores eletrolíticos C1 e C3 devem ter tensões de trabalho a partir de 12V e seus valores podem ser maiores que os indicados. Siga sua polaridade na colocação.

e) C2 é um capacitor cerâmico de 100nF que pode aparecer com as marcações .1 ou 0,1 e até com 104.

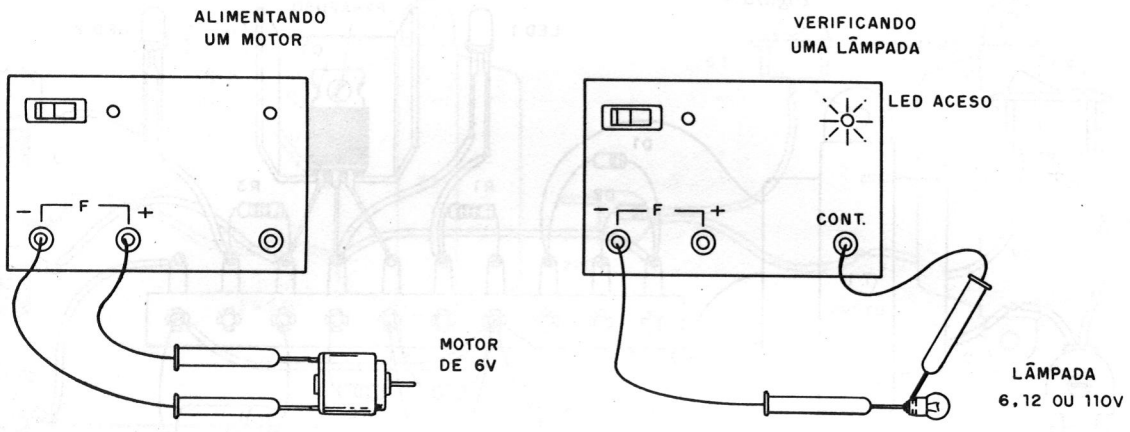


Figura 6

f) Os resistores R1, R2 e R3 são de 1/4W ou 1/8W e seus valores são os dados na lista de material. Não há polaridade para eles.

g) O led 1 deve ser vermelho. Já o led 2 fica a critério do leitor escolher por um vermelho, verde ou amarelo. A ligação deve ter seguida a polaridade: lado chato ou terminal mais curto, conforme a figura.

h) Os bornes de saída devem ter cores diferenciadas como citamos. Se usar caixa metálica, eles devem ser isolados.

i) O transformador deve ser ligado com cuidado. Já demos a identificação dos fios do enrolamento primário.

j) Temos finalmente o interruptor geral S1, que liga e desliga o aparelho, e o cabo de alimentação. Passe o cabo antes pelo furo da caixa e dê um nó para que ele não escape, antes de soldá-lo em T1 e S1. Encape a sua emenda com o fio de T1.

Terminada a montagem, a prova de funcionamento e o uso são simples.

PROVA E USO

Confira a montagem e, estando tudo em ordem, ligue o cabo de alimentação na tomada. Acionando S1 imediatamente deve acender o led 1.

Depois, unindo com um fio J1 à J3 o outro led (led 2) deve acender.

Atenção: cuidado para não unir J2 com J3, pois isso será curto-circuito e Q1 pode queimar-se.

Para usar a fonte ligue o aparelho alimentado entre J2 e J3. Para usar o verificador de continuidade, faça duas pontas de prova e ligue-as entre J1 e J3 como mostra a figura 6.

Respeite sempre o limite de corrente do aparelho alimentado.

