Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cr$ 1.235,00

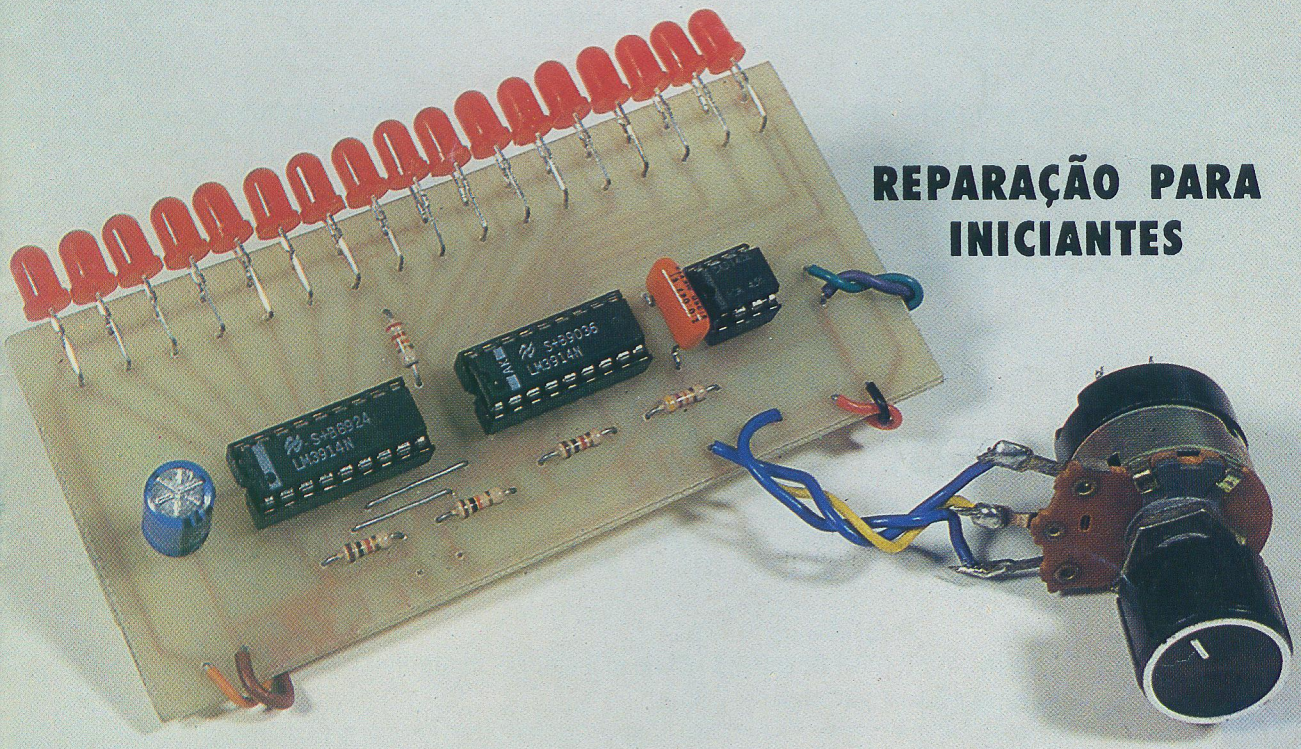
ELETRÔNICA TOTAL

Nº 37
OUTUBRO/1991
Cr$ 950,00

VU BARGRAPH DIGITAL

COMO FUNCIONA: ANTENA PARABÓLICA

ESTROBO RÍTMICA



REPARAÇÃO PARA INICIANTES

BIOAMPLIFICADOR

LANÇAMENTO

Cursos em fitas de videocassete

FINALMENTE VOCÊ JÁ PODE ASSISTIR AULAS EM SUA CASA, COM UM PROFESSOR À SUA DISPOSIÇÃO NO HORÁRIO QUE LHE CONVIER.

O "KITS THATS", é um kit didático composto por:

- Uma fita de videocassete em VHS
- Uma fita K-7 de áudio
- Uma apostila com orientação didática e exercícios.



Este conjunto proporcionará ao estudante a mais moderna técnica de aprendizado e treinamento à distância.

Não se trata de um curso por correspondência e sim de um kit completo do curso, de autoria do professor Sergio R. Antunes.

Escolha já um dos cursos abaixo e inicie a sua coleção de fitas.

Na compra do curso de VIDEOCASSETE você ganha o livro Transcoder do Engº David M. Risnik com 88 páginas.

- **VIDEOCASSETE**
- **COMPACT DISC**
- **FAC–SÍMILE**

Cr$ 29.400,00 cada , sem mais despesas (envie um cheque neste valor e nossa solicitação de compra da última página).

OBS: Os pedidos deste curso por reembolso postal serão acrescidos de 30% + despesas postais.

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 37 / 1991

ARTIGO DE CAPA

3 — BIOAMPLIFICADOR

MONTAGENS

42 — VU bargraph digital
46 — Estrobo rítimica de auto potência
50 — Interruptor de toque temporizado
53 — Efeito oscilante de som

DIVERSOS

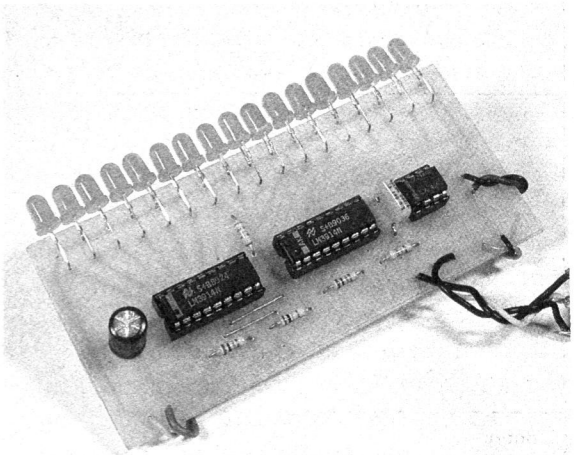
18 — Capacitores
23 — Correio do Leitor
56 — Sintonizando Ondas Curtas
61 — Enciclopédia Eletrônica Total
(fichas de nº 139 a 142)

TEORIA

9 — Como funciona a antena parabólica
14 — Reparação para iniciantes
Medidas de tensões

MINIPROJETOS

59 — Mini fonte de luz monocromática



CURSO PRÁTICO DE ELETRÔNICA

Lição nº 17

25 — OS TRANSMISSORES

25 — a) As ondas de rádio e o espectro
26 — b) O transmissor
28 — c) Modulação
30 — d) Potência
31 — e) Alcance
32 — f) Antenas

33 — Questionário

33 — Experiências e montagens
33 — 1. Transmissor de ondas curtas para telegrafia
34 — 2. Transmissor modulado de ondas curtas
35 — 3. Transmissor de FM

EDITORIAL

A cada dia que passa, os aparelhos eletronicos são um conjunto de "caixas pretas", cujo funcionamento se torna cada vez mais difícil de explicar, até mesmo pela falta de curiosidade das crianças pelo mistério desse funcionamento. Na minha infância, os rádios -- da televisão ainda nem se falava -- eram enormes caixotes, onde bem poderia se esconder uma pessoa e falar com o ouvinte foi exatamente o que pensei no meu primeiro contato com um desses aparelhos. Aí, surge a curiosidade. Hoje, as crianças têm a sua primeira experiência com rádio ainda no berço, com minúsculos aparelhos, onde nem mesmo com a melhor das boas vontades cabe o menor anão. Passam a encarar o "fenômeno da caixinha falante com naturalidade e, na maioria dos casos, sem nenhuma curiosidade. Isso torna também menor o interesse e, consequentemente, mais difícil o ensino dos "segredos". Para complicar, os componentes usados são cada vez mais sofisticados - leia-se complicados - e a explicação de seu funcionamento mais difícil. Mesmo com os modernos e eficientes métodos de ensino hoje aplicados nas escolas, os currículos sempre saturados não permitem aos professores um ensino criterioso e detalhado. Resulta disso que o ensino formal deixa muito a desejar, pelo menos no campo da eletrônica, ficando por conta dos realmente interessados a procura autodidática pelos conhecimentos desejados. É aí que entram as publicações especializadas - nós e outros veículos, para suprir esses conhecimentos. Nosso esforço, em particular, tem sido grande e, cremos, coroado de êxito, apesar das dificuldades que enfrenta no Brasil todo aquele que pretende repassar ao grande público alguma coisa de que ele realmente necessite. Mas, vamos continuar lutando, melhorando cada vez mais nossa revista, com novas seções, novos temas, nova apresentação, enfim evolução constante.

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

ELETRÔNICA TOTAL

Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
A. W. Franke

Revisão Técnica
Engº Antonio Edison M. da Silva

Departamento de Produção
Coordenador de CPD: Alberto Cerri
Auxiliar Composer: Vladimir L. Santos
Desenhos: Belkis Fávero,
José Rubens A. Ferreira,
Isabel Pereira da Silva,
Margareth de Paula Freitas

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolitos
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

ELETRÔNICA TOTAL (ISSN 0103 - 4960) é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda. **Redação, administração, publicidade e correspondência:** R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - CEP 03087 - São Paulo - SP - Brasil - Tel.: (011) 296-5283/294-2766. **Números atrasados:** pedidos à Caixa Postal 14.427 - CEP 02199 - São Paulo - SP, ao preço da última edição em banca mais despesas postais.

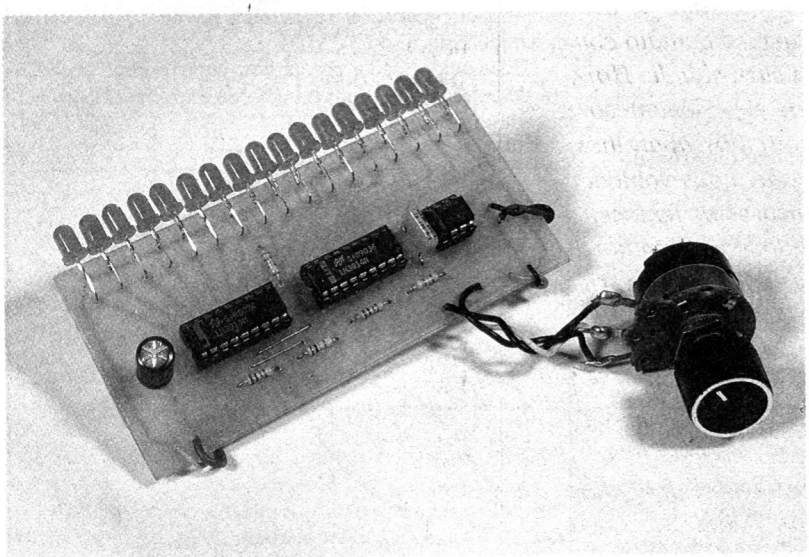
ANER ANATEC

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

Bioamplificador

Descrevemos neste artigo um sensível amplificador biológico para aplicações em pesquisa e também recreativa. Este amplificador com indicação por meio de escala de LEDs de ponto móvel, pode ser usado nas seguintes aplicações:
- **Detector de mentiras**
- **Biofeedback**
- **Detector de vida**
- **Experiências de biologia**

Newton C. Braga



Atividades biológicas, são acompanhadas de fenômenos elétricos que normalmente envolvem tensões de milésimos de volt (mV), que só podem ser detectadas por meio de aparelhos especiais.

Isso ocorre, por exemplo, com nosso sistema nervoso, onde todas as nossas atividades nervosas são comandadas por pulsos, cuja amplitude não ultrapassa algumas dezenas de volts. A possibilidade de medirmos as tensões geradas pelas atividades vitais nos leva a interessantes aplicações da eletrônica, relacionadas com os seres vivos.

Assim, se dispusermos de um amplificador capaz de acusar variações de milésimos de volt que ocorrem num organismo vivo, teremos aplicações muito interessantes como:

a) Detector de mentiras

Se num interrogatório, uma pessoa estiver sob tensão, e tentar enganar o interrogador com uma resposta errada (um não, quando a resposta seria sim), mesmo as menores modificações do estado nervoso, que não seriam perceptíveis para um observador, poderiam ser acusadas na forma de pequenos pulsos elétricos ou modificação na tensão gerada em eletrodos em contato com a pele desta pessoa. Este é o princípio dos detectores de mentiras.

Conforme mostra a figura 1, interroga-se uma pessoa ligada a eletrodos num sensível amplificador, observando-se as variações da tensão gerada.

Uma variação anormal no momento em que a resposta for dada pode significar uma mentira.

b) Biofeedback

Estados de concentração, sono, atividades mentais especiais, levam o nosso corpo a produzir sinais elétricos com características especiais que podem ser acusadas com um amplificador, como o que descrevemos neste artigo.

Ligando os eletrodos a uma pessoa ela pode monitorar a própria eletricidade gerada por estes estados, chegando a um estado de concentração ou "alfa" mais facilmente. Ela se "realimenta" com a informação produzida pelo amplificador-monitor, no que se chama de biofeedback.

c) Detecção de vida

A procura de vida em outros planetas é uma atividade praticada há longo tempo pelo homem.

Modernamente se utilizam radio-telescópios com potentes "antenas viradas para os astros suspeitos procuran-

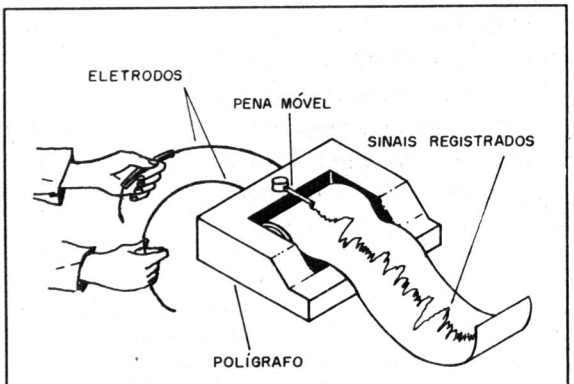


Fig. 1 – Princípio de operação do polígrafo.

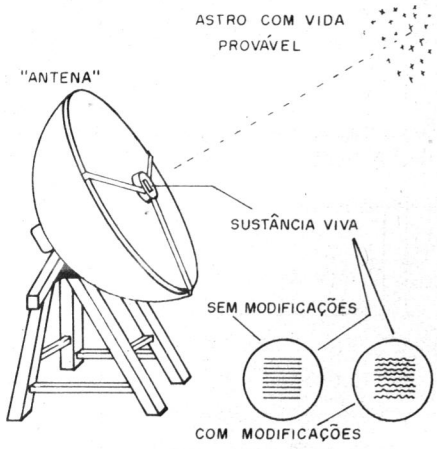


Fig. 2 — Utilização de "bio-sensores" na pesquisa de vida extraterrena.

do-se detectar sinais de rádio que revelariam uma inteligência superior, com uma certa tecnologia.

No entanto, alguns pesquisadores têm uma proposta diferente, que hoje está sendo usada nos Estados Unidos. Esta proposta baseia-se na seguinte hipótese: seres vivos são sensíveis à presença de outros seres vivos.

O que se faz é colocar no foco de antenas ou mesmo de telescópios substâncias vivas conforme mostra a figura 2. Apontando-se as antenas ou telescópios para astros "suspeitos" a eventual existência de vida nos mesmos pode afetar a estrutura das substâncias que então são analisadas no microscópio.

Outra possibilidade que pode ser explorada por nosso bioamplificador, consiste em se colocar no foco de um telescópio ou em tubos, uma substância viva (um ovo, por exemplo) e nele ligarmos o bioamplificador, conforme mostra a figura 3. A existência de vida na direção para onde o sistema é apontado, pode gerar uma resposta elétrica diferente da substância usada como sensor, o que será usado pelo nosso amplificador.

O tipo do bio sensor a ser usado depende da imaginação do leitor, indo desde um simples ovo até frutas ou mesmo culturas de microoganismos.

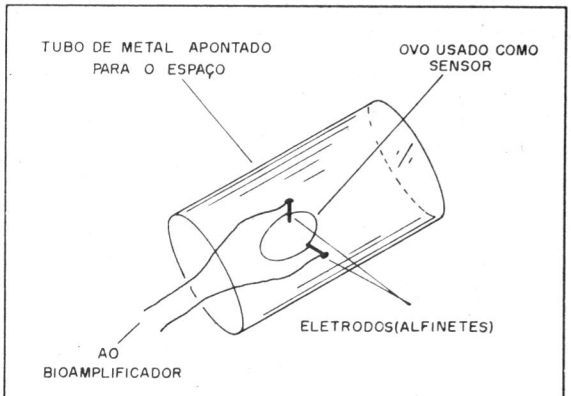


Fig. 3 — Um bio-sensor feito com base num ôvo (célula viva).

d) Experiências de biologia

São muitas as experiências de biologia que se tornam muito interessantes, com o bioamplificador. Ligando-o em plantas ou animais será muito mais fácil verificar a própria atividade vital, bem como verificar a resposta a estímulos.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 a 12 V
- Consumo: 50 mA (tip)
- Números de pontos de escala: 17 LEDs
- Faixa de tensões: 1 mV a 1 V
- Recursos: controle de balanço da tensão de entrada
- Número de integrados usados: 3

COMO FUNCIONA

Na entrada do circuito, ligado aos sensores temos um amplificador operacional com transistor de efeito de campo na entrada, do tipo CA 3140.

Este amplificador possui uma elevadíssima impedância de entrada que é um recurso de extrema importância neste tipo de aparelho.

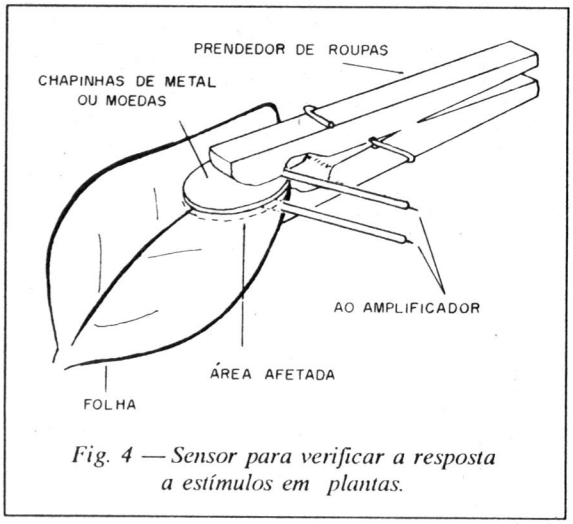


Fig. 4 — Sensor para verificar a resposta a estímulos em plantas.

Com uma impedância alta, o circuito não influi na atividade do organismo analisado. Um amplificador com baixa impedância "carrega" o organismo analisado, afetando a própria tensão gerada e em alguns casos até modificando a estrutura dos organismos com o aparecimento de áreas com células mortas.

Um sistema de equilíbrio obtido com uma pilha (1,5 V) pode ser muito útil neste tipo de aparelho, evitando a ação galvânica dos eletrodos em contato com os organismos analisados.

O que ocorre é que a tensão gerada pelo contato dos eletrodos com o organismo, provoca uma reação química que pode até matar as células do local do contato, afetando assim as medidas, (figura 4).

Se contrabalancearmos esta tensão com um ajuste "zerando-a" então é cancelada a ação e o problema não ocorre. Nosso amplificador possui este recurso.

O ganho do circuito é dado pela realimentação entre a saída do operacional e a entrada inversora, podendo ser ajustado também, ou se o leitor preferir mantê-lo fixo, utilize um resistor de valor apropriado.

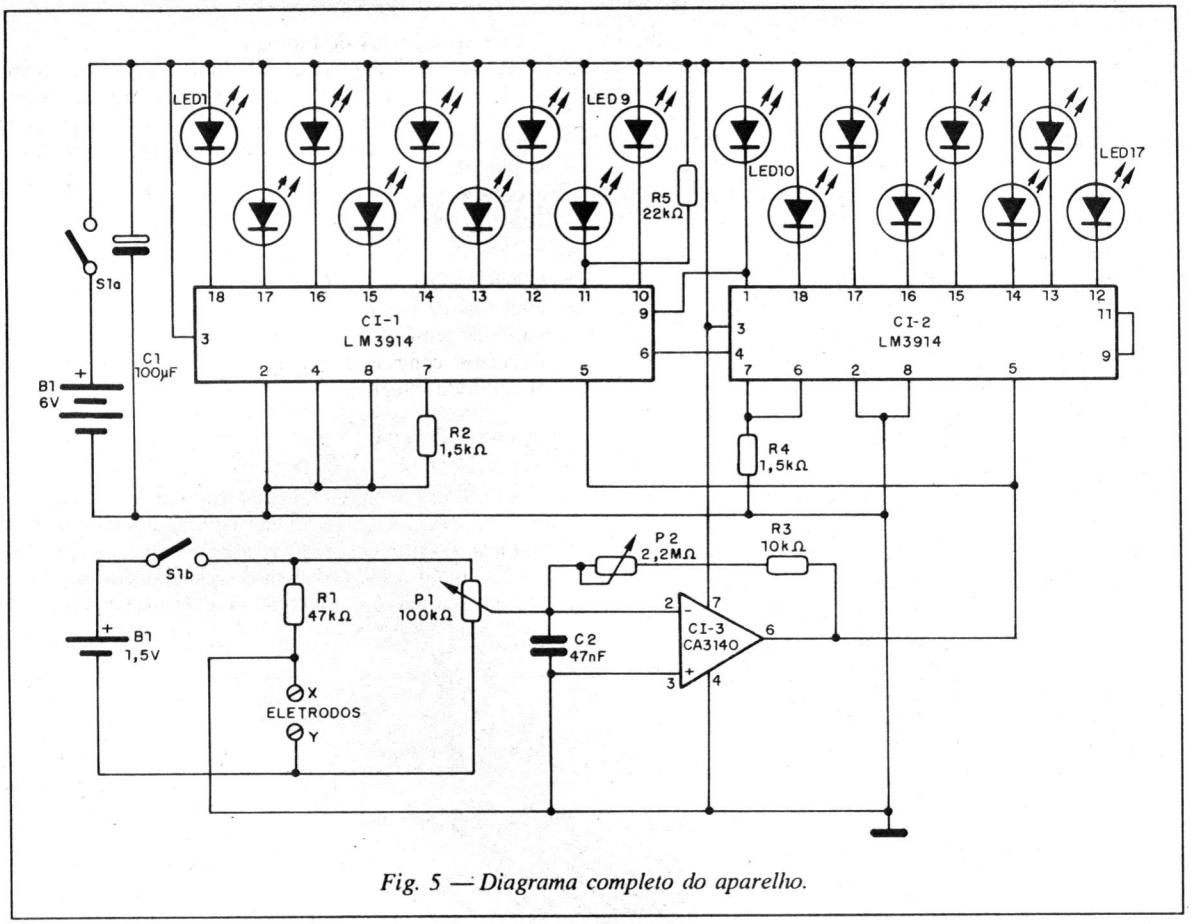


Fig. 5 — Diagrama completo do aparelho.

Este ganho pode ir de 1 vez até mais de 100 000 vezes, dependendo de ajuste.

O sinal do amplificador operacional excita diretamente uma escala de ponto móvel com 17 LEDs, excitada por dois circuitos integrados LM3914.

Os LM3914 (cujo funcionamento será abordado num artigo específico a ser publicado nas próximas edições) consiste num circuito integrado que tanto pode ser usado como sensível bargraph como escala de ponto móvel para 10 LEDs, e vários deles possam ser associados para se obter escalas até 40 LEDs.

No nosso caso, temos uma escala de 17 LEDs, o que é suficiente para a aplicação visada.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões na faixa dos 6 a 12 V e o consumo de corrente é suficientemente baixo, para permitir o uso de pilhas comuns com boa autonomia.

MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo do nosso bioamplificador.

Todos os componentes, exceto as fontes de alimentação, potenciômetros e entradas dos eletrodos podem ser fixados numa placa de circuito impresso conforme mostra a figura 6.

Para os circuitos integrados sugerimos a utilização de soquetes DIL e a colocação dos LEDs em posição horizontal, permite seu encaixe direto no painel de uma caixa plástica pequena.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W com tolerância de 5 a 20%.

Os LEDs são vermelhos comuns, mas como os LM3914 possui regulagem de corrente em cada saída, podem ser usados LEDs de cores diferentes sem modificações de brilho e sem a necessidade de resistores limitadores de corrente.

O capacitor menor é de poliéster ou cerâmico e o maior é um eletrolítico de 12 V.

O potenciômetro de ganho pode incluir um interruptor duplo que controlará as duas fontes de alimentação.

Uma das fontes é formada por 4 ou 6 pilhas comuns ou mesmo fonte externa de 12 V, enquanto que a outra consiste numa simples pilha que, devido ao baixíssimo consumo terá durabilidade muito grande neste aparelho.

Para a conexão dos eletrodos sugerimos o uso de um jaque P2. Fio blindado para a conexão externa, ajuda a eliminar problemas com ruídos, já que se trata de circuito muito sensível.

Observe que a existência de alguns jumpers, ou seja, ligações por meio de fios na placa, que pode ser feitos com pedaço de fio rígido.

Para os eletrodos existem diversas opções que serão analisadas na parte referente ao uso do aparelho.

Na montagem observe a polaridade de todos os componentes, principalmente dos LEDs, pois se algum for invertido ele não acenderá.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 e CI-2 - LM3914N - circuito integrado National
CI-3 - CA3140 - amplificador operacional com FET
LED1 a LED17 - 17 LEDs vermelhos comuns (ou de outras cores)
B1 - 6 a 12 V - bateria ou pilha
B2 - 1,5 V - uma pilha pequena
P1 - 100 kΩ - potenciômetro
P2 - 2,2 MΩ - potenciômetro
C1 - 100 μF x 12 V - capacitor eletrolítico
C2 - 47 nF (473 ou 0,047) - capacitor cerâmico ou de poliéster
S1 - interruptor duplo (conjugado a P1)
R1 - 47 kΩ x 1/8 W resistor - (amarelo, violeta, laranja)
R2 e R4 - 10 kΩ x 1/8 W resistor - (marrom, verde, vermelho)
R3 - 1,5 kΩ x 1/8 W resistor - (marrom, verde, vermelho)
R5 - 22 kΩ x 1/8 W resistor - (vermelho, vermelho, laranja)
Diversos: placa de circuito impresso, soquetes para os integrados, botões para os potenciômetros, suporte para as pilhas, caixa para montagem, material para os eletrodos, fios, solda, suporte para os LEDs (opcional), fios, solda, etc.

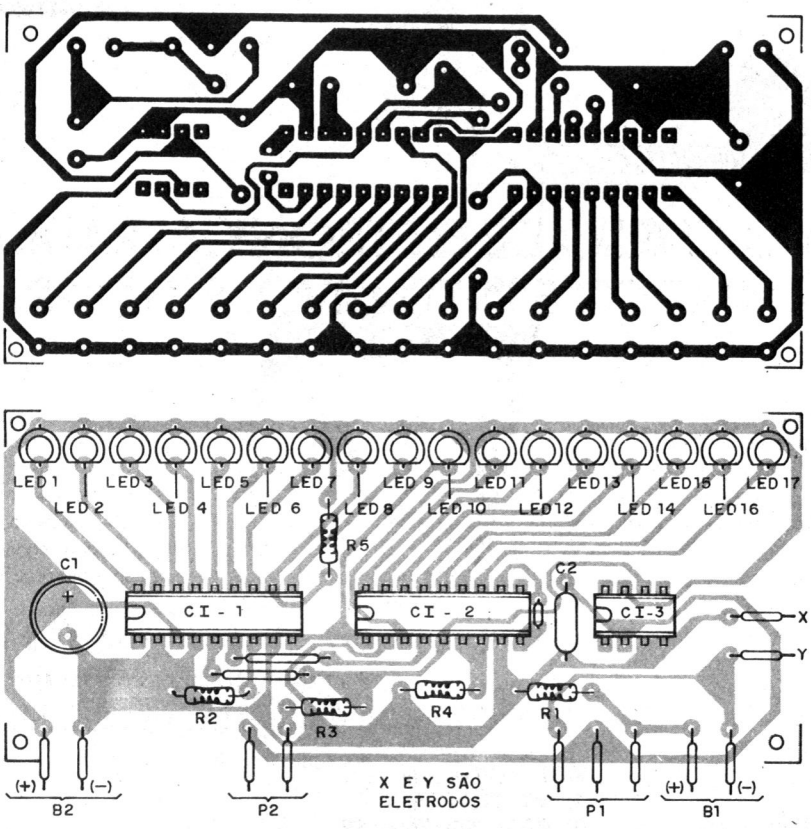


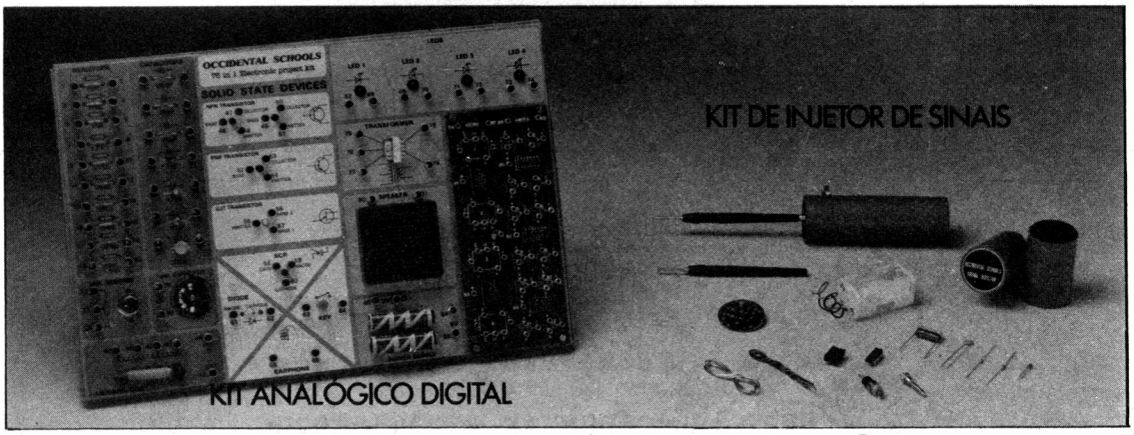
Fig. 6 — Placa de circuito impresso.

PROVA E USO

Ligue as duas alimentações (B1 e B2) atuando sobre o interruptor que no caso do protótipo foi conjulgado ao potenciômetro P1 de equilíbrio.Os eletrodos podem ser duas chapinhas de metal ou uma placa de circuito impresso com o padrão mostrado na figura 7 que permite apoiar os dedos. Inicialmente, sem tocar nos eletrodos ajuste o controle de equilíbrio P1 de modo que um LED no meio da escala acenda. O potenciômetro P2 deve estar na posição de máxima resistência.

Tocando nos eletrodos agora, ajuste P2 para que as mudanças de pressão dos dedos nos eletrodos provoque mudança nos LEDs na escala.

Eletrônica sem choques



NOVO CURSO DE ELETRÔNICA, RÁDIO E TV. SUPER PRÁTICO E INTENSIVO. FEITO PRA VOCÊ.

- Super atualizado, com a descrição dos mais recentes receptores de rádio, aparelhos de som e televisores.
- Antes mesmo da conclusão do curso você estará apto a efetuar reparos em aparelhos de rádio.
- Você receberá o kit de injetor de sinais no decorrer do curso.
- Os cálculos matemáticos estão reduzidos ao estritamente necessário.
- Apresenta métodos de análise, pesquisa de defeitos e conserto de aparelhos eletrônicos, com um mínimo de recursos e também através de instrumentos.
- Apresenta roteiros para ajustes e calibração, descrição e uso de instrumentos.
- É a sua grande chance: curso por correspondência é muito mais prático.

EM **10** MESES VOCÊ VIRA FERA.

Demais cursos à sua disposição:
- Eletrônica Básica
- Eletrônica Digital
- Audio e Rádio
- Televisão P&B e Cores
- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado
- Programação Basic
- Programação Cobol
- Análise de Sistemas
- Microprocessadores
- Software de Base

OCCIDENTAL SCHOOLS
cursos técnicos especializados

Av. São João, 1588, 2º s/loja - Tel.: (011) 222-0061 - CEP 01260 - São Paulo - SP

À
Occidental Schools
CAIXA POSTAL 1663
CEP 01059 São Paulo SP

ET - 37

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

_____

Nome_____

Endereço_____

Bairro_____ CEP_____

Cidade_____ Estado_____

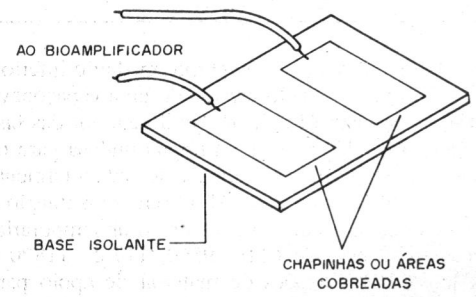


Fig. 7 — Sugestão de eletrodo.

O melhor ajuste para usar com esses eletrodos é aquele em que o circuito se torna muito sensível às variações de pressão dos dedos. Para trabalhar com detectores de mentiras use dois pedaços tubulares de metal como eletrodos, que o "interrogado" deve segurar um em cada mão. O ajuste é feito para que as oscilações da escala se tornem bem críticas.

Interrogando a pessoa, variações dos LEDs indicarão um estado anormal de tensão nervosa que pode ser um sinal de uma mentira.

Para a detecção de uma atividade vital os eletrodos podem ser chapinhas de metal bem pequenas que serão presas aos animais ou plantas. Use de preferência metais inertes como a prata, o níquel-cromo ou ainda o carbono (grafite) para que não ocoram ações galvânicas que possam prejudicar as experiências.

Comprovado o funcionamento é só programar as experiências, lembrando que, o corrimento dos LEDs para um lado ou para o outro no ajuste de maior sensibilidade indica atividades elétricas, ou seja a produção de tensões da ordem de milésimos de volt. Se os LEDs tenderem a ficar todos acesos, blinde os fios de ligação aos eletrodos pois isso pode ser devido a captação de zumbidos da rede local. □

LINHAS DE ALTA TENSÃO - PÉRIGO PARA SAÚDE

Pesquisadores da Inglaterra, estão alarmados diante da constatação de que, campos magnéticos intensos como os gerados por simples fios condutores de energia elétrica doméstica, numa rede de energia de uma cidade ou nas linhas de transmissão de alta tensão podem causar problemas de saúde, principalmente leucemia.

Os dados por enquanto são baseados apenas em estátisticas, observando que moradores que estão próximos a linhas de alta tensão ou rede de energia estão mais sujeitos ao problema, mas a população daquele país e de outros estão pedindo maiores cuidados das autoridades que devem iniciar uma pesquisa mais séria.

De qualquer forma, já existem recomendações para se evitar moradias próximas de linhas de alta tensão, assim como a permanência por longos intervalos de tempo junto a condutores de energia que trabalham com correntes elevadas.

POTÊNCIA DE TRANSMISSORES NO ESPAÇO

Qual é a potência que um transmissor deve ter para que, levado numa sonda espacial possa enviar informações à Terra, por exemplo de uma distância tão grande como 520 milhões de quilômetros que separam Jupiter da Terra?

No espaço existem sérias limitações quanto a disponibilidade de energia e ao próprio peso que os satélites podem carregar. Assim, não podemos esperar que os seus transmissores sejam potentes.

O resultado é que, mesmo sendo relativamente fracos, isso pode ser perfeitamente compensado com a utilização de receptores extremamente sensíveis. Assim, no caso da expedição à Marte e Jupiter recentemente feita, os transmissores usados têm uma potência de apenas 25 W o que é quase o mesmo que alguns transmissores caseiros a válvulas podem fornecer e até mesmo um simples transceptor portátil do tipo usado em viaturas de polícia.

Como então obter tais alcances? Além do fato de serem usados receptores extremamente sensíveis, no espaço temos a vantagem de não existirem obstáculos que possam prejudicar a propagação dos sinais, o que não ocorre na superfície de nosso planeta.

Como Funciona

A antena parabólica

As antenas parabólicas para recepção de TV são cada vez mais comuns em nossas localidades. Apesar do alto custo, estes sistemas oferecem vantagens em relação à recepção de VHF e UHF que compensam o investimento e tendem a se popularizar com a redução destes mesmos custos. Veja neste artigo como funciona a Antena Parabólica ou o sistema de transmissão de TV via satélite.

Newton C. Braga

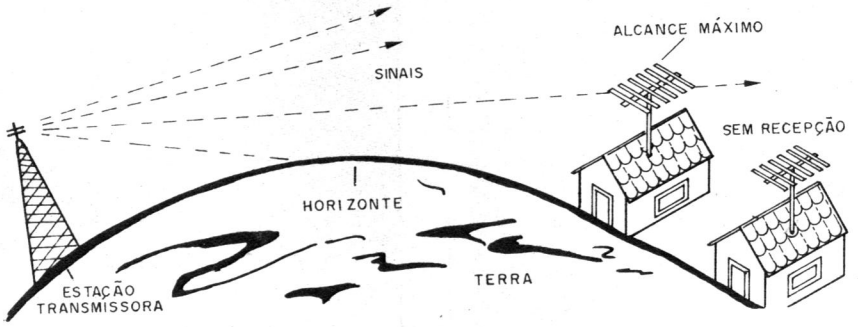
A necessidade de usarmos freqüências relativamente altas para a transmissão de sinais de TV, ou seja, o VHF e o UHF tem algumas desvantagens. Além da sensibilidade destes sinais e obstáculos onde podem parar ou refletir prejudicando assim a recepção, seu alcance é limitado pelo fato da terra ser redonda e eles se propagam em linha reta, (figura 1).

O alcance teórico máximo de uma sinal de TV comum, que depende tanto da altura da antena transmissora como da antena receptora e da existência do obstáculo está em torno de 150 quilômetros. Além disso a recepção torna-se possível somente em condições muito especiais, quando inversões térmicas ou outros fenômenos atmosféricos podem "desviar" os sinais das emissoras, (figura 2).

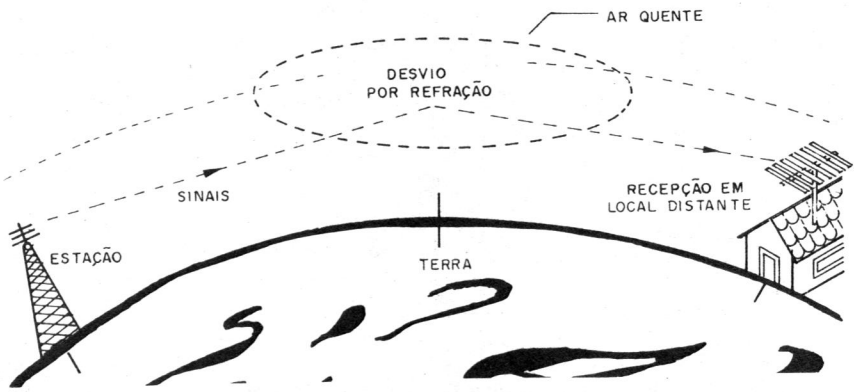
Veja que isso não ocorre com as ondas curtas usadas em rádio que podem refletir-se na ionosfera, uma camada eletrizada da nossa atmosfera e assim percorrer grandes distâncias, conforme ilustra a figura 3.

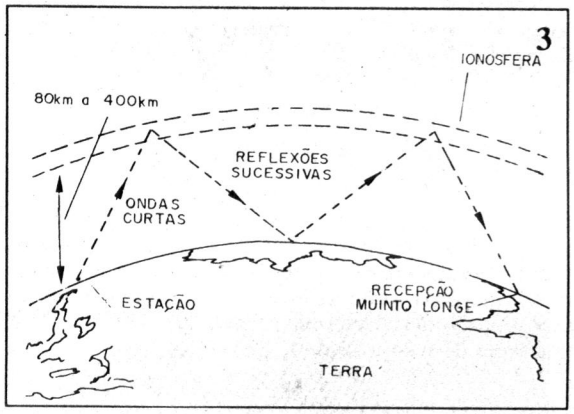
Se quisermos transmitir sinais de TV à longas distâncias, uma idéia seria colocar alguma coisa que refletisse estes sinais a uma grande altura, ou então um retransmissor. Quem teve em primeiro lugar esta idéia foi Arthur C. Clarke (autor de 2001, Uma Odisséia no Espaço) que em 1945 propos que três satélites colocados em órbita

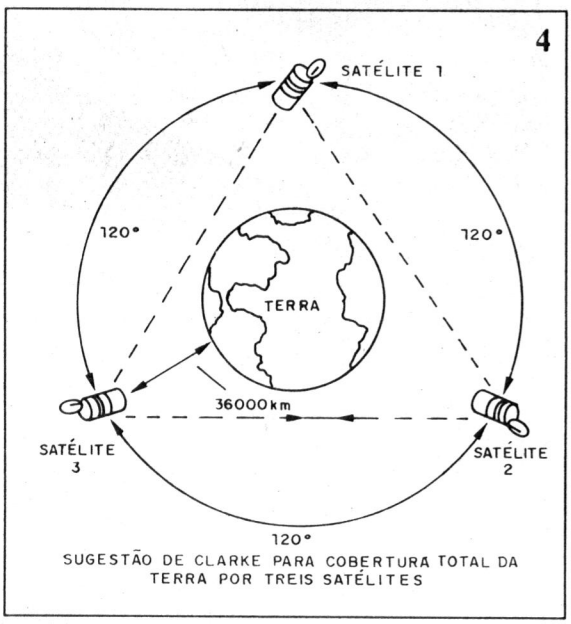
1

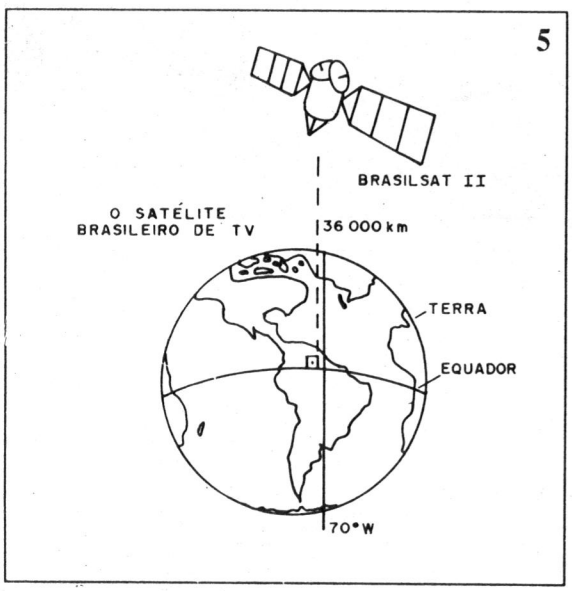


2









estacionária em torno da Terra poderiam servir como retransmissores e assim dar cobertura de todo o planeta, (figura 4).

Por que órbita estacionária?

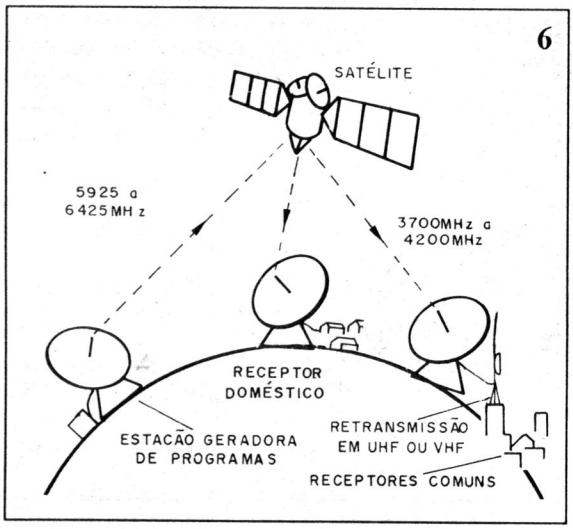
A Terra gira e como tal, um satélite também girando, mas em velocidade diferente, não ficaria "parado" sobre uma determinada região, o que exigiria que a antena para acompanhá-lo estivesse em constante movimento.

No entanto, se o satélite estiver a uma altura de 36 000 quilômetros, seu movimento seria igual ao da rotação da Terra, ou seja, ele dará uma volta no planeta em cada 24 horas, ficando assim como "parado" sobre uma mesma região. Bastará então fixar a antena nesta posição para que possamos focalizar este satélite. Este tipo de órbita que se consegue somente na altura de 36 000 quilômetros sobre o equador é denominado "geoestacionária".

A utilização de satélites nestas órbitas para transmitir sinais de TV é recente, e hoje o Brasil já pode contar com um sistema que tem por base o satélite Brasilsat II que fica em órbita estacionária sobre a Amazônia (70 graus oeste) dando assim uma boa cobertura no nosso país e de países vizinhos, (figura 5).

COMO FUNCIONA O BRASILSAT II

A idéia básica não é só usar o satélite para que os sinais de TV possam ser captados por pessoas que estejam em localidades que não possuam estações como também transmitir os sinais gerados nos grandes centros (São Paulo e Rio) para as demais cidades que então retransmitem esses sinais, (figura 6).



Desta forma as estações geram os programas que são transmitidos para os satélites numa faixa de freqüências que vai de 5.925 MHz até 6.423 MHz. Este é o chamado "enlace de subida" O satélite "capta" estes sinais, e converte sua freqüência para um valor de 3.700 a 4.200 MHz transmitindo-os então de volta.

Esta é a faixa de freqüência que devemos sintonizar se quisermos ver os programas transmitidos via satélite. Observe que tratam-se de freqüência muito mais altas que as usadas no VHF (54 a 216 MHz) e do UHF (470 a 890 MHz).

Desta forma, aparelhos comuns de TV não podem receber diretamente estes sinais, mesmo que ligados a uma antena parabólica, pois a antena apenas recebe o sinal e não o converte.

Eletrônica, Rádio e TV

COM EXCLUSIVOS ROTEIROS PARA MONTAR SUA PRÓPRIA EMPRESA!

Você pode encontrar nas Escolas Internacionais do Brasil, as condições necessárias para exercer uma atividade especializada de grande procura e alta remuneração, com um detalhe muito significativo: a tecnologia da International Correspondence Schools – ICS, com mais de um século de experiência e 12 milhões de engenheiros e técnicos diplomados no mundo todo.

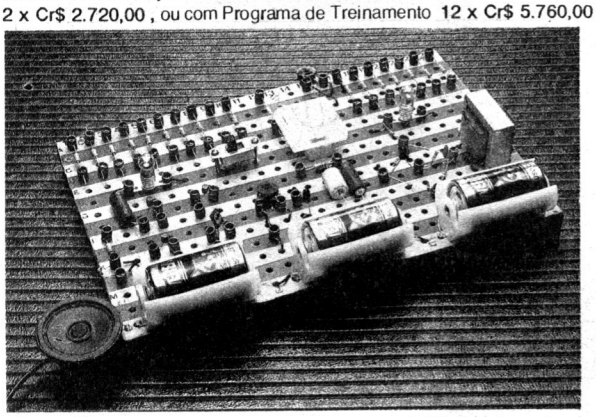
Matriculando-se no Curso Intensivo de Eletrônica, Rádio e TV, com Programa de Treinamento, você monta ao final de cada etapa, respectivamente, o Conjunto Básico de Experiências, o Kit Sintonizador AM/FM Estéreo e o Kit de Multímetro Analógico Profissional. Junto com o Diploma do Curso Intensivo, um presente para você: um roteiro empresarial para montar uma oficina ou qualquer outro tipo de empreendimento descritos no formulário de roteiros que irá receber para a sua livre escolha.

Em todos os cursos o Programa de Treinamento é opcional, portanto, não se esqueça de anotar no cupom se a sua matrícula inclui ou não o Programa de Treinamento.

Eletrônica Básica

Com literatura ricamente ilustrada, facilmente você vai descobrir os segredos deste fascinante mundo da eletrônica. Programa de Treinamento: Conjunto Básico de Experiências

12 x Cr$ 2.720,00, ou com Programa de Treinamento **12 x Cr$ 5.760,00**



Programa de Treinamento dos cursos de Eletrônica Básica e Intensivo.

- Os materiais dos Programas de Treinamento são enviados após o Exame Final, exceto no curso intensivo, enviados regularmente durante e ao final do curso.
- Mensalidades sujeitas a correção de acordo com os índices vigentes. Pagamentos antecipados, ficam isentos de reajustes futuros.
- Reembolso Postal: o pagamento, incluindo despesas postais, deverá ser efetuado na Agência mais próxima de seu endereço.

Escolas Internacionais do Brasil
R. Dep. Emílio Carlos, 1257 – CEP 06020 Osasco – SP
Fone (011) 703-9489 – Fax (011) 703-9498

Rádio e Áudio

Ampla especialização em rádio e áudio AM/FM. Pré-requisito: conhecimentos de Eletrônica Básica. Programa de Treinamento: Kit Sintonizador AM/FM estéreo, sem as caixas acústicas.