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 SA151

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

CURSO GRÁTIS

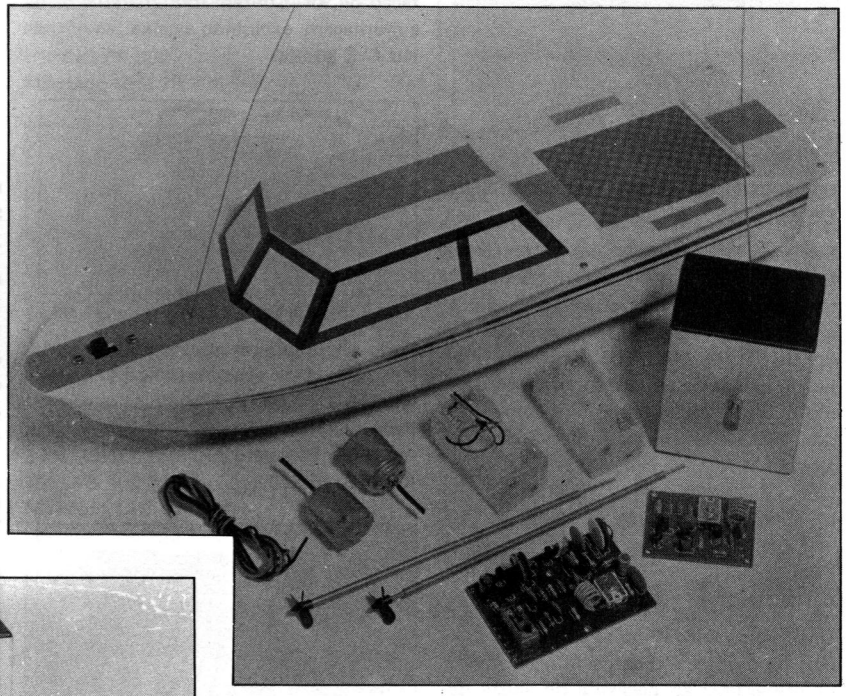
COMO FAZER UMA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

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

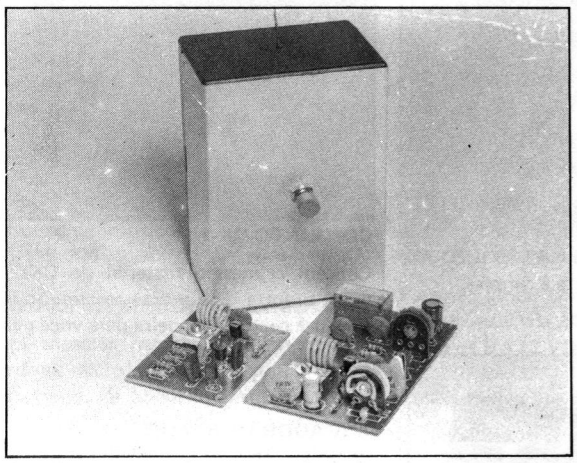
Reembolso Postal Saber

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$ 285.200
Montado Cr$ 322.000



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$ 175.950
Montado Cr$ 195.500

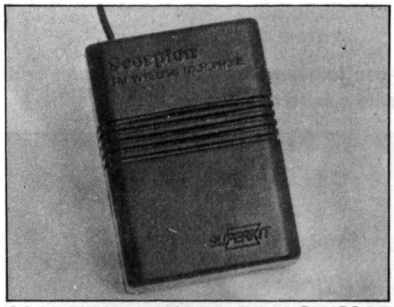


FONTE DE ALIMENTAÇÃO – 1A – SE-002

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$ 187.450
Montada Cr$ 202.400

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

ATENÇÃO: Os pedidos devem ser acima de Cr$ 60.000.
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.



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$ 60.000
Montado Cr$ 70.000

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

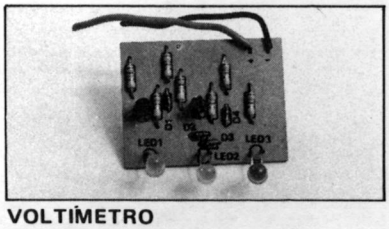
Jogo simples e emocionante. Ultra simples de montar, com apenas 12 componentes. À prova de fraudes. Alimentação de 9V. Sem caixa.
Kit Cr$ 21.700

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$ 22.180

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$ 30.000



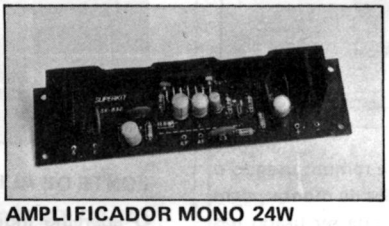
VOLTÍMETRO

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$ 26.500



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$ 110.000



AMPLIFICADOR MONO 24W

Potência: 24W. Alimentação de 6 a 18V. Montagem compacta e simples.
Kit Cr$ 99.000