12 x Cr$ 4.990,00 ou com Programa de Treinamento **12 x Cr$ 10.440,00**



Programa de Treinamento dos cursos de Rádio e Áudio e Intensivo.

Televisão Preto e Branco e a Cores

Ajustes, calibração e reparo de circuitos de TV. Pré-requisitos: conhecimentos de Eletrônica, Rádio e Áudio. Programa de Treinamento: Multímetro Analógico Profissional.

12 x Cr$ 3.940,00, ou com Programa de Treinamento **12 x Cr$ 8.310,00**



Programa de Treinamento dos cursos de Televisão e Intensivo.

Curso Intensivo de Eletrônica,Rádio e Televisão

Programa integrado de teoria e prática, com montagem de kits ao final de cada etapa: Conjunto Básico de Experiências, Sintonizador AM/FM Estéreo, Multímetro Analógico Profissional.

12 x Cr$ 6.180,00, ou com Programa de Treinamento, **12 x Cr$ 19.800,00**

Forma de Pagamento

Cheque ☐ | Reembolso Postal ☐ | Vale Postal ☐

– autorizo débito no meu cartão –

American Express ☐ | Bradesco ☐ | Credicard ☐

☐ | Diners ☐ | Ourocard ☐ | ☐

nº do cartão (ou cheque) | validade

data | assinatura

Escolas Internacionais do Brasil ET - 37
Caixa Postal 6997 – CEP 01064 São Paulo – SP

Estou me matriculando no curso de:

indique o curso escolhido

Mensalidade: Cr$ | SEM ☐ | COM TREINAMENTO ☐

Nome

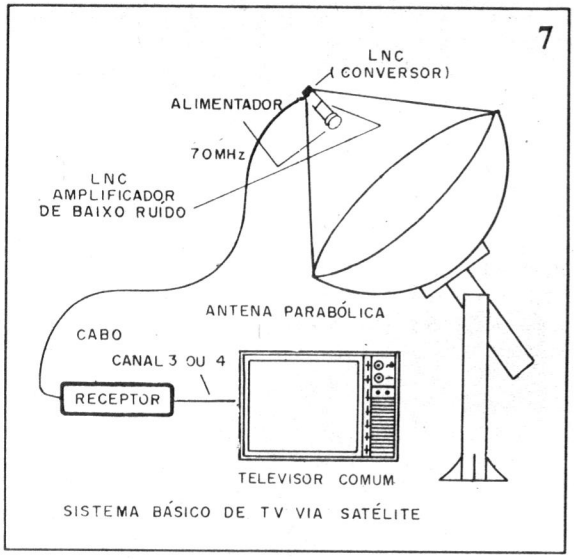
Endereço

nº Fone

Bairro CEP

Cidade Estado

(não desejando recortar a revista, envie carta com os dados acima)

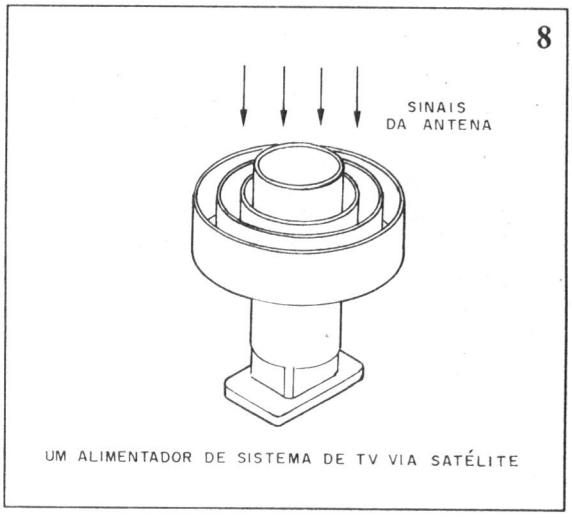


Para receber estes sinais de freqüências muito altas precisamos de um complicado equipamento que formam o sistema de televisão via satélite também abreviado por TVRO (Television Receive Only).

Na figura 7 temos os elementos que formam este equipamento.

Começamos pela antena que é apenas um dos elementos, e que pode ser o de maior dimensão é o que normalmente mais aparece e dá a impressão para muitos, que basta ela, para ter a recepção dos satélites.

Esta antena funciona como um simples espelho para as ondas de alta freqüência que vem do satélite, concentrando-as num pequeno dispositivo colocado no seu foco denominado "alimentador", (figura 8).



Este alimentador "capta" os sinais e converte-os em sinais elétricos que então são levados a um amplificador que se caracteriza por ter um nível muito baixo de ruído (LNA). Os transmissores do satélite são fracos e sua distância é enorme (36.000 quilômetros) o que significa que os sinais que chegam até nós são tão fracos que, se o amplificador não for bom, o próprio ruído gerado nos seus circuitos "tampa" estes sinais que então desaparecem.

A partir do LNA o sinal é levado a um conversor também de baixo ruído (LNC ou Low Noise Converter), onde sua freqüência é abaixada para 70 MHz.

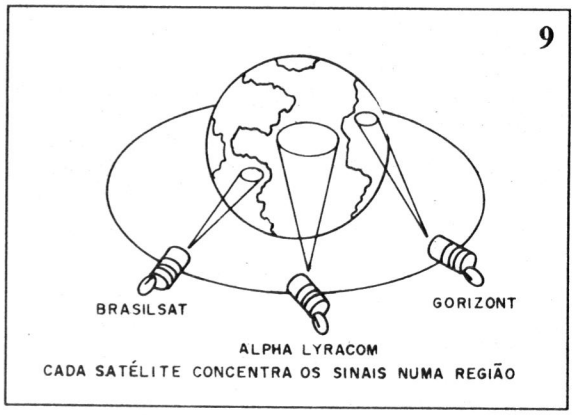
Não é interessante transmitir o sinal captado e amplificado diretamente na sua freqüência original entre 3,7 e 4,2 MHz porque nesta freqüências os sinais são muitos sensíveis ocorrendo perdas nos cabos e quaisquer conexões sejam mal feitas. Numa freqüência mais baixa como 70 MHz este problema não ocorre e os sinais podem ser transferidos da antena para o interior de uma casa com mais facilidade.

Os sinais levados por cabo são aplicados ao receptor propriamente dito que após amplificação e decodificação converte mais uma vez a freqüência do canal sintonizado para uma freqüência que um televisor comum possa captar, como por exemplo: o canal 3 ou 4.

Nestes repectores temos ainda decodificadores que convertem o padrão de transmissão dos sinais, no caso de satélites internacionais, quando a imagem pode vir em NTSC ou mesmo SECAN.

CANAIS INTERNACIONAIS

Atualmente existem dezenas de satélites usados para a transmissão de TV via satélite e alguns em posição tal que, de nosso país podemos focalizá-los.



No entanto, como alguns estão com suas antenas dirigidas para os países que servem, o sinal só chega até nos, bem mais fraco, (figura 9)

Isso significa que, se para receber os sinais do Brasilsat uma antena de médias dimensões é suficiente, se quisermos também receber os sinais dos satélites internacionais precisamos de uma antena maior (que possa colher mais sinal, dada sua pequena intensidade) e também aparelhos sensíveis.

Por este motivo encontramos à venda dois sistemas diferentes de antenas parabólicas ou recepção via satélite: O destinado à recepção do Brasilsat II com os canais nacionais apenas e que tem a antena fixa de menores dimensões e que evidentemente custa mais barato.

O destinado à recepção dos satélites internacionais que tem uma antena maior e dotada de movimentação (normalmente por controle remoto) para "encontrar" cada satélite em sua posição de operação, e que custa bem mais caro.

PODEMOS CONSTRUIR UMA ANTENA PARABÓLICA

É viável a construção caseira de uma antena parabólica? Em princípio sim, se o leitor tiver espaço para trabalhar, paciência e muita habilidade. Mas, uma vez montada a antena e o resto? Conforme vimos, não basta a antena para receber os sinais do satélite. Equipamento adicional como o alimentador, conversor, cabos e receptor, são necessários e aí começam as dificuldades.

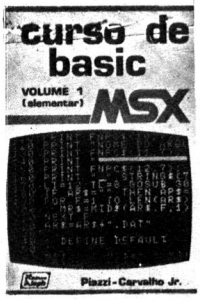
Trabalhar com amplificadores e conversores de freqüências tão altas como 3,7 a 4,2 GHz não é a mesma coisa que montar aparelhos comuns, exigem conhecimento, prática e equipamentos apropriados que normalmente o amador não possui.

Desta forma, como em nosso país não existem "kits" destes aparelhos teremos obrigatoriamente adquirir os alimentadores, conversores e receptores de alguma fábrica que produza de boa qualidade.

Como a antena é algo simplesmente mecânico, ficando a parte eletrônica simplesmente para ser instalada este é o motivo porque até agora não publicamos nenhum projeto de "Antena Parabólica" em nossa Revista, o que muitos leitores têm-nos cobrado, sem entender as dificuldades que o problema envolve e que agora julgamos ter esclarecido. □

Novos Lançamentos em MSX

CURSO DE BASIC MSX – VOL. I



Luiz Tarcísio de Carvalho Jr. et al. Este livro contém abordagem completa dos poderosos recursos do BASIC MSX, repleta de exemplos e exercícios práticos. Escrita numa linguagem clara e extremamente didática por dois professores experientes e criativos, esta obra é o primeiro curso sistemático para aqueles que querem realmente aprender a programar.

Cr$ 11.400,00

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX



Figueredo e Rossini – Um livro escrito para introduzir de modo fácil e atrativo os programadores no maravilhoso mundo da Linguagem de Máquina Z-80. Cada aspecto do Assemby Z-80 é explicado e exemplificado. O texto é dividido em aulas e acompanhado de exercícios.

Cr$ 11.400,00

100 DICAS PARA MSX



Oliveira et al. Mais de 100 dicas de programação prontas para serem usadas. Técnicas, truques e macêtes sobre as máquinas MSX, numa linguagem fácil e didática. Este livro é o resultado de dois anos de experiência da equipe técnica da Editora ALEPH.

Cr$ 13.800,00

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX

Figueiredo, Maldonado e Rossetto – Um livro para aqueles que querem extrair do MSX tudo o que ele tem a oferecer. Todos os segredos do firmware do MSX são comentados e exemplificados. Truques e macêtes sobre como usar Linguagem de Máquina do Z-80 são exaustivamente ensinados. Esta é mais uma obra, indispensável na biblioteca e na mente do programador MSX!

Cr$ 13.200,00

APROFUNDANDO-SE NO MSX

Piazzi, Maldonado, Oliveira et al. Para quem quer conhecer todos os detalhes da máquina: como usar os 32kb de RAM escondido pela ROM, como redefinir caracteres, como usar o SOUND, como fazer cópias de telas gráficas na impressora, como fazer cópias de fitas. Todos os detalhes da arquitetura do MSX, o BIOS e as variáveis do sistema comentadas e um poderoso disassembler.

Cr$ 14.400,00

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. II

Oliveira et al. Programas com rotinas em BASIC e Linguagem de Máquina. Jogos de ação e inteligência, programas didáticos, programas profissionais de estatística, matemática financeira e desenhos de perspectivas, utilitários para uso da impressora e gravador cassete. E ainda, um capítulo especial mostrando, passo a passo, um jogo de ação, o ISCAI JEGUE, uma paródia bem humorada do famoso SKY JAGAR!

Cr$ 7.300,00

Aguardem:

REPARAÇÃO PARA INICIANTES,

novo curso da

ELETRÔNICA TOTAL

Medidas de tensões

Para que um circuito eletrônico funcione convenientemente é preciso que diversos de seus pontos estejam submetidos a determinadas tensões. Se um só dos pontos do circuito estiver com uma tensão anormal isso já será suficiente para caracterizar algum problema. Este fato faz da possibilidade de medirmos tensões um poderoso instrumento na detecção de problemas de todos os aparelhos eletrônicos. Veja neste artigo como usar o multímetro para medir tensões nos aparelhos e com isso encontrar problemas de funcionamento.

Newton C. Braga

Transistores e outros elementos de um circuito eletrônico funcionam quando são polarizados, ou seja, quando são submetidos a determinadas tensões que então estabelecem as correntes que fazem o dispositivo funcionar.

Em aparelho eletrônico normalmente uma fonte de alimentação que produz uma ou mais tensões contínuas fixas que é (são) então aplicada (s) nas diversas etapas do aparelho, conforme suas necessidades.

Como estas tensões são fixas, normalmente as tensões podem passar por reduções para adquirirem valores que cada componente ou cada ponto de um circuito precisa para funcionar. Isto é conseguido com a utilização de resistores que formam divisores de tensão e capacitores que proporcionam filtragem e desacoplamento.

Na figura 1 temos um exemplo de alimentação com redução e filtragem para diversas etapas.

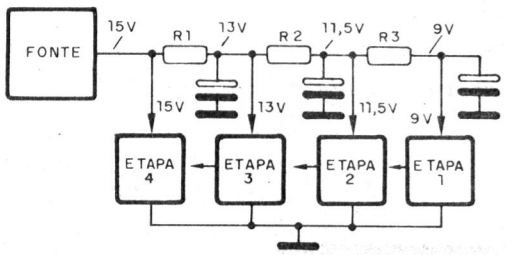


Fig. 1 — Alimentação típica de um circuito.

O desacoplamento feito pelos capacitores pode ser explicado da seguinte maneira: estes capacitores funcionam como pequenos reservatórios de energia de modo que, quando uma etapa "exige" uma corrente maior num instante, o efeito disso que seria uma pequena oscilação da tensão não passa para a seguinte, pois o capacitor, fornecendo a energia que tem armazenada "amortece" este efeito, (figura 2).

Um processo de análise simples de um aparelho eletrônico consiste em se verificar em primeiro lugar se todas as suas etapas estão recebendo a tensão que precisa para funcionar.

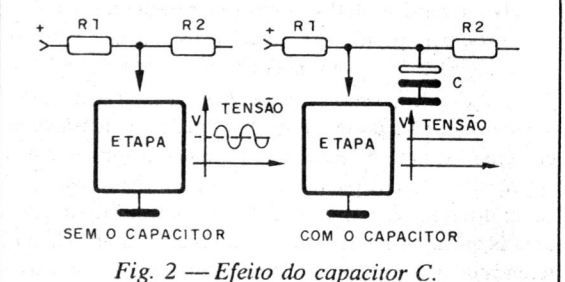


Fig. 2 — Efeito do capacitor C.

Se dispusermos de um esquema do aparelho com os valores das tensões em cada ponto, é claro que isso ajuda muito, mas na sua falta a simples observação do aparelho nos permite saber mais ou menos o que devemos encontrar em cada ponto.

Assim, num circuito como o da figura 3, sabemos que todas as etapas são alimentadas com 6 V que corresponde a alimentação da fonte, ficando apenas com uma tensão que pode ser um pouco menor pois temos a redução do resistor de 150 Ω.

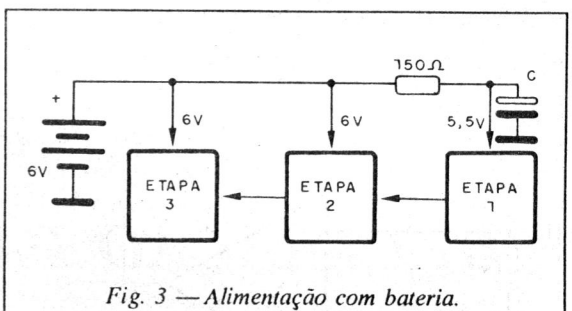


Fig. 3 — Alimentação com bateria.

O que vai determinar quanto menor é a tensão da etapa é a sua corrente. Medindo a tensão sobre o resistor podemos calcular a corrente na etapa, mas isso será visto mais adiante.

Normalmente os elementos ativos das etapas de um aparelho são os transistores. Os três elementos de um tran-

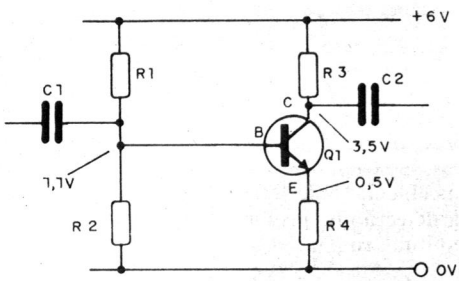


Fig. 4 — Tensões típicas num transistor NPN.

sistor precisam estar submetidos a tensões bem definidas para que ocorra um funcionamento normal.

Num transistor NPN, como mostra a figura 4 o coletor deve estar bem positivo em relação aos demais elementos, o que significa a tensão mais alta dos três terminais.

A base deve estar com uma tensão intermediária e o menor valor será do emissor. A diferença de tensão entre um emissor entre a base é um elemento importante na verificação do funcionamento de um transistor. Não pode haver diferença maior do que 0,6 V tipicamente (tolera-se uma pequena diferença em relação a este valor). Uma diferença de 2 V, certamente indica que temos um transistor com problemas.

Para os circuitos integrados normalmente a referência que temos é em relação a alimentação, o que torna um pouco mais difícil o diagnóstico pela medida de tensões e se não tivermos um esquema que dê os valores que devem ser encontrados em todos os pinos, (figura 5).

O MULTÍMETRO

O instrumento mais importante na bancada do praticante de eletrônica é o multímetro, conforme mostra a figura 6. Através deste instrumento podemos medir as tensões, além é claro de corrente e resistência.

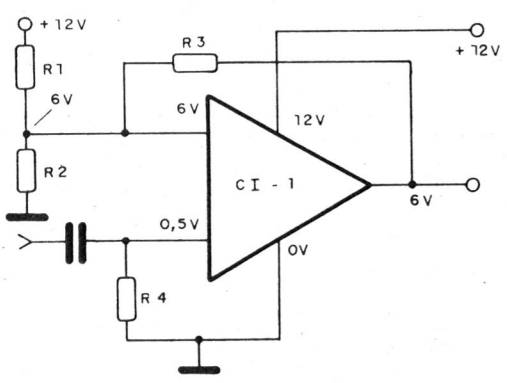


Fig. 5 — Tensões típicas num circuito integrado.

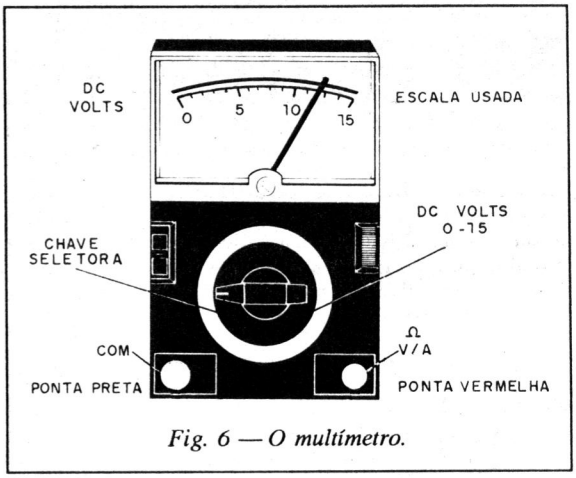


Fig. 6 — O multímetro.

Para medir uma tensão contínua (DC) devemos posicionar o seletor de faixas do multímetro em Volts DC com um valor que esteja um pouco acima do máximo que pretendemos verificar. Assim, se nosso aparelho é alimentado com 9 V, usaremos nas medidas de tensões na fonte e etapas uma escala de fundo 12 V (0-12 V) ou 15 V (0-15 V) conforme a disponibilidade do aparelho.

Nos modelos em que a seleção é feita pela escolha do pino em que as pontas de prova são ligadas o procedimento é o mesmo. Como vamos trabalhar com tensões contínuas e que portanto possuem polaridade, precisamos observar este pormenor: a ponta vermelha será positiva e a preta negativa nas nossas medições.

A medida de uma tensão é sempre feita em relação a uma referência ou entre os dois pontos.

Quando analisarmos um aparelho eletrônico normalmente tomamos o negativo da fonte ou de terra, referindo

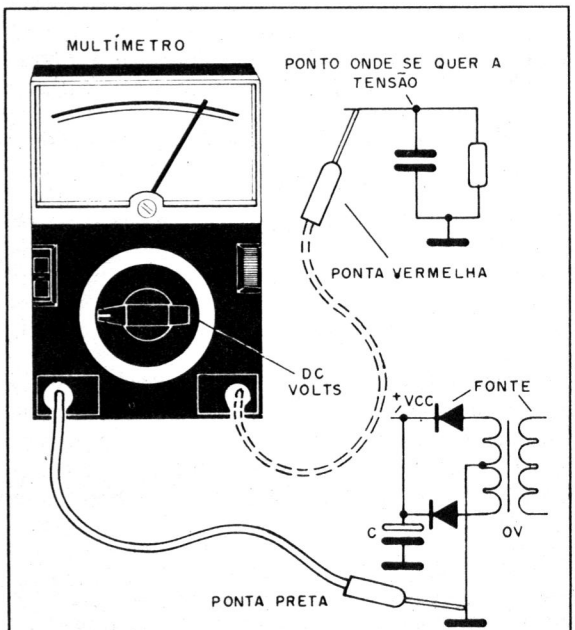


Fig. 7 — Medida de tensões positivas.

como 0 V (zero volt) onde devemos ligar a ponta de prova preta do multímetro, (figura 7).

A ponta de prova vermelha deverá ser ligada aos pontos em que desejamos conhecer a tensão. Veja então que nestes pontos temos as leituras de tensões "positivas".

Existem entretanto aparelhos que possuem fontes com

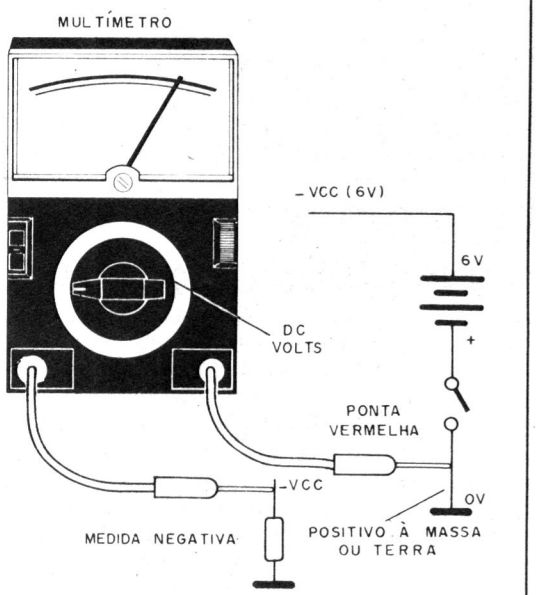


Fig. 8 — Medida de tensões negativas.

o positivo servindo de referência, ou seja, com o positivo à massa, conforme mostra a figura 8.

Neste caso, para realizar as medidas de tensão, conectamos a ponta vermelha ao positivo da fonte ou massa que agora será o nosso "zero volt" e encostamos a ponta preta nos locais em que se desejamos conhecer a tensão.

O ponteiro do multímetro também vai se movimentar para a direita em todas as leituras, mas os valores lidos devem ser interpretados como "tensões negativas". Assim, se o ponteiro marcar 3 V devemos ler isso como -3 V (três volts negativos).

É comum encontrarmos aparelhos que utilizando amplificadores operacionais como o 741 operam com fontes simétricas, ou seja fontes que produzam tanto tensoes negativas como positivas em relação à massa ou referência de zero volt, como mostra a figura 9.

Se ligarmos a ponta de prova preta na referência (0 V ou terra) poderemos ter dois comportamentos para o instrumento quando encostarmos a ponta de prova vermelha em algum lugar: se o ponteiro for para a direita estaremos diante de uma tensão positiva e bastará lermos seu valor.

No entanto, se o ponteiro tender para a esquerda "abaixo de zero" temos duas possibilidades para fazer a leitura. A primeira é a simples inversão das pontas de prova quando então teremos o movimento normal para a direita do ponteiro, mas devemos ler o valor na escala como uma "tensão negativa".