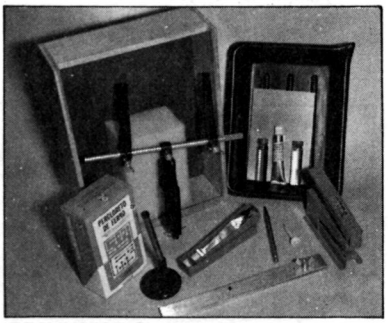
SIRENE BRASILEIRA

Efeitos reais. Ligação em qualquer amplificador. Alimentação de 12V. Sem ajustes e de baixo consumo. Não acompanha caixa.
Kit Cr$ 31.000



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$ 95.000



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$ 121.000

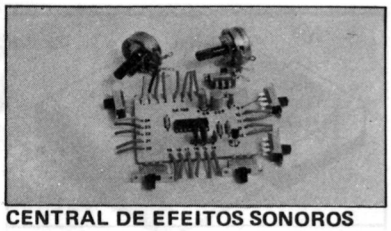
SUGADOR DE SOLDA

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$ 24.840

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$ 13.000

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$ 49.120



LABORATÓRIO PARA CIRCUITO IMPRESSO JME

Contém: furadeira Superdrill 12V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.
Cr$ 115.000

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$ 27.000
Montado Cr$ 32.000

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$ 16.800

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$ 68.000
Montado Cr$ 70.800



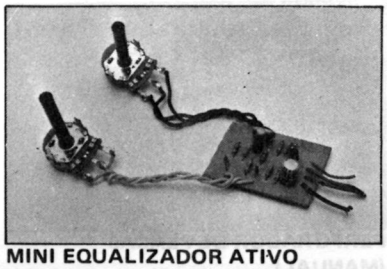
SLIM POWER 48W – ESTÉREO

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$ 162.000
Montado Cr$ 180.000



SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Frequência 88 a 108 MHz. Alimentação de 9 a 12 VDC.
Kit Cr$ 94.000
Montado Cr$ 105.000



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$ 26.500



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$ 336.000



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$ 324.800



MÓDULO DE POTÊNCIA DE ÁUDIO – 50 E 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$ 80.000 e Cr$ 112.000
Montado Cr$ 84.000 e Cr$ 117.000

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

ATENÇÃO: Os pedidos devem ser acima de Cr$ 60.000.
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.



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$ 299.000

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$ 54.000

DECODIFICADOR ESTÉREO

Para você transformar, facilmente, seu rádio FM (mono) em um excelente SINTONIZADOR ESTÉREO.
Cr$ 45.500

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$ 29.800

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO PONTA POROSA

Útil na traçagem em placas de circuito impresso.
Cr$ 7.700

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 10 cm — **Cr$ 2.100**
8 x 12 cm — **Cr$ 4.830**
10 x 15 cm — **Cr$ 7.140**

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$ 21.600

SUPORTE PARA PLACAS

A terceira mão! Mantém a placa firme, facilitando montagens, soldagens, consertos, testes, experiências, etc. Totalmente regulável.
Cr$ 26.000

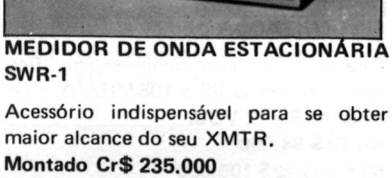
SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR

Para ferro até 50W. Evita acidentes, queimaduras e danos em móveis.
Cr$ 15.100



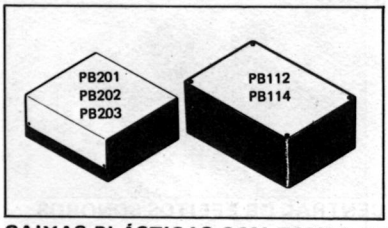
MEDIDOR DE ONDA ESTACIONÁRIA SWR-1

Acessório indispensável para se obter maior alcance do seu XMTR.
Montado Cr$ 235.000



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$ 42.100



CAIXAS PLÁSTICAS COM TAMPA DE ALUMÍNIO

Ideais para colocação de vários aparelhos eletrônicos montados por você.