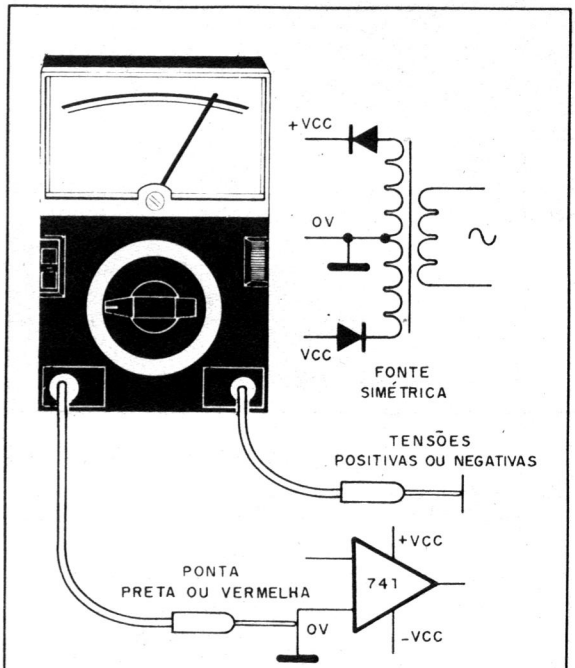


Fig. 9 — Medidas em fonte simétrica.

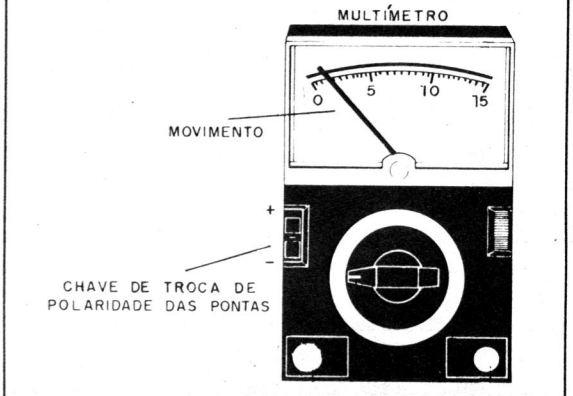


Fig. 10 — Reversão de polaridade num multímetro.

A segunda consiste em se atuar sobre uma chavinha no painel do multímetro e que só existe em alguns tipos que é a inversão de polaridade, conforme a figura 10.

Atuando sobre esta chavinha as ligações das pontas de prova são invertidas sem precisarmos desligá-las do circuito em prova e a leitura pode ser feita, é claro considerando-se o valor negativo.

DIAGNOSTICANDO DEFEITOS

Sabendo como usar o multímetro na medida de tensões, diante de um aparelho com problemas devemos proceder da seguinte maneira:

a) O primeiro passo no diagnóstico, consiste em verificarmos se a fonte de alimentação está operando, isto é, se está fornecendo a tensão que alimenta as etapas do aparelho. Isso é feito com a medida da tensão na sua saída, quer seja um simples conjunto de pilhas ou uma fonte mais elaborada.

A ausência de tensão na fonte já pode ser um indicativo de que o problema está neste setor do aparelho.

b) Como segundo passo devemos verificar se cada etapa está recebendo a tensão que precisa para funcionar, (figura 11)

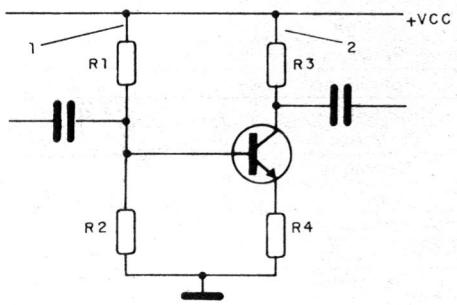


Fig. 11 — Pontos onde se verifica a presença de alimentação numa etapa.

Veja que neste procedimento medimos as tensões na entrada da etapa e não em todos os elementos de cada uma. Se alguma etapa estiver sem alimentação ou com uma tensão muito abaixo do normal isso poderá indicar dois tipos de problemas:

- Existe uma interrupção do circuito que leva a alimentação até a etapa considerada. Pode ser tanto um resistor de redução como até mesmo uma trilha interrompida de uma placa de circuito impresso.

- Existe algum curto que absorve a energia fazendo a tensão cair de modo anormal. Isso pode ocorrer pela entrada em curto de algum capacitor no percurso ou então nos próprios componentes na etapa que passam a apresentar uma resistência muito baixa. Um transistor em curto é uma possibilidade a ser levada em conta, (figura 12).

c) Se em nenhuma etapa encontrarmos tensões anormais então o próximo passo será analisar as tensões nos elementos de cada etapa, como os emissores, bases e coletores de cada transistor, divisores de tensão e outros.

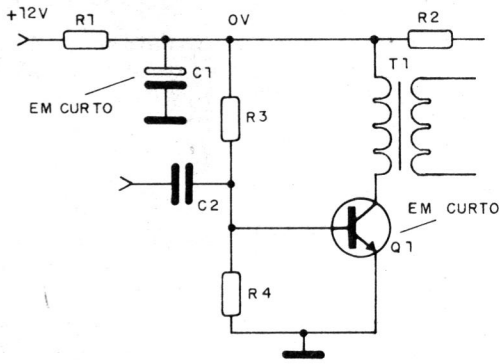


Fig. 12 — Causas para a queda da tensão numa etapa.

Se ainda não encontramos nenhuma anormalidade devemos pensar numa maneira de isolar a etapa suspeita, usando para esta finalidade técnicas auxiliares, assim como o uso do injetor de sinais, seguidor de sinais, etc.

Com o isolamento da etapa que apresenta problemas será mais fácil encontrarmos o componente ou os componentes responsáveis usando novamente o multímetro medindo as tensões.

CONCLUSÃO

Os tipos de defeitos que os componentes podem apresentar em cada etapa são muitos. Desta forma, um simples artigo não é possível abordar todas as variáveis envolvidas e indicar um procedimento único ou mesmo poucos procedimentos que sejam válidos para todos os casos.

O que o leitor precisa ter em mente é que, conhecendo o princípio de funcionamento de um aparelho fica sempre mais fácil "suspeitar" de uma determinada etapa e ir a ela logo depois de se verificar se uma fonte está ou não em bom estado.

Mas, para isso é preciso prática que só o tempo vai trazer.

Para saber mais sobre o uso do multímetro tanto na medida de tensões como no teste de componentes e aparelhos, sugerimos que o leitor tenha para consultas permanente os dois volumes de "Tudo Sobre Multímetros" do autor deste artigo, Newton C. Braga. □

Não percam, na próxima edição:

CONHEÇA O LM 386

Capacitores

Neste artigo damos noções importantes acerca destes componentes, um dos mais utilizado sem diversos tipos de circuitos eletrônicos. No entanto, seu funcionamento e construção, ainda são misteriosos para muitos!

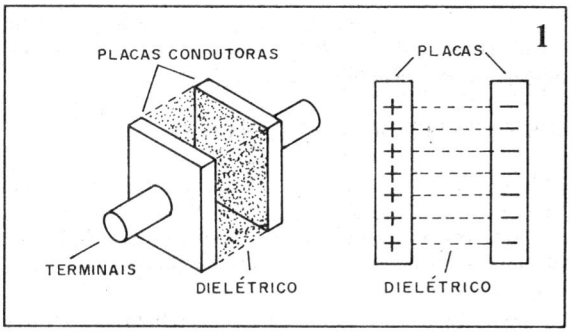
William Augusto Pereira

CAPACITÂNCIA

Capacitância é a propriedade de transferência de cargas entre dois condutores próximos, separados por um dielétrico e submetidos à ação de um campo externo.

1. O que é um capacitor?

Um capacitor comum tem por base duas armaduras de materiais condutores que são separadas por uma placa de material isolante (figura 1).



Como a capacitância é a quantidade de cargas que um capacitor pode armazenar, ela é determinada por três fatores: a distância entre as armaduras, a superfície destas armaduras e a natureza do material usado como isolante (dielétrico).

Assim, quanto menor for a distância entre as armaduras, maior será a capacitância do capacitor.

Quanto maior for a superfície das armaduras, maior será a capacitância obtida, e, quanto maior for a constante dielétrica do material usado, maior será a capacitância, a tabela 1 mostra a constante dielétrica do material utilizado.

Quando tivermos um capacitor com dielétrico de ar, se colocarmos uma placa de mica entre as armaduras, a capacitância deste capacitor que antes era 1 por ser de ar, aumentará, para 2,5 a 7,0 vezes (figura 2).

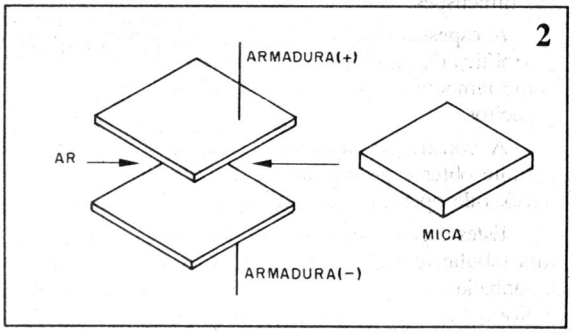
Outro fator importante que tem que ser levado em conta na construção de um capacitor refere-se à tensão máxima. Tensão aplicada entre suas armaduras.

Quanto mais fino for o dielétrico, menor é a tensão máxima que podemos aplicar a um capacitor.

Nos capacitores, por exemplo, de papel, óleo, poliéster, etc, podemos obter capacitâncias de até 1 μF. Porém, se precisarmos de capacitâncias maiores as dificuldades aumentarão. O capacitor eletrolítico foi fabricado para esse fim.

Ar	1
Papel seco	1,5
Teflon	2,0
Parafina	1,9 a 2,3
Polietileno	2,25
Polistireno	2,4 a 2,6
Mica	2,5 a 7,0
Borracha	2,7 a 3,1
Vidro	3 a 10
Porcelana	4,4
Óleo	4,5
Glicerina	5,6
Mármore	6,3
Óxido de Alumínio	7,0
Óxido de Tântalo	26,0

Tabela 1



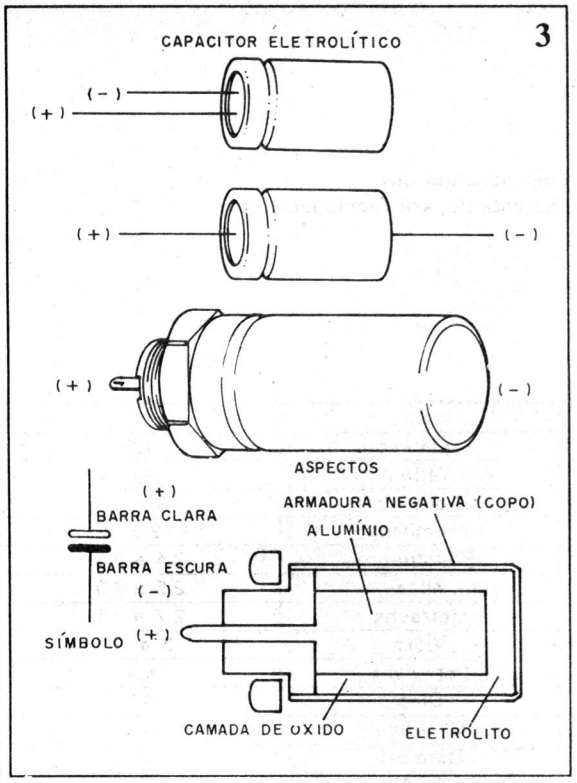
O CAPACITOR ELETROLÍTICO

O Capacitor eletrolítico é usado quando se necessita de uma grande capacitância, aliado a um pequeno volume, encontramos os eletrolíticos na filtragem de fontes de alimentação, em temporizadores, no acoplamento de circuitos de áudio, em osciladores de baixas freqüências, etc.

Muitos problemas técnicos ocorridos nos circuitos eletrônicos são ocasionados pelo descuido e mau uso de não conhecermos o capacitor eletrolítico.

O capacitor eletrolítico, conforme mostra a figura 3 é composto de um eletrodo de alumínio que é colocado em contato com uma substância que, ao mesmo tempo que é condutora apresenta uma atividade química em relação ao alumínio.

Uma camada fina é produzida quando o alumínio se une com esta substância atacando-o. Esta camada fina produzida de óxido isolante passa a ser o dielétrico. Como



esta camada é microscópica, a capacitância obtida por unidade de área é muito grande.

Este é o motivo que se pode fabricar, com facilidade, capacitores eletrolíticos de grandes capacitâncias e pequenas dimensões.

A espessura da camada isolante produzido na ação eletrolítica da substância determina não só a capacitância, como também a tensão máxima que podemos aplicar no capacitor.

A construção moderna de capacitores eletrolíticos permite obter capacitâncias de até mais de 22 000 μF e tensões de operação que partem dos 2 V até 500 V

Estes capacitores modernos são feitos com uma estrutura tubular, em que a armadura de alumínio é enrolada e banhada na substância eletrolítica, obtendo-se com isso maior superfície e, portanto, maior capacitância.

Esta construção traz alguns problemas de natureza elétrica para o eletrolítico comum: a estrutura tubular é enrolada e de fato haverá uma indutância.

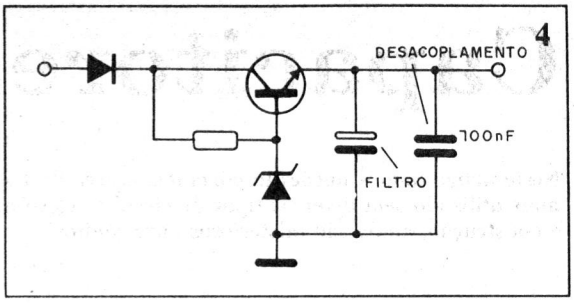
Os eletrolíticos são, além de capacitores, verdadeiros indutores, não servindo portanto para circuitos de altas freqüências.

A indutância apresentada é muito baixa em relação à capacitância, o que significa que nos circuitos de corrente contínua e áudio ela não aparece.

Mas nos circuitos de RF ela é importante.

Os eletrolíticos são recomendados apenas para aplicações em circuitos de baixas freqüências e corrente contínua.

Se precisarmos "desacoplar" um capacitor eletrolítico num circuito de alta freqüência, precisamos ligar em paralelo com ele um outro capacitor, menor normalmente de 100 nF, mas de cerâmica ou um outro tipo não indutivo, conforme mostra a figura 4.



Circuitos de RF em geral e fontes de transmissores utilizam esta técnica, que muitos do que trabalham na área de eletrônica, estranha de ligar dois capacitores em paralelo.

Os eletrolíticos são componentes polarizados. Por isso é necessário ligá-lo de maneira correta. Com a polarização certa para a carga de suas armaduras. Se a polaridade for invertida pode até ocorrer a destruição da camada isolante que serve de dielétrico quando o capacitor "entra em curto"

Para melhor esclarecimento, em alguns tipos de capacitores antigos, se uma inversão acidental ocorresse era até perigosa, pois havia uma reação interna, produzindo vapores no líquido eletrolítico que acabava por destruir o eletrolítico numa forte explosão.

Os tipos modernos não explodem, porém podem "inchar" se houver problemas internos. Caso ocorra em aparelhos os quais você os está reparando, troque-os.

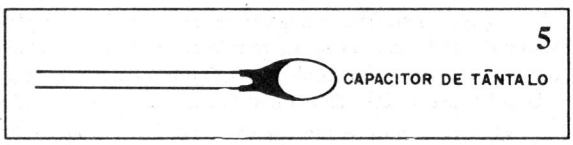
OS CAPACITORES DE TÂNTALO

O óxido de tântalo tem uma constante dielétrica muito maior do que o óxido de alumínio. Isso significa que utilizando os mesmos processos de construção, podemos obter com o tântalo em capacitâncias muito maiores em dimensões melhores.

Os capacitores de tântalo são também eletrolíticos, mas de pequena dimensão, usados em aplicações onde o espaço seja importante, tais como: em aparelhos portáteis de comunicação, sistema de rádio controle, etc.

O grande problema do tântalo, entretanto é o seu custo. Os capacitores de tântalo são muito caros, só sendo usados nas aplicações em que realmente sejam necessárias.

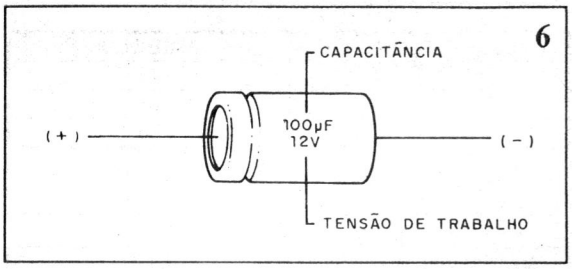
A figura 5 mostra o aspecto do capacitor de tântalo.



COMO USAR ELETROLÍTICOS

Duas especificações são importantes num capacitor eletrolítico: sua capacitância, que é dada em microfarads (uF ou erradamente mfd) e sua tensão de trabalho que é dada em volts (V), conforme mostra a figura 6.

A tensão de trabalho é a tensão máxima que podemos submeter o capacitor quando em funcionamento. Na prática os fabricantes dão uma margem de segurança para esta tensão. O capacitor normalmente é garantido para uma tensão de 1,15 vezes maior que a sua tensão de trabalho.



OUTROS TIPOS DE CAPACITORES

É bom lembrar que:

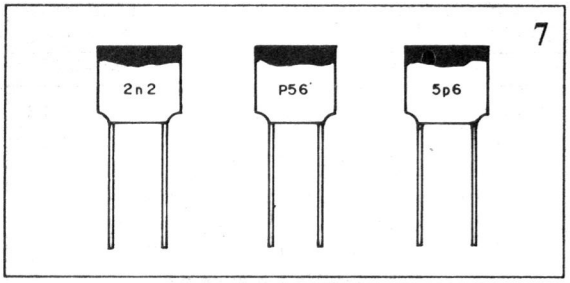
- Os capacitores de cerâmica são utilizados para altas freqüências.
- Os capacitores de poliéster são para baixas freqüências.

Capacitores de filme plástico:
Poliestireno - baixas perdas
Polipropileno - CA
Policarbonato
Poliéster metalizado - Autoregenerativo

Num capacitor de poliéster metalizado, utilizamos o código de cores e seu valor é expresso em PICOFARADS.

CAPACITORES CERÂMICOS TIPO PLATE

Nos capacitores cerâmicos tipo plate é utilizado um código na sua marcação por ser esse componente de pequeno tamanho, de acordo com a figura 7.



Eles podem ser encontrados em valores que situam na faixa dos 0,56 pF até 4700 pF.

Para valores até 82 pF, a utilização da letra p em lugar de vírgula e o número indicando o valor em picofarads, exemplo: 22 pF - para um capacitor de 3,3 pF terá 3p3, onde p é usado em lugar da vírgula.

Para valores acima de 100 pF a indicação é feita em nanofarads utilizando a letra "n" para sua indicação.

Exemplo: para um capacitor de 100 pF, que equivale a 0,1 nF temos a marcação n10.

Para os valores mais comuns são usados as seguintes marcações que é mostrada na Tabela 2.

Para capacitores acima de 1 000 pF que equivale a 1 nF temos a seguinte marcação, que é mostrada na Tabela 3.

Dependendo da faixa de valores estes capacitores podem ser encontrados em tensões de trabalho de 63 V a 100 V

VALORES	MARCAÇÃO
100 pF = 0,1 nF	n10
120 pF = 0,12 nF	n12
150 pF = 0,15 nF	n15
180 pF = 0,18 nF	n18
220 pF = 0,22 nF	n22
270 pF = 0,27 nF	n27
330 pF = 0,33 nF	n33
390 pF = 0,39 nF	n39
470 pF = 0,47 nF	n47
560 pF = 0,56 nF	n56

Tabela 2

VALORES	MARCAÇÃO
1 000 pF = 1 nF	1n0
1 200 pF = 1,2 nF	1n2
1 500 pF = 1,5 nF	1n5
2 200 pF = 2,2 nF	2n2
2 700 pF = 2,7 nF	2n7
3 300 pF = 3,3 nF	3n3
3 900 pF = 3,9 nF	3n9
4 700 pF = 4,7 nF	4n7
10 kpF = 10 nF	10n
22 kpF = 22 nF	22n

Tabela 3

CAPACITORES CERÂMICOS TIPO "DISCO"

Nos capacitores cerâmicos são usados códigos para identificação do valor do componente.

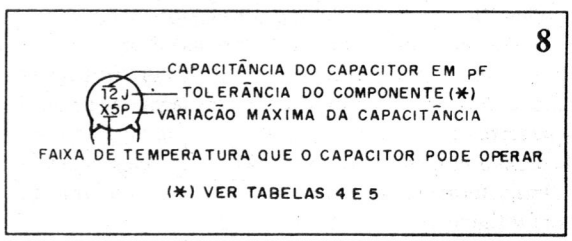
Por que isso? por ser seu tamanho reduzido, dificultando, assim, a marcação do valor na maneira normal.

Os códigos permitem além do seu valor em pF (picofarads) outras características, tais como, tolerância, tensão de trabalho, coeficiente de temperatura, sejam identificadas, conforme mostra a figura 8.

As tabelas 4 e 5 mostram a variação que pode haver entre o valor real e o valor marcado em picofarads (pF) ou em porcentagem.

Exemplo: um capacitor com a marcação 8,2 F é um capacitor que pode ter na realidade valores entre 8,2 + 1 pF = 9,2 pF e 8,2 - 1 pF = 7,2 pF.

Exemplo: um capacitor com a marcação 22 K é um capacitor de 22 pF com tolerância de 10% sobre este valor.



OBSERVAÇÃO: existem casos em que o "K" depois do valor, indica que o valor expresso é em quilopicofarads (KpF) mas, não se trata de marcação normal. Para os casos em que o "K" indica um fator de multiplicação é comum a sua utilização em lugar de vírgula.

PARA CAPACITORES ATÉ 10 PF	
LETRA	**TOLERÂNCIA**
B	± 0,1 pF
C	± 0,25 pF
D	± 0,5 pF
F	± 1 pF
G	± 2 pF

Tabela 4

PARA CAPACITORES DE MAIS DE 10 pF	
LETRA	**TOLERÂNCIA**
F	± 1%
G	± 2%
H	± 3%
J	± 5%
K	± 10%
M	± 20%
S	50% - 20%
Z	+ 80% - 20% ou + 100% - 20%
P	+ 100%

Tabela 5

Exemplo: 2K7 indicam realmente uma capacitância de 2 700 pF.

Para estes capacitores, temos tambem mais alguns símbolos representados por letras e números que indicam a faixa de temperatura que o capacitor pode operar, conforme mostra tabela 6.

Veja: Temperatura de operação desse capacitor (- 30°C a 85°C)

A variação máxima de capacitância que ocorre dentro da faixa de temperatura que o capacitor pode operar é dada pela última letra, segundo a tabela 7.

Exemplo: um capacitor com a indicação 220 J X5P é um capacitor de 220 pF com uma tolerância de 5% o qual foi projetado para trabalhar na faixa de temperaturas situadas entre - 55°C e + 85°C e nesta faixa de temperatura ocorre uma variação adicional de seu valor de 10% (figura 9).

Podemos ainda encontrar outras marcações menos comuns, cujo o valor do capacitor é dado por 3 dígitos em que os dois primeiros formam os dois algarismos iniciais que representam a capacitância e o terceiro algarismo representa o número de casas que deve ser acrescentada ao número formado ou fator de multiplicação, conforme mostra a figura 10.

9



FAIXA DE TEMPERAT.	SÍMBOLO
- 55°C a + 85°C	X5
- 30°C a + 85°C	Y5
+ 10°C a + 85°C	Z5

Tabela 6

VARIAÇÃO MÁXIMA DE CAPACITÂNCIA	LETRA
± 4,7%	E
± 7,5%	F
± 10%	P
± 22%	S
+ 22% e - 33%	T
+ 22% e - 56%	U
+ 22% e - 82%	V

Tabela 7

10



ESSE CAPACITOR INDICA QUE SE TRATA DE UM CAPACITOR DE $22.10^3 = 22000$ pF OU 22nF OU 0,022µF

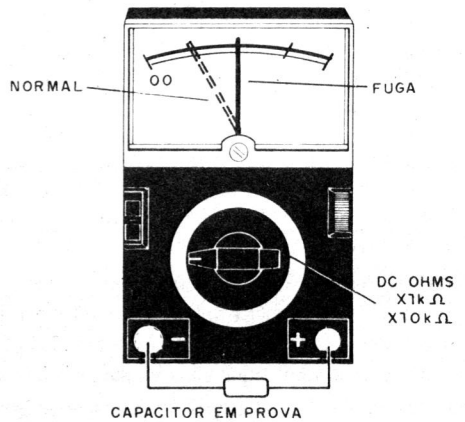


$10.10^3 = 10.000$ pF OU 0,01µF



$10.10^4 = 1000.000$ pF OU 0,1µF

11



VERIFICAÇÃO DE FUGAS EM CAPACITORES

Capacitores com fuga são motivo de diversos tipos de problemas em equipamentos eletrônicos. Nos amplificadores a presença de um capacitor com fuga pode causar distorções e perdas de rendimentos. Em circuitos de potência a presença de um capacitor com fuga pode causar aquecimento excessivo e perda de rendimento. Em circuitos pré-amplificadores de áudio e misturadores um capacitor com fuga pode causar perda de rendimento e a produção de ruídos.

O QUE É UM CAPACITOR COM FUGA?

Um capacitor com fuga é um capacitor em que o isolamento entre as armaduras deixa de existir, passando a circular uma pequena corrente que se torna problemática em muitos circuitos.

Em condições normais, um capacitor apresenta uma resistência muito alta, superior a centenas de Megohms. Com a fuga, essa resistência pode cair a menos de 1 MΩ e com isso, o capacitor deixa de apresentar as propriedades exigidas pelo circuito em que ele é usado.

Para verificar se um capacitor está com fuga, devemos retirá-lo do circuito e usar o multímetro na sua escala mais alta de resistência, conforme mostra a figura 11.

A resistência medida na prova, depois que o ponteiro estabiliza, deve ser superior a 10 MΩ para capacitores de poliéster, óleo, cerâmica, até 1 μF.

Para capacitores eletrolíticos essa resistência deve ser superior a 1 MΩ.

Em alguns casos (fontes) até mesmo uma resistência de 500 kΩ ou pouco maior, em capacitores de filtro de grande valor, é tolerada.

Se na prova de fuga de capacitores eletrolíticos de grande valor, ou de outro tipo acima de 470 nF o ponteiro não fizer um movimento oscilatório sensível antes de se estabilizar, então o capacitor estará aberto , ou seja, a ligação dos terminais com as placas está interrompida.

Nestas condições, o capacitor não poderá ser usado.

Se na prova, a resistência indicada for nula, então o capacitor se encontra em curto, não podendo ser usado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Revista Saber Eletrônica nº 83 - Julho 1979 matéria: os capacitores e sua marcações

- Revista Nova Eletrônica - Fichas técnicas sobre capacitores.

- Conhecendo capacitores eletrolíticos - Revista Saber Eletrônica - Abril 1983

- Pereira, William Araujo - Anotações e tabelas sobre capacitores

J. Martim - Rádio e Eletrônica nº 7 - Verificação de fugas em capacitores

- Curso Técnico manutenção em equipamentos eletrônicos - NUTEC - matéria: Capacitores - noções. □

NOVO TESTADOR DE FLYBACK

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

Cr$ 29.000,00 por reembolso postal ou **GANHE 15%** de desconto enviando-nos um cheque.

Pedidos: utilize a solicitação de compra da última página ou pelo fone (011) 292-6600.



Não percam, na próxima edição:

POTENTE TRANSMISSOR DE FM, COM CIRCUITO INTEGRADO

Correio do Leitor

ALTERANDO COMPONENTES

Temos recebido diversas consultas que nos solicitam explicar os procedimentos para alterações de valores dos componentes. Por exemplo, como fazer para "transformar" um potenciômetro de determinado valor em outro.

Evidentemente isso mostra que os leitores, que fazem estas consultas não encontram o valor determinado de componentes para um projeto e desejam usar outro.

A alteração de componentes não é possível. Os processo de fabricação de resistores, capacitores e outros elementos já são tais,3 que não temos acesso interno para fazer essa alteração, e mesmo que fosse isso possível não será fácil obter os resultados desejados.

Em muitos casos é possível obter novos valores de componentes pela associação de outros.

Para os resistores, obtemos um valor menor, associando dois em paralelo e um valor maior, associando em série, conforme mostra a figura 1.

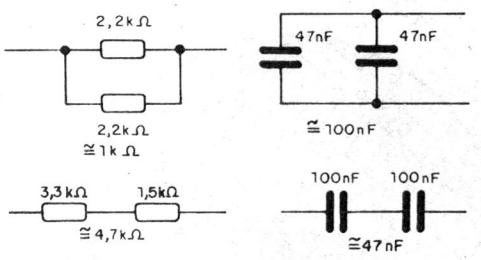


Fig. 1 — Valores obtidos por associações série e paralelo.

Um resistor de aproximadamente 1 kΩ pode ser obtido pela associação de dois 2,2 kΩ em paralelo e 4,7 kΩ pode ser obtido aproximadamente com a associação de 3,3 kΩ em série com 1,5 kΩ.

Para capacitores, 100 nF pode ser obtido pela associação de dois 47 nF em paralelo.

BIOFEEDBACK COM VU

O leitor Daniel Korb, de Canoas - RS montou com sucesso o Biofeedback da Revista nº 32 (pg. 45) mas deseja alterar o circuito para usar um microamperímetro.

Sugerimos usar um microamperímetro de 0-200 μA (aproximadamente) e alterar o circuito conforme mostra a figura 2.

O trim-pot deve ajustar o circuito para que o fundo de escala do instrumento não seja ultrapassado. O valor do capacitor em paralelo determina a velocidade de resposta do circuito.

EQUIVALÊNCIAS

Dado o grande número de projetos de leitores que não funcionam por que vendedores insistem em lhes "empurrar" componentes ditos equivalentes quando os originais não são encontrados, queremos alertar a todos que só usem equivalentes se tiverem certeza absoluta que servem no projeto indicado ou que sejam os equivalentes indicados no próprio artigo.

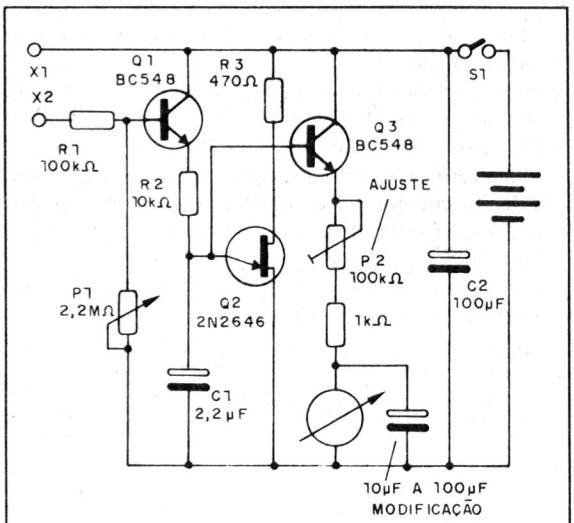


Fig. 2 — Modificações do circuito do Biofeedback para operar com microamperímetro (Rev. 32 - pg. 45).

Lembramos que capacitores de poliéster não podem ser usados em lugar dos cerâmicos nos projetos de altas freqüências.

NOVO CURSO

Em novembro de 1991, o Curso Prático de Eletrônica vai terminar, totalizando assim 18 lições, os leitores poderão receber um belíssimo Certificado de Acompanhamento totalmente grátis, mediante a um exame final (avaliação) que vai acompanhar a última lição, Eletrônica Total nº38, então desde já coloque em dia as suas lições. No entanto, logo em seguida, um novo curso de Reparação para Iniciantes vai ter início. Os leitores interessados em aprender as principais técnicas em reparação com instrumentos simples como o injetor de sinais, o seguidor de sinais e o multímetro não devem perder as edições do novo curso.

PEQUENOS ANÚNCIOS

- Desejo trocar correspondência com Radio amadores (PX e PY) - Joelder Bansi - São João do Jaciguá - Vargem Alta - ES. - 29327.
- Desejo entrar em contato com leitores que tenham Revistas Eletrônica Total, Aprendendo e Praticando Eletrônica e que tenham placas de circuito impresso para transmissores de FM - Everaldo Rodrigues da Silva - 4º BEC.CCSv S/Nº - 47800 - Barreiras - BA.

- Troco ou vendo diversas revistas Eletrônica Popular, Aprendendo e Praticando Eletrônica, Exp. e Brincadeiras Eletrônica Jr, Divirta-se com a Eletrônica e Circuitos e Informações - David G. Accioly - Av. Pinto de Aguiar, BL. 148-C, apto 302 - R.2 - Patamares - 41700 - Salvador - BA.
- Desejo corresponder-me com pessoas que conheçam eletrônica - Enoch Eduardo Souza Filho - Rua Manoel Vitorino, 82 - Centro - Jequié - BA - 45200.
- Gostaria de manter contato com pessoas que disponham de projetos ou kits de transmissores de FM de longo alcance - Sandro Luiz F. Tolosa - Rua Rodovia do Pacoval, 138 - Pacoval - Macapá - AP - 68900.
- Compro Revista Eletrônica Total 24, 26 e 28 - Vicente Pereira - Caixa Postal 68 - Santa Cruz do Rio Pardo - SP - 18900.
- Compro transmissor de FM modulado por Varicap - Luiz Francisco - Rua Rodrigues Cesar nº 270 Vila dos Lavradores - Botucatu - SP.

NOVOS CLUBES

CLUBE TURMA GENIAL
Rua Marselha, 386 - Jaguaré
05332 - São Paulo - SP

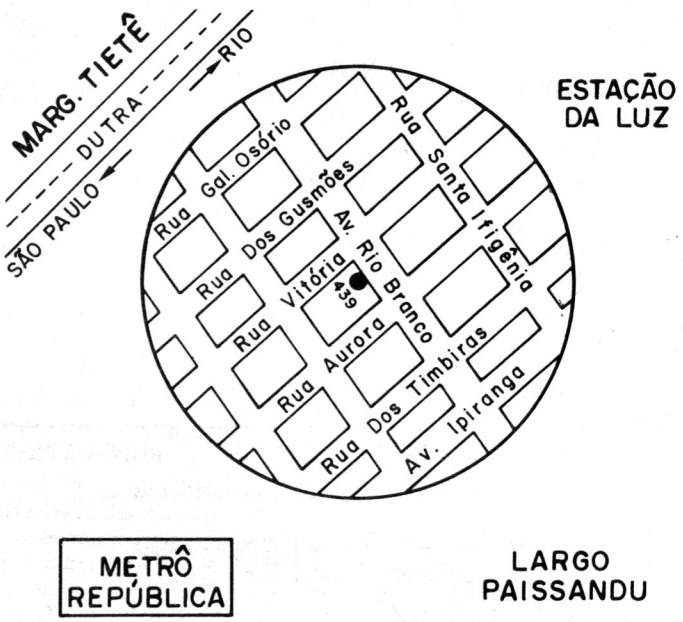
CLUBE DE ELETRÔNICA ÔMEGA
Cj. Benedito Bentes Q.A.R 32, nº 264
Tabuleiros dos Martins - Maceió - Alagoas
CEP 57080

- OBS: A turma do Clube Genial pede um Curso de reparação, como o Curso de Eletrônica que já está terminando: já estão sendo atendidos. Será o nosso próximo curso. □

SABER ELETRONICA
Componentes

TRANSISTORES
CIs
CONECTORES
KITS
INSTRUMENTAÇÃO
ESQUEMÁRIOS
REVISTAS
LIVROS

Av. Rio Branco, 439 sobreloja
Tel.: 223-4303
São Paulo - SP.



Não percam, na próxima edição:

GERADOR PARA BANCADA

LIÇÃO XVII - OS TRANSMISSORES

Nas lições anteriores estudamos diversos tipos de componentes e circuitos que poderiam ser usados tanto na amplificação como na produção de sinais de alta freqüência. Até dedicamos uma lição inteira aos osciladores que são justamente os circuitos que geram sinais. Vimos também como os sinais podem ser detectados e de que modo se comportam nos diversos tipos de circuitos.

No entanto, um dos ramos mais fascinantes da eletrônica é o que trata das telecomunicações, especialmente o uso das ondas de rádio para envio de mensagens à distância, como o rádio, televisão, fax e muitos outros. Essa lição trata-se deste assunto. Falaremos um pouco dos princípios da rádio-transmissão e do modo que muitos dos circuitos que estudamos podem ser utilizados para a elaboração de transmissores. Veremos os diversos tipos de transmissores, o que influi no alcance, como fazer a modulação e também trataremos das antenas. O assunto é muito extenso, de modo que veremos aqui apenas uma introdução que poderá servir de ponto de partida a todos que pretendem se especializar em transmissão. Nesta lição teremos os seguintes ítens:

a) As ondas de rádio e o espectro
b) O transmissor
c) Modulação
d) Potência
e) Alcance
f) Antenas

a) AS ONDAS DE RÁDIO E O ESPECTRO

Quando uma corrente alternada circula por um condutor, não importando sua freqüência ou intensidade, em volta deste condutor aparece uma perturbação eletromagnética que se propaga teóricamente até uma distância infinita.

É claro que na prática não podemos perceber esta perturbação para além de uma certa distância pois ela se torna suficientemente fraca para que a sensibilidade do melhor aparelho receptor não consiga percebê-la.

As ondas eletromagnéticas que são produzidas por correntes alternadas podem ser usadas para levar informações, e sua produção é facilitada pelo uso de aparelhos eletrônicos especiais. Estes aparelhos chamados "transmissores" podem ter as mais diversas características que dependem do tipo de "onda" que se deseja produzir.

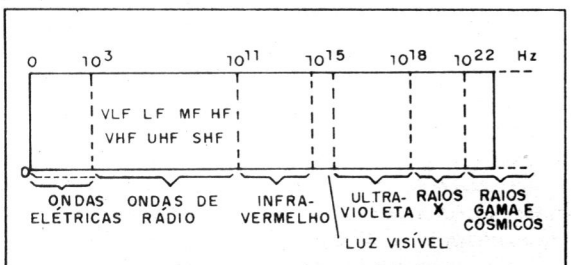


Fig. 1 — Espectro das ondas eletromagnéticas.

Quando estudamos as ondas eletromagnéticas ou também chamadas "ondas de rádio" devemos localizá-las muito bem no espectro, ou seja, no caso do seu uso na eletrônica, devemos estabelecer quais são os tipos que podem ser usados em transmissores.

Considerando que podemos produzir ondas de quaisquer freqüências, a partir de zero e até o infinito em números de hertz, estabelecemos um "contínuo" que é o espectro eletromagnético, mostrado na figura 1.

Neste espectro temos então todas as freqüências que podem ser produzidas por correntes elétricas ou cargas em movimento.

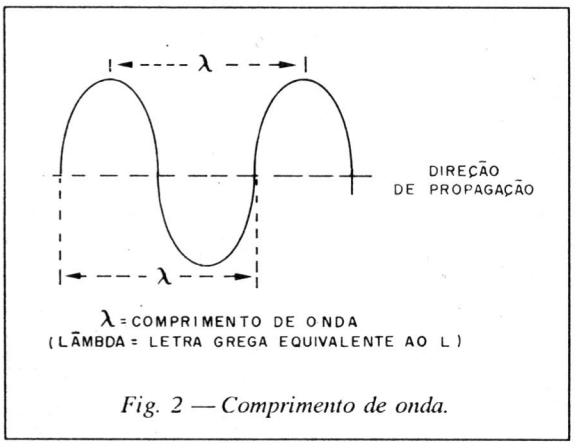


Fig. 2 — Comprimento de onda.

Verificamos então que, de acordo com a freqüência, as ondas vão recebendo denominações até que chegamos a um ponto em que suas características "eletrônicas" começam a desaparecer.

Acima das chamadas micro-ondas, as ondas eletromagnéticas começam a ter características que se confundem com a da luz. Temos então inicialmente as radiações infravermelhas, depois a própria luz visível que também é formada por ondas eletromagnéticas, mas de altíssima freqüência, o ultravioleta e depois radiações mais penetrantes como os raios X, raios gama, raios cósmicos, e outros.

Para nós, da eletrônica, interessa-nos apenas o espectro que vai até as micro-ondas, com freqüências de alguns Gigahertz (1 Gigahertz equivale a 1 000 000 000 Hertz).

As ondas de rádio ou eletromagnéticas da faixa citada, se propagam pelo vácuo com uma velocidade em torno de 300 000 quilômetros por segundo.

Levando em conta a velocidade de propagação e a freqüência, podemos associar a cada onda eletromagnética um comprimento.

O comprimento de onda fisicamente corresponde à distância entre 2 máximos ou mínimos sucessivos, quando ela se propaga, conforme mostra a figura 2.

O valor do comprimento da onda é obtida dividindo-se a freqüência pela velocidade. A freqüência será dada em Hertz e a velocidade para maior facilidade de cálculo convertida em metros por segundo ou 300 000 000.

Para um sinal de 100 MHz ou 100 000 000 Hertz, o comprimento da onda será:

L = 300 000 000/ 100 000 000

L = 3 metros

Este comprimento de onda é muito importante na determinação das propriedades dos sinais e também no tipo de elemento que devemos usar para transmití-lo e recebê-lo, ou seja, as dimensões da antena.

Veja então que os sinais podem tanto ser classificados pela sua freqüência como seu comprimento de onda.

Para as ondas usadas nas transmissões de radio-amadores e radiodifusão de ondas curtas é comum a indicação do comprimento da onda em lugar da freqüência.

Verifica-se que a medida que a freqüência de um sinal eletromagnético aumenta, sua energia também se torna maior, ou seja, em cada "ciclo" do sinal temos uma concentração maior de energia, (figura 3).

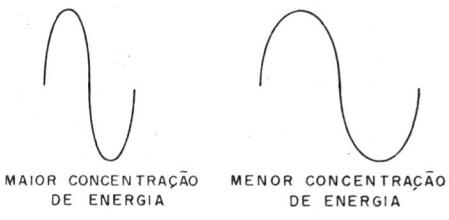


Fig. 3 — Energia x Comprimento de onda.

Isso se traduz numa maior capacidade de penetração dos sinais de freqüência muito mais alta.

No entanto, na terra, onde existem obstáculos a serem considerados nem sempre um sinal de maior freqüência significa maior alcance.

A partir de equações, Maxwell previu a existência das ondas eletromagnéticas no século passado, mas somente algum tempo depois que Hertz conseguiu produzí-las pela primeira vez no laboratório.

A experiência de Hertz é simples e é ilustrada na figura 4.

Para produzir as ondas, Hertz utilizou uma bobina de alta tensão que gerava uma faísca. A faísca era uma fonte de oscilações eletromagnéticas que a partir de um elo funcionando como ressonador e antena, selecionavam uma freqüência.

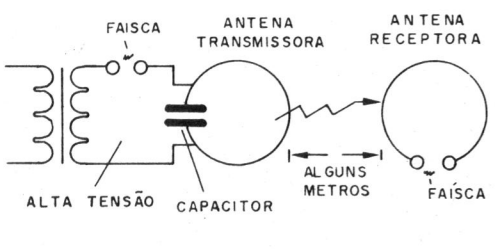


Fig. 4 — A experiência de Hertz.

Este elo "irradiava" então os sinais produzidos no transmissor que então podiam no próprio laboratório de Hertz ser recebido por um receptor.

O receptor era outro elo, que ao receber as ondas tinha induzida uma tensão nas suas extremidades onde foram fixadas duas esferas de metal muito próximas.

A alta tensão induzida provoca uma pequena faisca entre as esferas e que podia ser observada visualmente. Desta forma, a cada faísca produzida no transmissor correspondia uma faísca no receptor.

O sistema de Hertz foi aperfeiçoado por Marconi o que usou pela primeira vez para transmitir sinais através do oceano Atlântico.

Com isso as ondas de rádio passaram a ser utilizadas mais intensivamente em diversas modalidades de comunicações que logo foram aperfeiçoadas e expandidas, tais como: telegrafia, radiodifusão, radioamadorismo, televisão, teletipo, e outros.

b) O TRANSMISSOR

O transmissor é um dispositivo cuja finalidade é produzir as correntes de alta freqüência que, aplicadas à entrada devem resultar nas ondas eletromagnéticas, conforme mostra a figura 5.

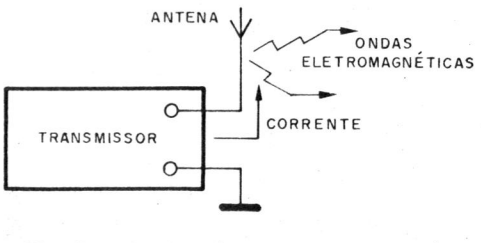


Fig. 5 — O transmissor gera correntes de alta freqüência.

O transmissor mais simples que podemos descrever é o que foi usado por Hertz, que consiste simplesmente na bobina de alta tensão com o ressonador.

No entanto, este tipo de transmissor não produz somente a corrente da freqüência que desejamos mas muitas outras de freqüências desencontradas (espúrias) que causam fortes interferências em aparelhos próximos que desejam receber outras freqüências.

O transmissor moderno deve produzir uma corrente apenas na freqüência que se deseja transmitir e mesmo as fracas correntes de freqüências múltiplas (harmônicas) devem ser eliminadas através de filtros.

Um tipo de filtro bastante usado em transmissores de todos os tipos é o filtro em "PI" mostrado na fig. 6.

Temos diversas possibilidades de elaborar um transmissor usando tanto válvulas como transistores e até mesmo outros componentes especiais.

A estrutura e o tipo do circuito a ser usado dependem tanto da freqüência de operação do transmissor como da sua potência.

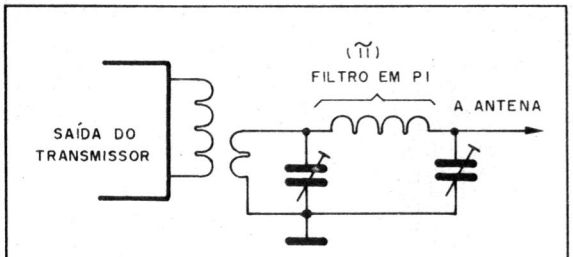


Fig. 6 — Um filtro para eliminar harmônicas.

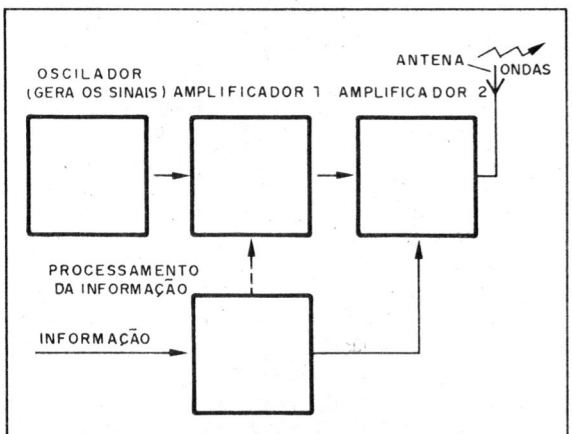


Fig. 7 — Estrutura de um amplificador.

Na figura 7 temos um diagrama em blocos simplificado de um transmissor.

Temos então um bloco de produção e amplificação dos sinais de altas freqüências que é responsável pela onda eletromagnética de alta freqüência ou "portadora".

O outro bloco é responsável pelo processamento da informação que deve ser "carregada" pela onda eletromagnética: som no caso do rádio, imagem no caso da TV e uma foto ou documento no caso de Telex ou teletipo.

Os blocos podem ter diversas estruturas ou etapas conforme o tipo de transmissor a ser considerado.

O tipo mais simples de transmissor tem no bloco de alta freqüência um simples oscilador que tem sua configuração de acordo com a emissão desejada.

Um pequeno transmissor de telegrafia em que a modulação é feita simplesmente interrompendo-se a onda (CW = continuous wave ou onda contínua), pode se usar apenas um transistor com válvula nas configurações mostradas na figura 8.

Dependendo da faixa de freqüências usada e da antena, um transmissor deste tipo com potência entre alguns miliwatts e alguns watts podem alcançar milhares de quilômetros de distância.

Para uma potência um pouco maior é comum que o sinal seja gerado por um oscilador e uma ou mais etapas de amplificação do sinal sejam acrescentadas, conforme mostra a figura 9.

Quando um transmissor opera com freqüência muito alta, por exemplo: na faixa de FM, VHF ou UHF é comum

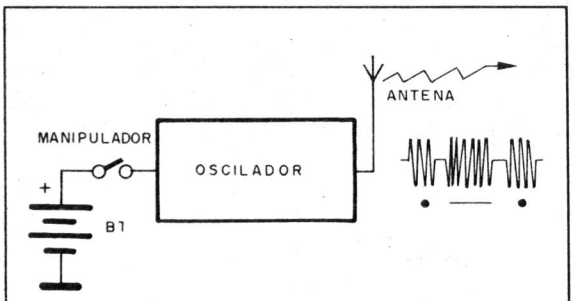


Fig. 8 — Um transmissor de CW.