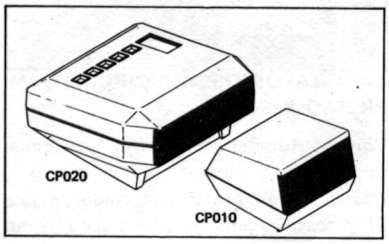
Mod. PB112 — 123 x 85 x 52 mm
Cr$ 13.000

Mod. PB114 — 147 x 97 x 55 mm
Cr$ 15.600

Mod. PB201 — 85 x 70 x 40 mm
Cr$ 7.600

Mod. PB202 — 97 x 70 x 50 mm
Cr$ 9.200

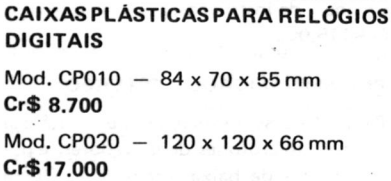
Mod. PB203 — 97 x 86 x 43 mm
Cr$ 10.000



CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS

Mod. CP010 — 84 x 70 x 55 mm
Cr$ 8.700

Mod. CP020 — 120 x 120 x 66 mm
Cr$ 17.000



CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS

Mod. PB209 Preta — 178 x 178 x 82 mm
Cr$ 42.600

Mod. PB209 Prata — 178 x 178 x 82 mm
Cr$ 50.000

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$ 65.000

Ref. CTF-72518 – 250 x 180 x 70 mm
Cr$ 79.700

Ref. CTF-83018 – 300 x 180 x 80 mm
Cr$ 93.840

Ref. CTF-71511 – 150 x 110 x 70 mm
Cr$ 31.300



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$ 176.400

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$ 46.000
Montado Cr$ 48.000

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$ 14.300



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$ 265.000



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$ 165.000



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$ 34.100

MC2RC2 – 12V – 43 mA – 280 ohms
Cr$ 34.100

MC2RC3 – 24V – 22 mA – 1070 ohms
Cr$ 34.100

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$ 24.000

SBMS2RC2 – 12V – 46 mA – 260 ohms
Cr$ 24.000

SBMS2RC3 – 24V – 25 mA – 960 ohms
Cr$ 24.000

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$ 19.100

RD1NAC2 – 12V – 1 200 ohms
Cr$ 19.100

RD1NAC3 – 24V – 4 800 ohms
Cr$ 19.100

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

ATENÇÃO: Os pedidos devem ser acima de Cr$ 60.000.
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$ 189.000



PROVADOR DINÂMICO DE TRANSISTORES – LASER

Provador rápido de transistores e diodos com circuito integrado. Recomendado para estudantes e hobistas.
Kit Cr$ 32.000
Montado Cr$ 33.600



PROVADOR DE TRANSISTORES TC-1

Provador de transistores de ação rápida, comprovando o estado desses componentes. Ideal para o hobista.
Montado Cr$ 143.000

DIMMER 1 000W

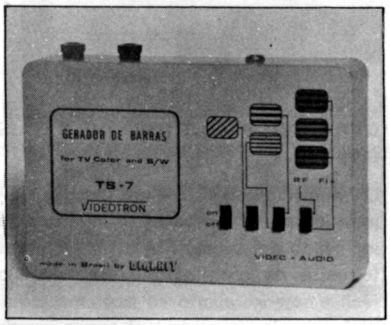
Controla de 0 a 100% a luminosidade de lâmpadas incandescentes (500W em 110V e 1 000W em 220V) com triac.
Kit Cr$ 46.000
Montado Cr$ 48.000