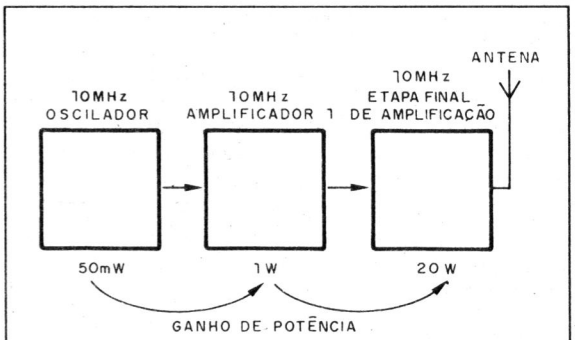


Fig. 9 — Transmissor com 3 etapas.

que o sinal seja produzido numa freqüência mais baixa e cada etapa de amplificação ao mesmo tempo que aumenta a intensidade do sinal também multiplica por dois sua freqüência conforme sugere o circuito da figura 10.

A produção de sinais em freqüência mais baixas tem algumas facilitações, como por exemplo: a possibilidade de usar cristais de quartzo. Estes são elementos que são capazes de manter com muita precisão a freqüência de um transmissor evitando que ela "corra" durante a sua operação acompanhando variações da tensão de alimentação, da temperatura dos componentes, etc.

Determinados serviços de telecomunicações, que são todos regularmentados por leis severas, exigem que os transmissores sejam controlados a cristal dentro de limites

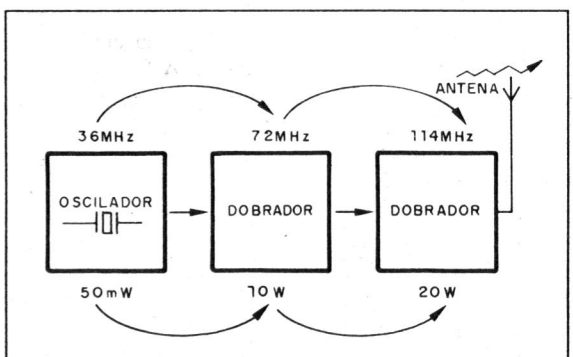


Fig. 10 — Um transmissor de VHF.

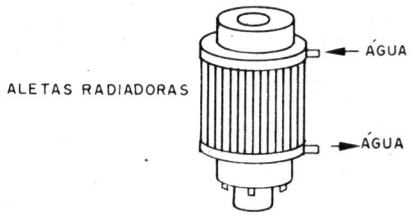


Fig. 11 — Válvula de alta potência para transmissão.

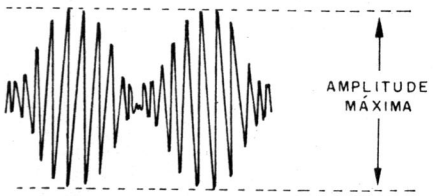


Fig. 12 — Sinal modulado em amplitude.

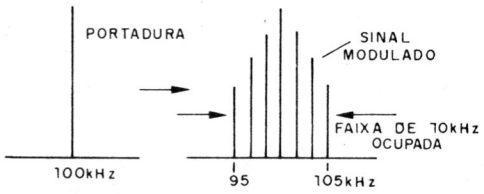


Fig. 13 — Ocupação de um canal de AM.

muito precisos de freqüência. Isso ocorre, entre outros, para os serviços de radiodifusão (AM e FM) onde as estações devem usar apenas modelos aprovados previamente pelas autoridades de transmissores, não servindo as chamadas "montagens caseiras" que certamente não são aprovadas por não seguirem as normas exigidas.

Quando a potência é muito alta, de muitos quilowatts, os transistores não são apropriados para a operação na saída ou etapa final de um transmissor.

Neste caso são usadas válvulas de transmissão de grande porte e por aquecerem muito são refrigeradas por meios especiais.

Algumas válvulas, conforme mostra a figura 11, além dos enormes radiadores de calor, possuem canalizações internas para a circulação da água para refrigeração, exatamente como no caso dos blocos dos motores dos automóveis.

Válvulas com mais de 100 000 W de potência são usadas nos transmissores de emissoras de rádio e TV de grande potência.

É importante observar que não se pode criar energia.

Isso significa que toda a potência de um transmissor vem de uma fonte de energia própria, ou seja, pilhas, bateria ou de rede de energia.

Não é possível portanto montar um "transmissor potente" alimentado por pilhas, porque as pilhas não são potentes a ponto de fornecer a energia que o circuito precisa para converter em radiação eletromagnética.

Quando aumentamos a potência de um pequeno transmissor alimentado por pilhas sacrificamos a sua durabilidade. As pilhas tendo de fornecer maior quantidade de energia esgotam-se rapidamente.

c) MODULAÇÃO

Modular um sinal de alta freqüência é produzir neste sinal algum tipo de variação que permita que ele leve a informação. Estas alterações ou variações podem ser de freqüência, intensidade (amplitude), ou ainda de fase o que nos leva a diversos tipos de modulação.

O tipo mais simples e mais comum é a modulação em amplitude ou AM (amplitude modulada).

- Modulação em amplitude

Na modulação em amplitude o que temos é um circuito que produz variações da intensidade do sinal gerado pelo transmissor, conforme mostra a figura 12, o mais comum é que esta variação seja produzida na última etapa ou penúltima etapa de amplificação.

Quando um sinal de menor freqüência modula em amplitude uma portadora de alta freqüência, o resultado final não é so uma variação na intensidade do sinal transmitido.

Ocorre também uma "combinação" dos sinais com a produção de sinais novos nas freqüências soma e diferença, (figura 13).

Isso significa que variando a freqüência transmitida com o sinal modulador, por exemplo, no caso da transmissão da voz, varia numa faixa que corresponde à faixa de sinais moduladores.

Assim, se modularmos o sinal de AM numa faixa de 5 kHz ele variará em 5 kHz para mais e para menos ocupando então uma faixa de 10 kHz de "largura".

É por esse motivo que os sinais de AM precisam de uma faixa determinado largura no espectro, ou seja, de um canal de 10 kHz. Esta é a separação mínima que as estações devem ter para que não interfiram umas nas outras. Se "estreitarmos" a faixa de modulação, podemos estreitar o canal, mas com isso também perdemos a capacidade de transmitir os sons mais agudos.

Esta necessidade de se estreitar a faixa no AM é que faz este tipo de transmissão "pobre" em agudos que são cortados, (figura 14).

Outro problema importante a ser considerado é a profundidade percentual de modulação.

Se o sinal aplicado no transmissor para modulá-lo for muito fraco, as variações de intensidade que ele provoca são pequenas. A conseqüência disto é que o sinal potente do transmissor pode chegar ao receptor, mas este não terá capacidade de separar convenientemente a informação, resultando um sinal muito baixo reproduzido no alto-falante, (no caso da voz ou música). Chega somente a portadora, ficando a modulação "muito fraca", (figura 15).

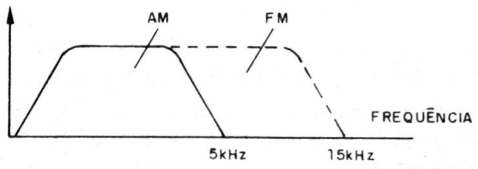


Fig. 14 — A emissão em AM, por necessidade de estreitamento de faixa é pobre em agudos.

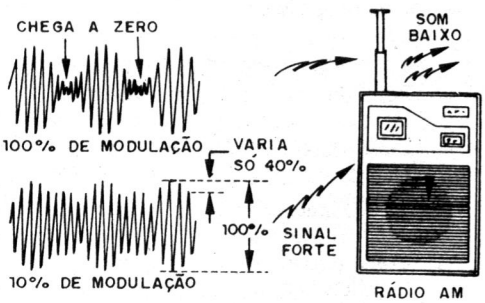


Fig. 15 — Efeitos da modulação deficiente.

Por outro lado, se a intensidade do sinal modulador for maior do que a do sinal de alta freqüência, em determinado momento ele consegue provocar combinações espúrias de sinais gerando assim espalhamentos de energia no espectro, interferindo em outras freqüências. Dizemos que ocorre neste caso uma sobremodulação.

Entre 0 e 100% de modulação, temos o ponto ideal para cada aplicação, nunca devendo ser ultrapassada a marca de 100%.

Veja que, para modular um sinal de alta freqüência com um sinal de áudio, é preciso que os dois sinais tenham aproximadamente a mesma potência.

Na figura 16 temos um exemplo de circuito modulador para um transmissor de AM.

Observe que o amplificador de áudio usado tem a mesma ordem de potência que a etapa final de alta freqüência controlada.

Este tipo de modulação é usada na faixa de ondas médias (OM), de ondas curtas (OC) e também para a imagem de TV.

- Freqüência modulada

Nesta modalidade de transmissão, abreviada por FM, o que fazemos é variar a freqüência de um sinal com a intensidade de um sinal de áudio (música ou voz).

Desta forma, a freqüência "corre" para cima e para baixo, sem variar de intensidade, mas somente de valor, levando a informação que é extraída no receptor por meio de um sistema especial chamado discriminador.

Temos diversas características importantes para este tipo de modulação que as vezes o tornam melhor que o AM.

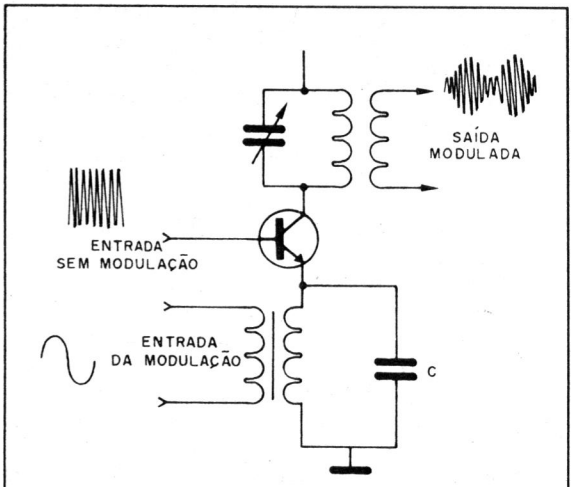


Fig. 16 — Circuito modulador pelo emissor de um transistor.

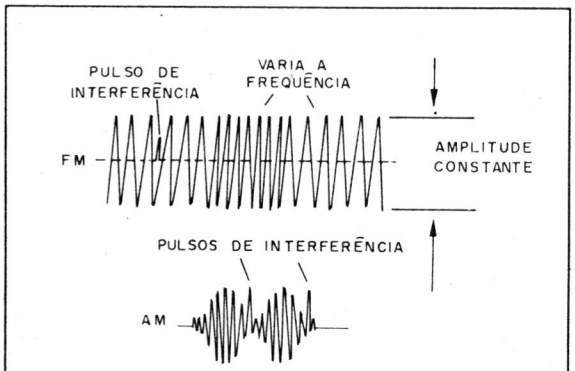


Fig. 17 — Sinal modulado em freqüência.

A primeira característica importante é que tendo a intensidade constante o FM é menos sujeito a interferências que pode prejudicar a qualidade na recepção.

Conforme mostra a figura 17, tivemos pulsos de interferência de certa intensidade, menores que a amplitude do FM, eles não aparecem, pois são cobertos pelo sinal de FM. No entanto, como no AM os sinais variam de intensidade, os pulsos podem "aparecer" traduzindo-se em ruídos no alto-falante do receptor.

Outra característica importante é que os sinais de FM são usados em freqüências mais altas, onde pode-se ocupar uma faixa mais larga do espectro.

Desta forma, podemos modular os sinais de FM com freqüências mais altas e até dois canais de música, obtendo assim a possibilidade de transmitir som de alta fidelidade (com agudos de 15 kHz) e o sistema estéreo.

- Outros tipos de modulação

Usadas em aplicações especiais também temos outras formas de modular um sinal de alta freqüência.

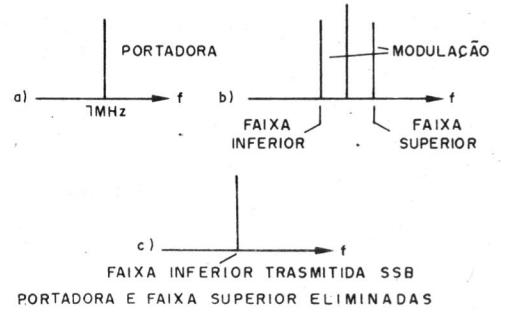


Fig. 18 — O sistema de modulação SSB.

Um tipo de modulação interessante é a chamada SSB ou Faixa Lateral Única, usada pelos radioamadores.

O artifício usado nesta modulação consiste em se modular a portadora de RF de alta freqüência com um sinal de áudio, obtendo-se então variações para cima (superiores) e para baixo (inferiores) em relação a freqüência deste sinal, conforme mostra a figura 18.

Antes de ser feita a amplificação final deste sinal, que distribuiria de maneira generosa a energia em três porções: faixa superior, inferior e portadora, suprime-se a portadora e uma das faixas (a superior ou a inferior) ficando apenas uma faixa lateral única ou como o nome abreviado em inglês indica: SSB, (figura 19).

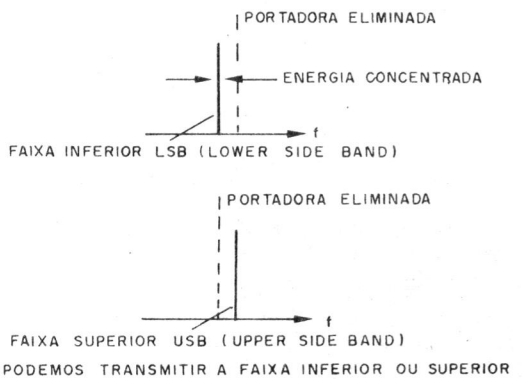


Fig. 19 — Modalidade SSB.

Podemos então concentrar toda a energia da transmissão numa faixa mais estreita com resultados práticos e interessantes. O primeiro resultado é um aumento de alcance, pois mais energia é concentrada numa faixa mais estreita e o outro é o estreitamento da faixa ocupada no espectro com menor possibilidade de interferência.

É claro que exige-se um receptor especial que "repõe" a portadora suprimida para a detecção, de modo a se poder extrair o áudio.

Esta modalidade é muito usada pelos radioamadores e em serviços de telecomunicações, principalmente a longa distância operando na faixa de ondas curtas.

d) POTÊNCIA

A potência de um transmissor é medida em watts, e depende dos componentes usados nas etapas de saída.

Esta potência pode variar entre fração de watt para os pequenos transmissores experimentais até centenas de milhares de watts para os grandes transmissores comerciais.

Existem muitos tipos de componentes eletrônicos que podem ser usados em circuitos de potência de transmissores.

Transistores e válvulas podem ser usados como amplificadores em transmissores, basicamente em duas configurações: clase B e classe C.

Na classe B o transistor é polarizado de modo a conduzir num semiciclo completo e em parte do outro, de modo que temos uma boa amplificação, um bom rendimento, mas um pouco de distorção e portanto a geração de espúrios, conforme mostra a figura 20.

Para um rendimento maior é usado o circuito em classe C que amplifica apenas metade dos semiciclos, de modo que existe uma forte distorção no ponto de início da condução, que causa a produção de sinais espúrios, que devem ser eliminados por meio de sistemas apropriados, conforme mostra a figura 21.

Com dois transistores polarizados em classe C podemos formar uma etapa em contrafase, como a mostrada na figura 22 capaz de amplificar os dois semiciclos do sinal.

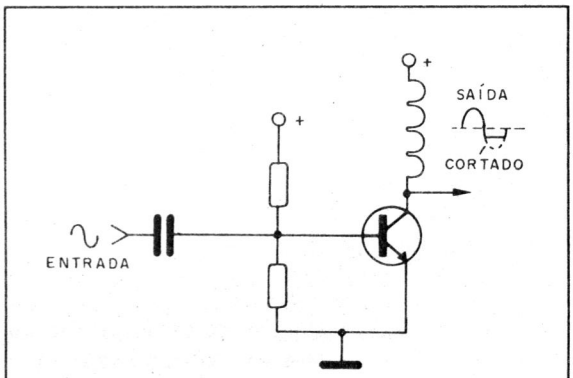


Fig. 20 — Amplificador Classe B.

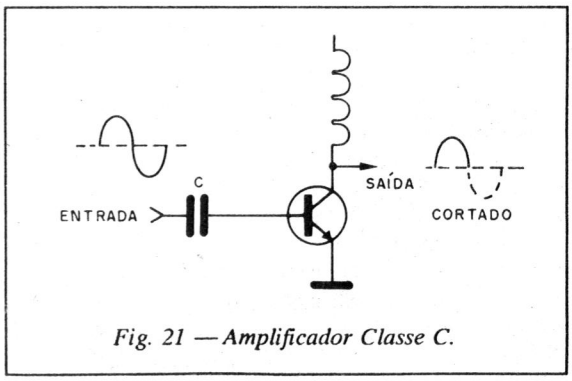


Fig. 21 — Amplificador Classe C.

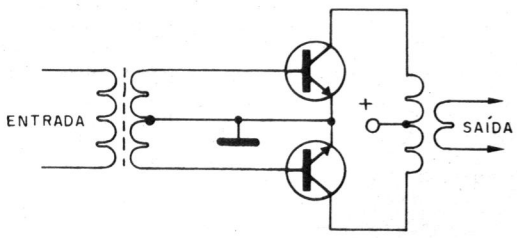


Fig. 22 — Etapa de saída em contra fase (push-pull).

Este tipo de circuito se caracteriza pelo elevado rendimento e pela capacidade de amplificar os dois semiciclos do sinal.

As mesmas configurações são também válidas para circuitos a válvula.

Os transistores que devem operar como amplificadores de altas freqüências, devem possuir características especiais.

Os transistores apresentam uma capacitância entre o emissor e a base que depende de seu tipo e construção. Quando o transistor é polarizado, antes que a corrente comece a circular entre a base e o emissor, esta capacitância deve ser carregada, (figura 23).

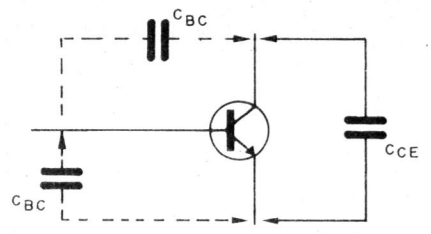


Fig. 23 — Capacitâncias parasitas num transistor.

Isso significa que todo o transistor retarda um pouco o início da sua condução após a sua polarização.

Em baixas freqüências esse efeito não é significativo, mas a medida que a freqüência do sinal a ser amplificado se eleva, este efeito começa a influir no circuito.

O resultado é uma diminuição do rendimento do transistor na amplificação, ou seja, do seu ganho.

Para um transistor comum, partindo de um ganho muito alto, com sinais de baixas freqüências (1 kHz) notamos que este ganho vai se reduzindo até que, em torno de 10 MHz, o transistor já não consegue mais amplificar o sinal, sua intensidade na saída é igual a da entrada: o ganho é unitário. A freqüência em que isso ocorre é a freqüência de corte ou transição do transistor (fT) e teoricamente a freqüência máxima em que este componente pode ser usado.

Na prática, não podemos usar um transistor na sua freqüência máxima, pois bem antes o seu ganho já é suficiente baixo para que ele se torne improdutivo.

Um transistor com freqüência máxima de 100 MHz, já não será muito bom num circuito de 70 ou 60 MHz, conforme o caso. Os transistores para aplicações em transmissores possuem além de capacitâncias muito pequenas que reduzem este problema, também configurações que permitem alcançar o máximo rendimento. Estes transistores são diferentes dos transistores comuns usados em outras aplicações tais como áudio.

Na prática, entretanto, existem bons transistores mesmo de áudio que podem ser usados em pequenos transmissores desde que sua freqüência não supere algumas dezenas de megahertz e sua potência não vai além dos poucos watts.

e) ALCANCE

Se bem que a maior penetração de um sinal em condições normais dependa da freqüência e da potência existem na terra muitos outros fatores que influenciam no alcance de um transmissor. O primeiro fator é a presença de obstáculos.

As ondas de rádio se propagam em linha reta e portanto não consegue contornar obstáculos que sejam muito maiores que seu comprimento.

Isso significa que, para determinados comprimentos de onda a presença de grandes objetos pode criar regiões em que a recepção seja impossível.

Veja que na figura 24 que, enquanto ondas de um comprimento menor como as UHF e VHF não conseguem contornar o obstáculo, formando uma região de "sombra" as ondas médias, bem maiores, conseguem contornar o morro e o local pode recebê-las quase que normalmente.

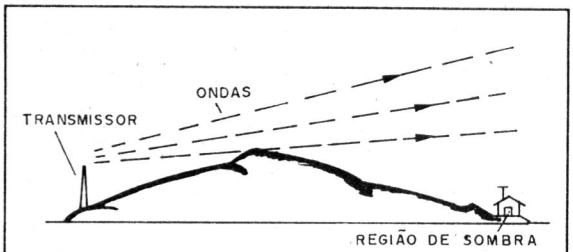


Fig. 24 — Os sinais não contornam grandes obstáculos.

Em torno da terra existe uma camada da atmosfera entre 80 e 400 km de altura que, pela incidência de radiação do sol e do espaço exterior, carrega-se de eletricidade adquirindo propriedades elétricas importantes, conforme mostra a figura 25.

Esta camada é a ionosfera e pode refletir os sinais de rádio (ondas) de determinada faixa de comprimentos. Estas ondas vão até aproximadamente 50 MHz. Acima desta freqüência a ionosfera é transparente e não impede que os sinais saiam para o espaço exterior ou que venham dele, atravessam livremente.

A presença da ionosfera faz com que os sinais de ondas curtas e mesmo médias, em determinados horários, por reflexões sucessivas também na terra atinjam grandes distâncias. Desta forma, podemos receber aqui sinais de estações de ondas curtas situadas em países distantes, o

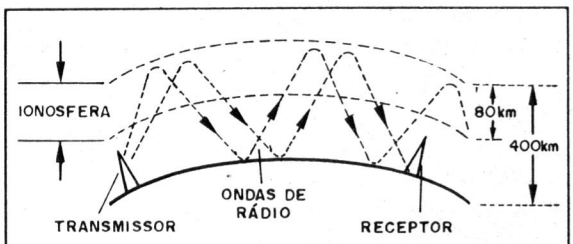


Fig. 25 — A ionosfera reflete as ondas de rádio.

que não ocorre com os sinais de FM e TV que, por não refletirem tem seu alcance determinado pela curvatura da terra. Os satélites de TV podem ser usados para refletir sinais mas como eles o fazem por um processo de retransmissão com pequenas potências são necessários receptores especiais que usam antenas parabólicas para colher o máximo de energia, e com comprimentos de onda muito curtos, diferentes dos usados pelos televisores comuns. O receptor deve então "converter" estes sinais para uma faixa de freqüências mais baixas, (figura 26).

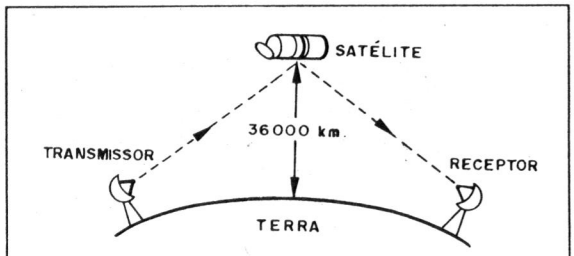


Fig. 26 — Sistema de retransmissão via satélite.

Isso significa que o sistema de TV por satélite não consiste simplesmente numa antena, mas sim numa série de circuitos que convertem as freqüências, e as amplificam para que um receptor possa ser usado.

É a presença da ionosfera que faz com que, mesmo usando pequenas potências, em determinados horários, na faixa de ondas curtas tenhamos alcances muito grandes. Assim, com uma antena apropriada, receptor sensível podemos fazer com que um transmissor de alguns miliwatts que em condições normais alcança alguns metros, possa enviar seus sinais a alguns milhares de distância.

f) ANTENAS

Para que o transmissor transfira os sinais gerados para o espaço e na direção certa é preciso usar uma antena. Uma antena também serve para interceptar os sinais na estação receptora de modo que eles possam ser jogados no receptor, (figura 27).

O formato de uma antena e suas dimensões são determinadas por diversos fatores como: o comprimento da onda ou freqüência do sinal a ser transmitido, a impedância, e a necessidade de concentrar a energia irradiada numa determinada direção.

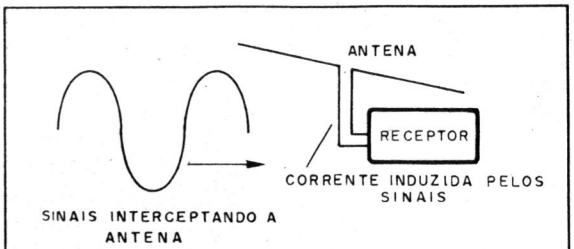


Fig. 27 — Uma antena intercepta os sinais de rádio produzindo correntes no circuito.

Isso significa em princípio que, quanto maior for a freqüência do sinal menores são as dimensões dos elementos usados nesta antena.

O tipo mais simples da antena é a vertical ou plano terra em que temos uma vareta vertical com aproximadamente metade do comprimento da onda do sinal a ser transmitido, (figura 28).

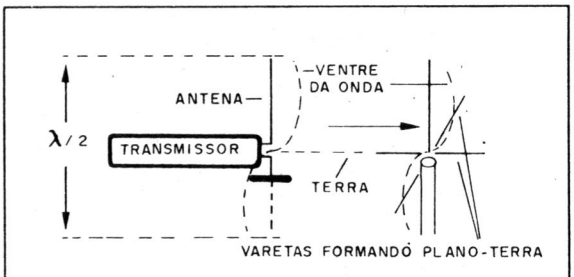


Fig. 28 — Antena vertical.

Dizemos aproximadamente, porque como no metal usado na vareta a velocidade dos sinais é menor do que no vácuo, isso precisa ser considerado. As varetas horizontais ou a terra formam o plano de terra que corresponde ao outro semiciclo do sinal que é virtual.

Esta antena tem um padrão de irradiação omnidirecional, isto é as ondas vão para todas as direções horizontais com a mesma intensidade. Outro tipo importante de antena é o tipo dipolo de meia onda, mostrado na figura 29. Conforme o nome sugere, as dimensões desta antena correspondem à metade do comprimento da onda do sinal a ser transmitido. Seu padrão de irradiação é tal que o

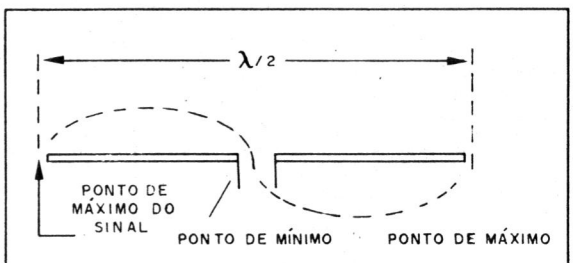


Fig. 29 — O dipolo de meia onda.

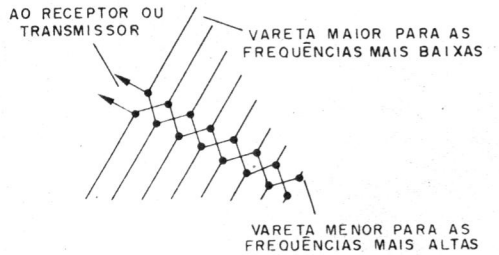


Fig. 30 — Antena log periódica.

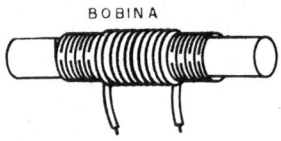


Fig. 31 — A antena de ferrite.

sinal tem maior intensidade em direções perpendiculares aos seus fios.

A figura 30 mostra a antena log periódica ou popularmente denominada "espinha de peixe" tem varetas que correspondem diversos comprimentos de onda (dos canais de TV a serem recebidos) e é direcional.

Esta é uma antena receptora, mas também pode ser usada na transmissão desde que as varetas sejam planejadas de acordo com o sinal a ser usado.

Os rádios AM usam uma antena de ferrite que consiste num bastão com fio enrolado, conforme mostra a figura 31. Este tipo de antena funciona bem com freqüências relativamente baixa, onde a componente elétrica do sinal exigiria um fio muito longo, inviável em condições normais de operação. A componente magnética podem então ser concentrada na ferrite que é um pó a base de ferro capaz de trabalhar bem com freqüências de até algumas dezenas de megahertz.

QUESTIONÁRIO

1. Qual a velocidade de propagação das ondas de rádio no vácuo?
2. As ondas de rádio podem se propagar em meios sólidos?
3. Qual é o comprimento da onda para um sinal eletromagnético correspondente à freqüência de 50 kHz?
4. Quem pela primeira vez transmitiu e recebeu um sinal de rádio?
5. Quais os fatores que dependem o alcance de um transmissor de rádio?
6. Qual o tipo de refrigeração que é usada nas válvulas muito potentes das estações transmissoras?
7. Qual é o componente usado nos transmissores para manter estável sua freqüência de operação?
8. O que varia na portadora da modulação em amplitude?
9. Por que a FM é menos sensível à interferências do que o AM?
10. O que significa SSB?
11. Qual é a faixa de freqüências refletida pela ionosfera?

EXPERIÊNCIAS E MONTAGENS

A montagem e operação de transmissores potentes é proibida por lei. No entanto, pequenos transmissores experimentais, com alcances que não ultrapassam algumas centenas de metros e que não interfiram em serviços regulares de telecomunicações são tolerados.

Damos a seguir alguns projetos de transmissores experimentais para que o leitor aprenda um pouco mais sobre esta modalidade de circuito.

1. TRANSMISSOR DE ONDAS CURTAS PARA TELEGRAFIA

Este é um transmissor de ondas contínuas (Continuous Wave ou CW abreviado em inglês) que serve para transmitir sinais telegráficos até algumas centenas de metros na faixa entre 3 e 9 MHz.

Na figura 32 temos o diagrama deste pequeno transmissor portátil experimental.

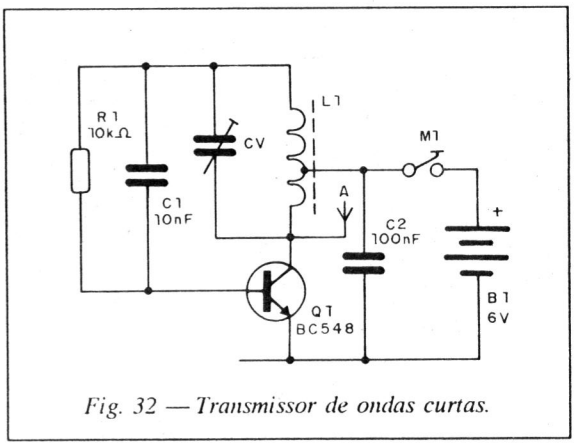


Fig. 32 — Transmissor de ondas curtas.

A disposição dos componentes numa ponte de terminais é mostrada na figura 33.

A bobina consta de 15 + 15 espiras de fio esmaltado 28 ou mesmo fio rígido 22. Ao fazer a tomada central, continue enrolando o fio no mesmo sentido.

Os capacitores admitem variações de valor, assim como o resistor que pode ter entre 4,7 kΩ e 22 kΩ. A escolha deve ser feita de modo a se obter melhor alcance.

Para usar o aparelho é simples. Ligue um receptor de ondas curtas nas proximidades e aperte M1. Procure então o sinal do transmissor, correndo a sintonia entre 3 e 9 MHz. Se o sinal mais forte estiver sobre alguma estação, desloque-o para um ponto livre atuando sobre o trimmer CV.

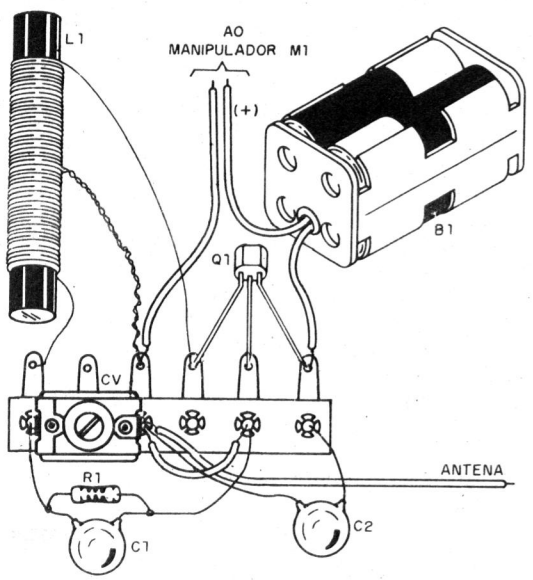


Fig. 33 — Montagem do transmissor.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
MIC - microfone de eletreto
L1 - bobina - ver texto
CV - trimmer 3-30 comum
B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
S1 - interruptor simples
C1 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico ou de poliéster
C3 - 100 nF - capacitor eletrolítico para 6 V ou mais
R1 - 4,7 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 - 10 kΩ a 22 kΩ - resistor
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda, etc.

Comprovado o funcionamento, se afaste com o receptor para verificar o alcance. As mensagens são telegráficas, sendo codificadas pelo manipulador.

2. TRANSMISSOR MODULADO DE ONDASCURTAS

Com o circuito dado a seguir podemos transmitir nossa voz que será recebida num rádio de ondas curtas a uma distância de até algumas dezenas de metros dependendo da sensibilidade do receptor e do uso da antena.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
L1 - bobina - ver texto
B1 - 6V - 4 pilhas pequenas
N1 - manipulador ou interruptor de pressão
C1 - 10 nF (103 ou 0,01 nF) - capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 - 100 nF (104 ou 0,1 nF) - capacitor cerâmico ou de poliéster
CV - trimmer comum 3-30 pF
R1 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, antena telescópica de 30 cm a 1 metro, caixa para montagem, fios, solda, etc.

O circuito também pode acoplado a uma antena externa apropriada para maior alcance e sua faixa de operação é a mesma da versão anterior, entre 3 e 9 MHz.

Na figura 34 temos o diagrama completo do transmissor.

Na figura 35 temos a disposição dos componentes que são soldados numa ponte de terminais.

A bobina é formada por 15 + 15 espiras de fio esmaltado 28 ou mesmo fio rígido comum 22 num bastão de ferrite de 10 a 30 cm de comprimento.

Os capacitores podem ter pequenas variações de valores, assim como R2 que deve ser escolhido para maior potência.

Para usar o transmissor, basta ligá-lo nas proximidades de um rádio de ondas curtas. Procure o sinal do transmissor ao mesmo tempo que bate ou fale no microfone. Se o sinal estiver sobre alguma estação, ajuste o trimmer CV para que ele desloque-se para uma freqüência livre. Depois é só testar o alcance. Uma antena externa pode

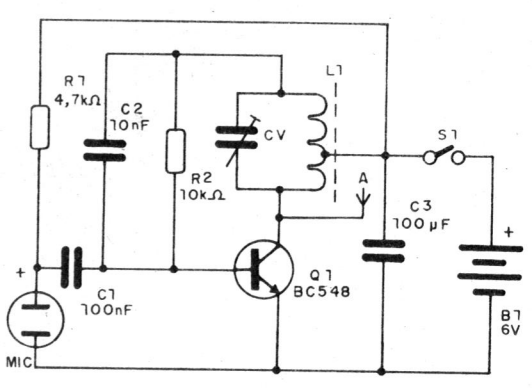


Fig. 34 — Transmissor modulado de ondas curtas.

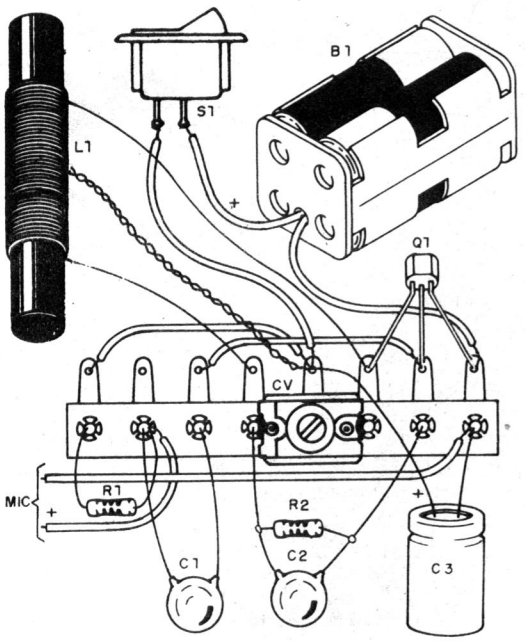


Fig. 35 — Montagem do transmissor.

ser experimentada, mas com moderação para que não ocorra instabilidades.

3. TRANSMISSOR DE FM

O pequeno transmissor de FM que descrevemos a seguir pode ter alcance superior a 500 metros em campo aberto, se for alimentado com 9 V e usar uma antena telescópica de 30 cm a 1 metro.

Este alcance também vai depender da sensibilidade do receptor usado.

Na figura 36 temos o diagrama completo deste transmissor.

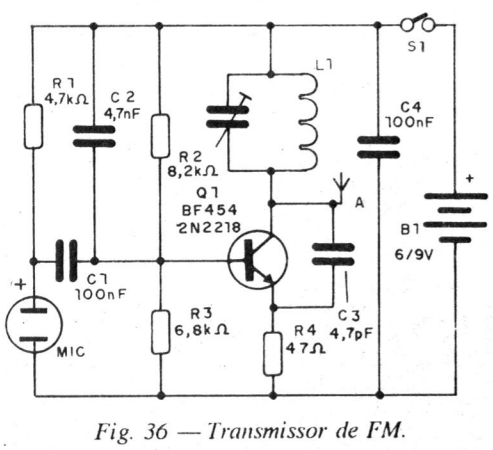


Fig. 36 — Transmissor de FM.

LISTA DE MATERIAL

Q1 - 2N2218 - transistor de RF NPN (com 6 V usar o BF494)
B1 - 6 ou 9 V - 4 ou pilhas ou bateria
MIC - microfone de eletreto
L1 - bobina - ver texto
A - antena telescópica de 30 cm a 1 metro
S1 - interruptor simples
CV - trimmer 3-30 pF ou próximo disso
R1 - 4,7 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2 - 8,2 kΩ x 1/8 W - resistor (cinza, vermelho, vermelho)
R3 - 6,8 kΩ x 1/8 W - resistor (azul, cinza, vermelho)
R4 - 47 Ω x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, preto)
C1 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor de poliéster ou cerâmico
C2 - 4,7 nF - capacitor cerâmico
C3 - 4,7 pF - capacitor cerâmico
C4 - 100 nF - (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico
Diversos: placa de circuito impresso, suporte de pilhas ou conector de bateria, caixa para montagem, fios, solda, etc.

Na figura 37 temos uma sugestão de montagem em placa de circuito impresso que permite alcançar os melhores resultados em termos de estabilidade e experiência.

No entanto, os leitores iniciantes que queiram fazer a montagem em ponte de terminais, com a ocupação de espaço maior na caixa, a figura 38 serve de sugestão.

A bobina consta de 4 espiras de fio comum 22 rígido enroladas de modo a formar um cilindro de 1 cm de diâmetro.

Na montagem, observe com cuidado a polaridade do microfone de eletreto de dois terminais pois se houver inversão dos fios o aparelho não funcionam.

Para testar é só ligar o receptor de FM fora de estação nas proximidades e ajustar o trimmer para que os sinais mais fortes sejam captados.

Depois é só afastar, regulando o volume do rádio de modo a não haver realimentação acústica (microfonia) que se traduz por um forte apito no alto-falante.

LEITURA COMPLEMENTAR

- Transmissor de FM com efeito de voz - Eletrônica Total nº 1, pg 10
- Sintonizando ondas curtas - Eletrônica Total nº 1, pg 35
- Transmissor de AM - Eletrônica Total nº 2, pg 12
- Estação de FM pirata - Eletrônica Total nº 3, pg 3
- BFO para ouvir ondas curtas - Eletrônica Total nº 3, pg 29
- Emissor de alerta em FM - Eletrônica Total nº 4, pg 49

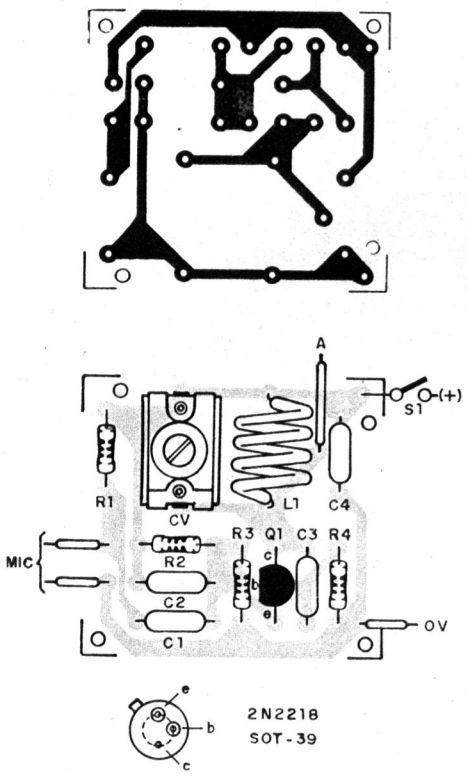


Fig. 37 — Placa do transmissor.

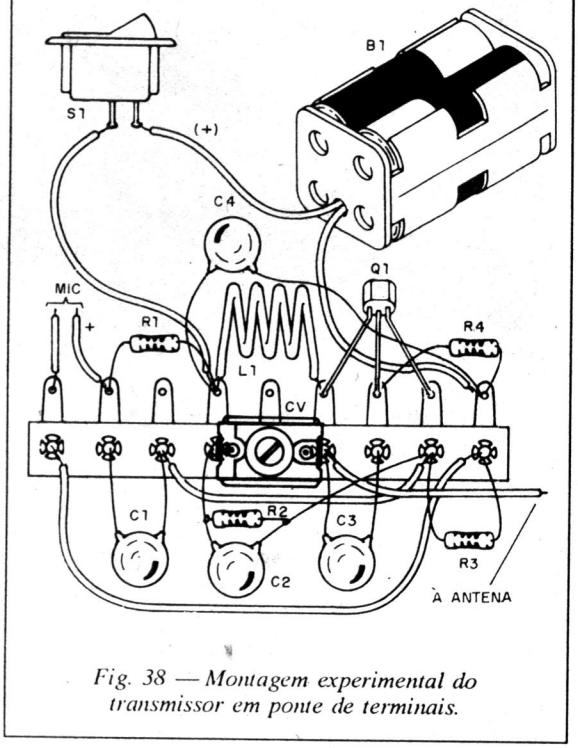


Fig. 38 — Montagem experimental do transmissor em ponte de terminais.

- O que é uma antena - Eletrônica Total nº 5, pg. 17
- Retransmissor de AM - Eletrônica Total nº 5, pg. 45
- Transmissor FET de ondas curtas - Eletrônica Total nº 6, pg. 10
- Potente transmissor de FM - Eletrônica Total nº 7, pg. 12
- Transmissor telegráfico de ondas curtas - Eletrônica Total nº9, pg. 39
- Sinais telegráficos e Código Morse - Eletrônica Total nº 9, pg. 24
- Transmissor de AM transistorizado - Eletrônica Total nº 11, pg. 10
- Transmissor telegráfico -Eletrônica Total nº 14, pg. 45
- Potente transmissor de FM modulado por varicap - Eletrônica Total nº 14, pg. 3
- Transmissor de FM com controle de modulação - Eletrônica Total nº 15, pg. 27
- O jamming - Eletrônica Total nº 16, pg. 40
- Conversor de 15 a 50 MHz - Eletrônica Total nº 17, pg. 3
- Transmissores até 2 km -Eletrônica Total nº 20, pg. 3
- Oscilador de 100 MHz para pequenos transmissores - Eletrônica Total nº 22, pg. 74
- Potente transmissor tarnsistorizado - Eletrônica Total nº 23, pg. 3. □

Leia e assine:

SABER ELETRÔNICA

SEJA ASSINANTE DAS NOSSAS REVISTAS

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

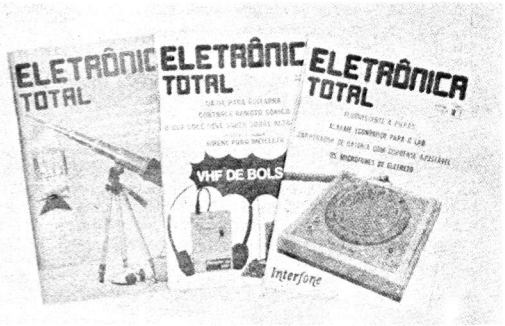


SABER ELETRÔNICA

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

ELETRÔNICA TOTAL

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



CUPOM DE ASSINATURA

Válido até 04-11-91

☐ SABER ELETRÔNICA: 12 edições + 2 edições Fora de Série por Cr$ 19.600,00

☐ ELETRÔNICA TOTAL: 12 edições por Cr$ 11.400,00

☐ Vale Postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda.
pagável na AGÊNCIA VILA MARIA – SP do correio.

☐ Cheque Visado nominal à Editora Saber Ltda., nº _____
do banco _____

no valor de Cr$ _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG: _____ Profissão: _____

Data: ____/____/____ Assinatura: _____

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. - Departamento de Assinaturas

R. Jacinto José de Araujo, 315/317 - Caixa Postal 14.427 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 295-6146

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

2000 TRANSISTORES FET

Fernando Estrada – Tradução Aquilino R Leal
Cr$ 5.500,00

Teoria – Aplicação – características e equivalências
Este livro tem como objetivo expor aos estudantes de eletrônica e telecomunicações a base da teoria e as principais aplicações dos transistores de efeito de campo.



CIRCUITOS ELETRÔNICOS
Programas para análise e projetos no MSX

Raul M. P. Friedmann
Cr$ 14.000,00

Esta obra abrange vários assuntos de interesse na área de circuitos eletrônicos e alguns deles também de interesse nas áreas de física e matemática. Sua finalidade consiste em fornecer ferramentas para processamento de dados e obtenção de gráficos relativos aos diversos assuntos abordados, os quais são apenas citados ou exemplificados nos livros que normalmente tratam do assunto.



LABORATÓRIO DE ELTRICIDADE E ELETRÔNICA

Francisco Gabriel Capuano e
Maria Aparecida Mendes Marino
Cr$ 11.300,00

Este livro visa dar um suporte teórico e prático aos principais conceitos nos campos de eletricidade e eletrônica básica. Uma obra estritamente necessária a estudantes dos cursos técnicos, profissionalizantes, bem como dos cursos superiores.

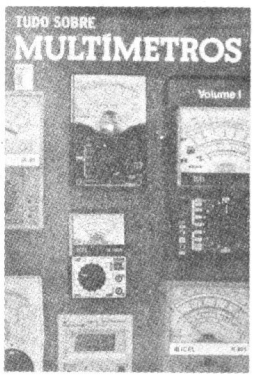
TEORIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

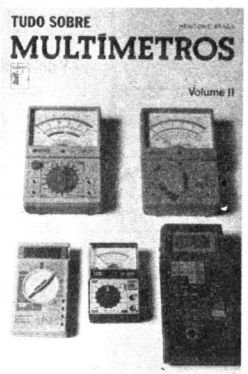
Eng. Antonio M. V. Cipelli e Eng. Waldir J. Sandrini
Cr$ 13.500,00

Diodos, Tansistores de Junção, FET, MOS, UJT, LDR, NTC, PTC, SCR, Transformadores, Amplificadores Operacionais e suas aplicações em projetos de Fontes de Alimentação, Amplificadores, Osciladores, Osciladores de Relaxação e outras.

TUDO SOBRE MULTÍMETROS – VOL. I, e II

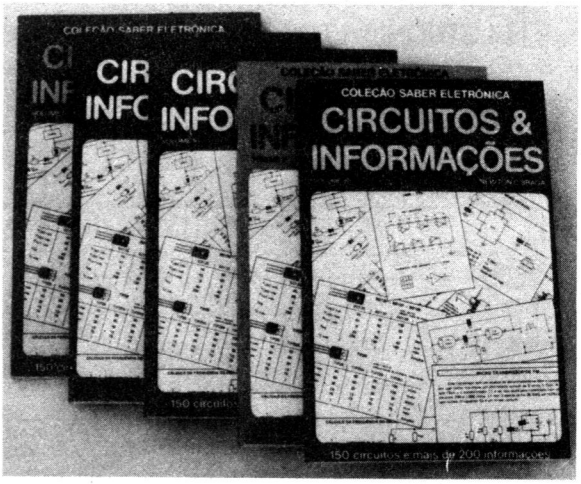
Newton C. Braga
Cr$ 4.200,00
Cr$ 5.500,00
O livro ideal para quem quer saber usar o Multímetro em todas suas possíveis aplicações.
Tipos de multímetro, como escolher, como usar, aplicações no lar e no carro, reparação, testes de componentes, circuitos para o multímetro, centenas de usos para o mais útil de todos os instrumentos eletrônicos fazer deste livro o mais completo do gênero! Totalmente baseado nos Multímetros que você encontra em nosso mercado!