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$ 46.000
Montada Cr$ 48.000

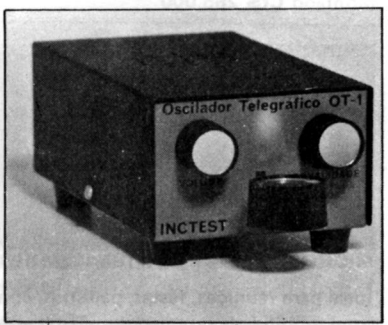
LUZ RÍTMICA DE 3 CANAIS

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$ 86.000
Montado Cr$ 90.000



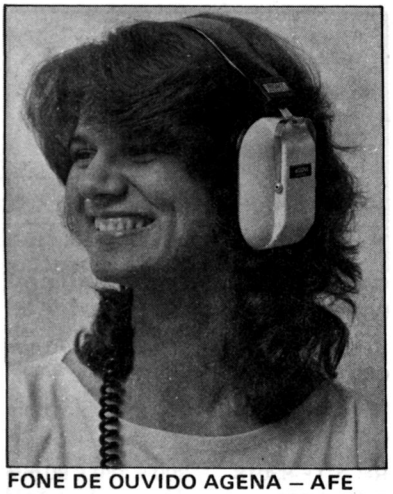
GERADOR DE BARRAS TS-7 VIDEOTRON

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$ 174.500



OSCILADOR TELEGRÁFICO OT-1

Um aparelho para os futuros PYs treinarem a recepção e transmissão em CW.
Montado Cr$ 170.000



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		150			
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		149					
Rev. Exp. e Brinc. com Eletrônica Junior						1		3													
						2		4													

ATENÇÃO: Pedido mínimo de 3 revistas.

151

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

QUANT.	TÍTULO DO LIVRO	Cr$

ATENÇÃO: Pedido mínimo Cr$ 50.000.

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

QUANT.	PRODUTO	Cr$

ATENÇÃO: Pedido mínimo Cr$ 60.000. Preços válidos até 15-06-85.

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: _____

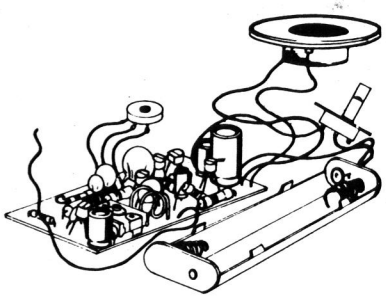
corte

cole

CONJUNTOS DE COMPONENTES

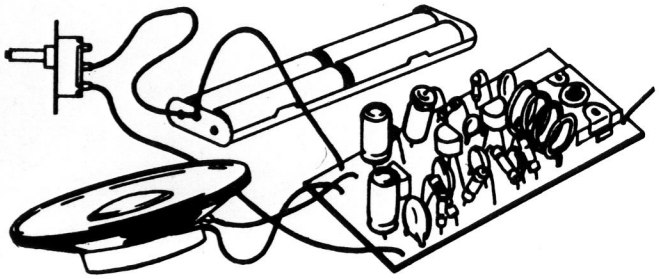
CONJUNTO nº 1 – **FM** – VHF SUPER-REGENERATIVO. Permite a Recepção de FM (Música), Som dos canais de TV, Polícia, Aviação, Guarda-Costeira, Rádio Amador (2 metros) e Serviços Públicos, Composto de: 1 transistor de RF, 4 transistores de uso geral, 2 diodos, 1 alto-falante, 10 resistores, 1 potenciômetro, 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.

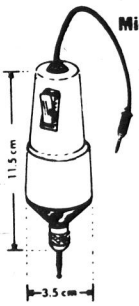
Cr$37.000



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	27.000
TRANSMISSOR DE FM SEM ALTO-FALANTE	24.000





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$ 40.000



PISTOLA PARA SOLDAR

Cr$ 100.000

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$ 27.000



Nome: .....

Rua: ..... nº.....

Bairro: .....

Cidade: .....

Estado:.....

CEP.....

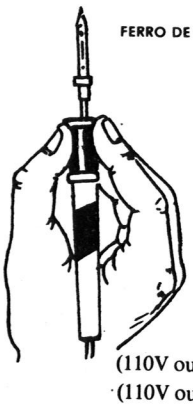
Recorte e cole este cupom em seu pedido.



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$ 10.000



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$30.000**

(110V ou 220V) 30 W - **Cr$32.000**

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


SABER