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

Newton C. Braga
Cr$ 3.400,00
Uma coletânea de grande utilidade para engenheiros, técnicos, estudantes etc.
Circuitos básicos – características de componentes – pinagens – fórmulas – tabelas e informações úteis.
OBRA COMPLETA: 750 Circuitos e 1000 Informações



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

REEMBOLSO POSTAL SABER

LIVROS TÉCNICOS

ELETRÔNICA APLICADA
L. W. Turner
664 pág. – ESGOTADO
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.
Destacamos alguns: telecomunicações – eletrônica na indústria e no comércio – gravação de som e vídeo – música eletrônica – sistemas de radar etc.

MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA
L. W. Turner
430 pág. – Cr$ 11.900,00
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.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO
Gino Del Monaco – Vittorio Re
511 pág. – Cr$ 9.600,00
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplos aplicativos, inúmeras tabelas, normas UNI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com as da ABNT. Um livro indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

301 CIRCUITOS
Diversos autores
375 pág. – Cr$ 9.900,00
Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originariamente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos: Som, Vídeo, Fotografia, Microinformática, Teste e Medição etc. Para cada circuito é fonecido um resumo da aplicação e do princípio de funcionamento, a lista de material, as instruções para ajuste e calibração (quando necessárias) etc. Cinqüenta e dois deles são acompanhados de um "lay-out" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapeado para orientar o montador. No final, existem apêndices com características elétricas dos transistores utilizados nas montagens, pinagens e diagramas em blocos internos dos CIs, além de um índice temático (classificação por grupos de aplicações).

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE
Don Inman – Kurt Inman
300 pág. – Cr$ 5.800,00
A finalidade deste livro é iniciar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento de linguagem BASIC, na programação em linguagem de máquina. A transição é feita a partir do BASIC, em pequenos passos. São usados, desde o início, sons, gráficos e cores para tornar mais interessantes os programas de demonstração. Cada nova instrução é detalhada e os programas de demonstração são discutidos passo a passo em seções por função.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS
Francisco Ruiz Vassallo
224 pág. – Cr$ 3.250,00
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumetos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de freqüências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente querem saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

ENERGIA SOLAR – Utilização e empregos práticos
Emilio Cometta
136 pág. – Cr$ 2.350,00
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.

GUIA DO PROGRAMADOR
James Shen
170 pág. – Cr$ 3.750,00
Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA – Inglês/Português
Giacomo Gardini – Norberto de Paula Lima
480 pág. – Cr$ 13.000,00
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

ELETRÔNICA DIGITAL (Circuitos e Tecnologias)
Sergio Garue
298 pág. – Cr$ 9.250,00
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retomar os elementos fundamentais da eletrônica digital enfatizando a análise de circuitos e tecnologia das estruturas integradas mais comuns.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA
Victor F. Velev – John J. Dulin
502 pág. – Cr$ 12.000,00
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (Servomecanismo)
Gianfranco Figini
202 pág. – Cr$ 8.750,00
A teoria de regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

TRANSCODER
Eng. David Marco Risnik
88 pág. – Cr$ 6.000,00
Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMAS. Videocassetes, microcomputadores e videogames do sistema NTSC (americano) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PAL-M (brasileiro). Um livro elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobistas de eletrônica, composto de uma parte teórica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção em aparelhos similares.



Pedidos pelo Reembolso Postal à Saber Publicidade e Promoções Ltda.
Utilize a Solicitação de Compra da última página.
Não estão incluídas nos preços as despesas postais

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.

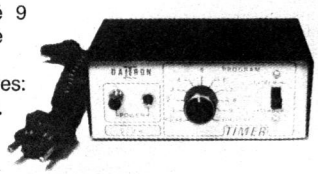
REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 15%

TIMER

Usado na programação de tempo para TV, som, vídeo, eletrodomésticos em geral, fontes de alimentação, instrumentos de bancada e de laboratórios em geral com consumo de potência até 600 W.

Seleção dos tempos

- Programação de 1 até 9 horas ou programação de 10 até 90 min.
- Programações auxiliares: "PULSE" e "TIMELESS".
- Partida por interruptor de contato momentâneo.



Características elétricas

- Alimentação: 110 VAC ou 220 VAC.
- Potência de saída: 600 W (máx.)
- Comutação por relé: 250 V/ 16 A.
- Circuito eletrônico: lógica CMOS com função AUTO-STOP.

MOD. TMR0600-110: TIMER PARA 600 W – 110 VAC.
601 – Cr$ 27.000,00

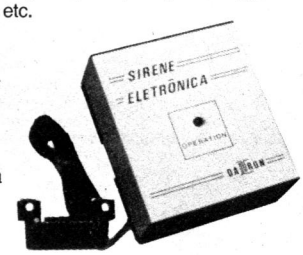
MOD. TMRO600-220: TIMER PARA 600 W – 220 VAC.
602 – Cr$ 27.000,00

SIRENE ELETRÔNICA

Sirene para aplicação em alarmes residenciais, industriais, automotivos, sinalizadores em geral para proteção e segurança, efeitos especiais de som, etc.

Características elétricas

- Alimentação: 12 VDC - (máx. 18 VDC).
- Saída: 5 W em falante de 4 Ohms.
- Freqüência: 600 Hz a 1.000 Hz.
- Consumo: 500 mA em 12 VDC.



MOD. SEE1205 - SIRENE ELETRÔN. EXPONENCIAL
603 – Cr$ 16.900,00

MOD. SEA1205 – SIRENE ELETRÔNICA AMERICANA
604 – Cr$ 16.900,00

MOD. SEI1205 – SIRENE ELETRÔNICA INGLESA (BITONAL) *605* – Cr$ 16.900,00

MOD. SEF1205 – SIRENE ELETRÔNICA FRANCESA (BITONAL) *606* – Cr$ 16.900,00

CONTROLE DE VELOCIDADE PARA MICROMOTORES DC

Aparelho prático para controlar velocidade de motores DC com tensões entre 6 V e 18 V podendo ser utilizado em: furadeiras do tipo mini-drill, autoramas, ferroramas, motoramas, caixas de redução, câmeras, maketes, robótica etc.

Características elétricas

- Alimentação: min. 6 VDC – máx. 18 VDC.
- Consumo máx. em 12 VDC sem carga: 20 mA.
- Potência máx. de saída em 18 VDC: 6 W.

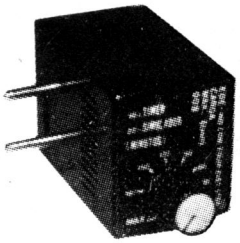


MOD. CVM1806 – UNIDIRECIONAL
607 – Cr$ 15.850,00

MOD. CVB1806 – BIDIRECIONAL
608 – Cr$ 17.270,00

TEMPORIZADOR / SIMULADOR DE PRESENÇA

Para quem gosta de dormir ouvindo música ou assistindo TV, com este temporizador ao final do tempo programado os aparelhos desligarão sozinhos. Outra aplicação é o "simulador de presença", ou seja, simular a presença de pessoas na casa por intermédio de luz, som, etc., quando seus moradores não se encontram.



Características técnicas

- Corrente máx.: 3 A.
- Potência de saída até 300 W.
- Tempo ajustável: entre 2 e 240 min., como "simulador de presença" os tempos ligado e desligado são iguais.

609 – Cr$ 10.150,00

PACOTES DE COMPONENTES

PACOTE Nº 7 – CMOS (A)
2 – 4011
2 – 4013
2 – 4017
2 – 4029
2 – 4093
2 – 4511

610 – Cr$ 10.500,00

PACOTE Nº 8 – CMOS (B)
2 – 4001
2 – 4011
1 – 4040
1 – 4060
1 – 4066
2 – 4070
2 – 40106

611 – Cr$ 10.500,00

PACOTE Nº 9 – TTL
2 – 7400
1 – 7404
1 – 7414
2 – 7490
2 – 7447
2 – 7474
1 – 7486
1 – 7805

612 – Cr$ 12.070,00

PACOTE Nº 10 – ÁUDIO, SOM E RF
1 – CA3140
1 – TBA820M
1 – uPC2002
2 – 741
3 – BF495
6 – BC547
1 – ELETRETO

613 – Cr$ 10.060,00

PACOTE Nº 11 – REGULADORES DE TENSÃO
1 – uA723
1 – LM317
2 – 7805
1 – 7806
1 – 7812
1 – 7815
1 – 7915
2 – BZX79C 3V0
2 – BZX79C 5V1
2 – BZX79C 9V1
2 – BZX79C 12V
2 – BZX79C 15V

614 – Cr$ 10.430,00

LANÇAMENTOS

REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOL

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA, OU PELO TELEFONE 292-6600.

REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 15%

PLACA PARA FREQÜENCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)

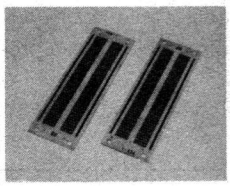
527 - **Cr$ 2.700,00**

PLACA DC MÓDULO DE CONTROLE - SE CL3

(Artigo publicado na Revista SE Nº 186)

528 - **Cr$ 2.260,00**

PLACA PSB - 1 (47 x 145 mm. - Fenolite)



Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva

538 - **Cr$ 1.500,00**

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

596 - 5 x 8 cm - **Cr$ 500,00**

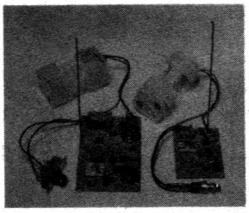
597 - 5 x 10 cm - **Cr$ 550,00**

598 - 8 x 12 cm - **Cr$ 700,00**

599 - 10 x 15 cm - **Cr$**

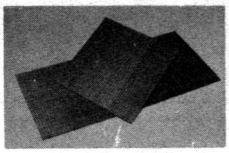
RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

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



542 - **Cr$ 34.500,00**

PLACAS UNIVERSAIS (trilha perfurada)



100 x 47 mm.
511 - **Cr$ 700,00**

200 x 47 mm.
512 - **Cr$ 1.300,00**

300 x 47 mm.
513 - **Cr$ 1.900,00**

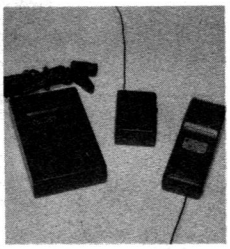
400 x 47 mm.
514 - **Cr$ 2.500,00**

100 x 95 mm.
515 - **Cr$ 1.300,00**

200 x 95 mm.
516 - **Cr$ 2.600,00**

300 x 95 mm.
517 - **Cr$ 3.800,00**

MICROTRANSMISSORES FM



SCORPION

504 - **Cr$ 10.300,00**

FALCON

505 - **Cr$ 12.600,00**

CONDOR

506 - **Cr$ 15.700,00**

TRANSCODER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)

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



520 - **Cr$ 15.000,00**

MÓDULO CONTADOR SE-MC1 KIT PARCIAL

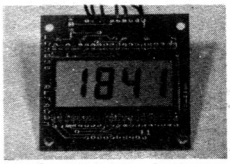
(Artigo publicado na Revista SE Nº 182)

Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüencímetro etc.

Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias

526K - **Cr$ 8.250,00 Kit**

MÓDULO DE CRISTAL LÍQUIDO - LCM 300 (Três e meio digitos)

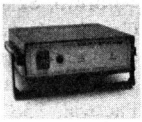


Para a elaboração de instrumentos de painel e medida como: multímetros, termômetros, fotômetros, tacômetros, capacímetros etc.

539 - **Cr$ 34.900,00**

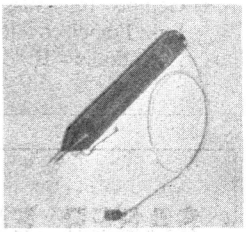
SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720

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



525 - **Cr$ 17.800,00**

INJETOR DE SINAIS



534 - **Cr$ 3.200,00**

RÁDIO KIT AM



Circuito didático com 8 transistores

535K - **Cr$19.780,00**

MICRO-MOTORES PARA REPOSIÇÃO

TOCA-DISCOS
3 V - 2 000 RPM
TAPE-DECK
12 V - 2 000 RPM
MINI-FURADEIRA
12 V - 12 000 RPM
Dimensões: diâmetro 35,5 x 26,5 mm.

700 - **Cr$ 6.100,00**



MINI-DRYL

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

701 - **Cr$ 12.700,00**

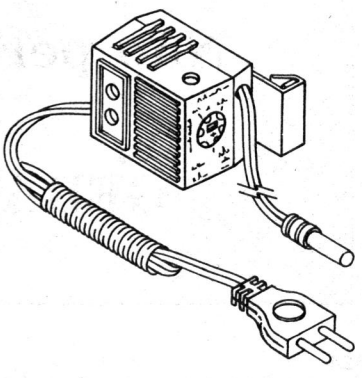


TERMOSTATO

Ajustes de temperatura
de 20 até 34 graus
de 20 até 50 graus

Ideal para:
Aquários
Chocadeiras
Laboratório Fotográfico, etc

702 - **Cr$ 12.900,00**



VU bargraph digital

Circuitos indicadores visuais de som, para aparelhos de áudio, tais como: 3 x 1, auto-rádios, toca-fitas, micro-system's amplificadores semi-profissionais, e outros, atualmente são muito comuns, entretanto, existem aqueles que não contam com este recurso e, portanto, sugerimos o circuito descrito neste artigo.

Joran Tenório da Silva

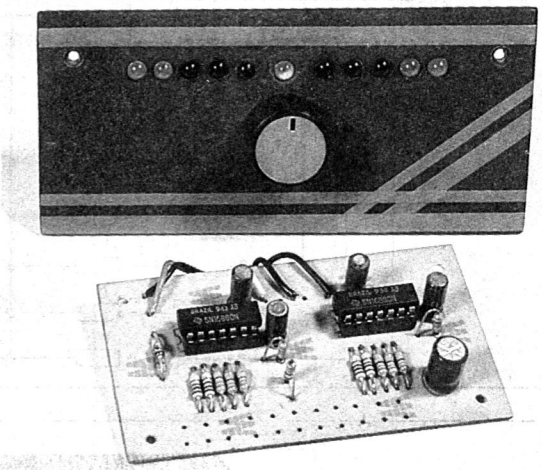
Conforme o prometido, apresentamos mais um circuito eletrônico de VU indicador de balanço, com a finalidade de acompanhar o nível de intensidade do sinal sonoro que é levado aos alto-falantes de um determinado sistema de sonorização (aparelho de som).

O aparelho aqui descrito possui excelente desempenho de funcionamento e é de baixo custo.

A base do aparelho é o circuito integrado SN16880N da Texas Instruments, conforme mostra a figura 1.

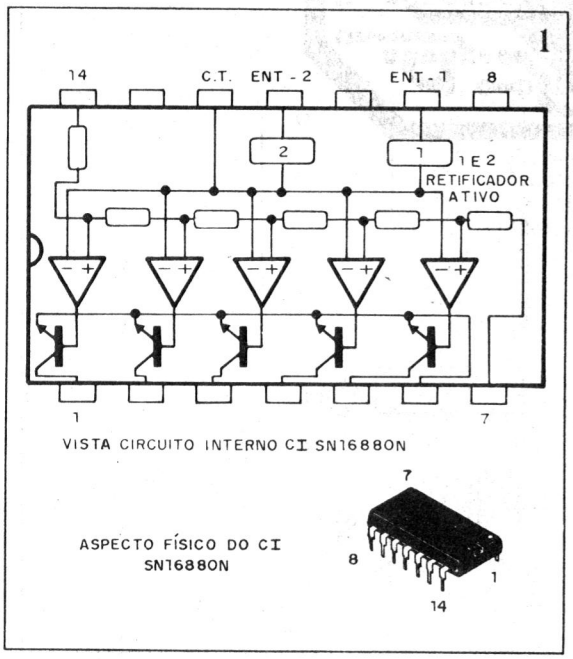
Este circuito integrado é um BARGRAPH (do inglês, gráfico por barras) que convenientemente empregado poderá nos proporcionar outras aplicações práticas, entretanto, nessa ocasião, ficaremos apenas com o VU, ou melhor, VU bargraph digital.

Utilizando apenas dois CI's, alguns resistores e capacitores, além dos LEDs indicadores, será possível a montagem do circuito proposto para dois canais de saídas de som (estereofônico). Com tensão de alimentação entre 9 e 12 Vcc, possibilita a sua instalação direta, em qualquer aparelho de som, ou melhor, na maioria.



COMO FUNCIONA

A figura 2 mostra o diagrama completo do aparelho. Note que através dos potenciômetros ou trim-pots ligados na entrada do circuito (pinos 9 e 11), é possível o ajuste da sensibilidade. Os capacitores C1 e C2 servem para bloquear a corrente contínua e permitir a passagem exclusiva da corrente alternada (sinal de áudio).



O pino 12 de CI refere-se a constante de tempo. Veja que a este pino estão ligados em série ao terminal negativo do circuito, um capacitor e um resistor. Tal associação tem por finalidade ajustar o tempo de condução e o tempo de corte nas saídas do CI. Proporcionando assim, melhor sincronização e efeito no acompanhamento da intensidade do sinal de entrada. Os resistores R11 e R12 também poderão ser substituídos por trim-pots de 10 kΩ que proporcionará um melhor ajuste.

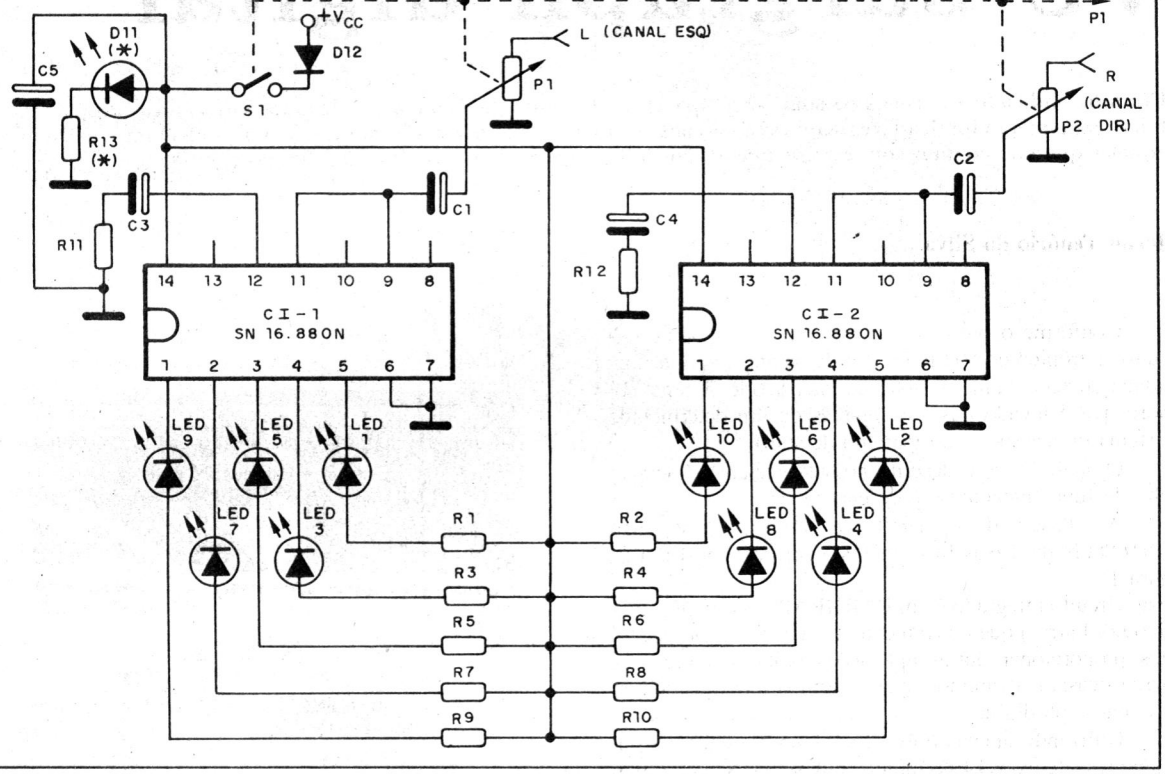
O pino 14 refere-se ao +Vcc (9 a 12 V) e poderá ser protegido contra a inversão da tensão de alimentação através de um diodo retificador comum.

Vejamos agora o CI SN16880N em resumo:

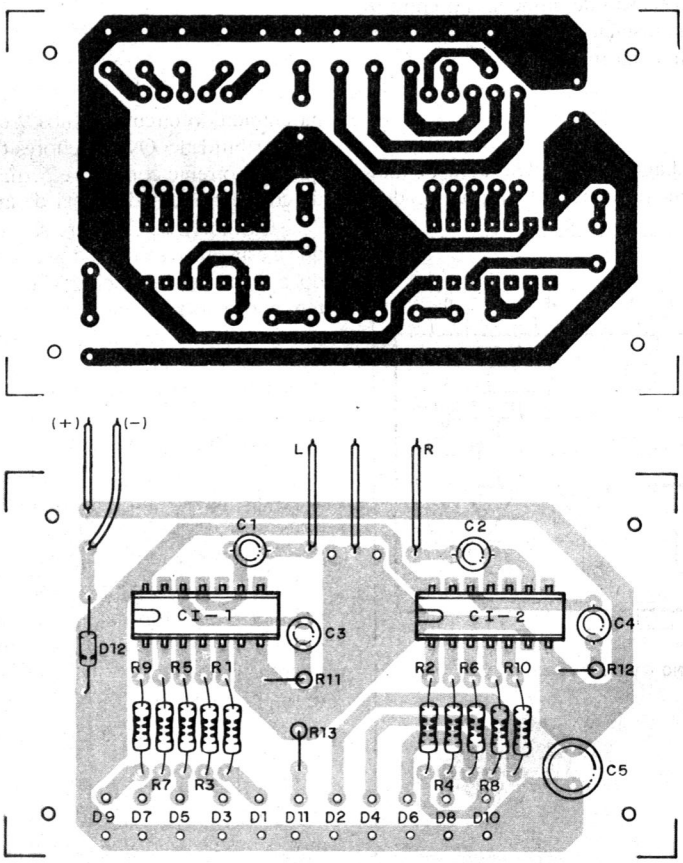
- Pino 1 a 5 - referem-se as saídas de níveis;
- Pino 6 e 7 - ligados ao terra do circuito (-);
- Pino 9 e 11 - são entradas (pino 9 ent. 1 e pino 11 ent. 2);
- Pino 12 - refere-se a constante de tempo;
- Pino 14 - ligado ao terminal de potencial positivo (+Vcc)
- Pino 8, 10 e 13 - ficam desligados;

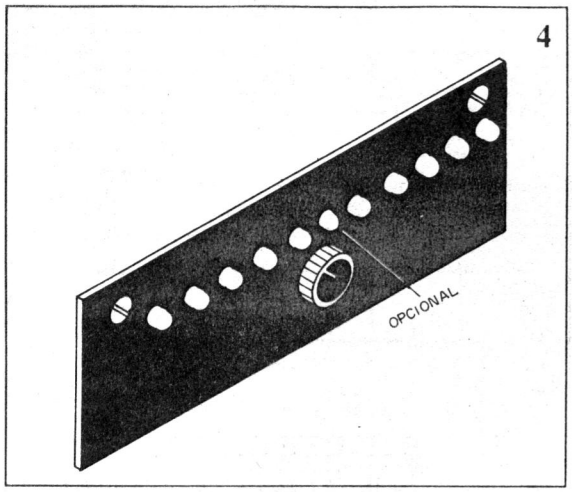
Observe que fora os componentes mencionados, temos os resistores limitadores de corrente em série com os indicadores (LEDs).

2


D11
(*)
C5
R13
(*)
S1
+Vcc
D12
L (CANAL ESQ)
P1
P1
R
(CANAL DIR)
P2
C2
C1
C3
C4
R11
R12
CI-1
SN 16.880N
CI-2
SN 16.880N
14 13 12 11 10 9 8
1 2 3 4 5 6 7
LED 9
LED 5
LED 1
LED 7
LED 3
LED 10
LED 6
LED 2
LED 8
LED 4
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10

3


(+)
(-)
L
R
C1
C2
CI-1
CI-2
C3
C4
D12
R9 R5 R1
R11
R2 R6 R10
R12
R13
C5
R7 R3
R4 R8
D9 D7 D5 D3 D1 D11 D2 D4 D6 D8 D10



O capacitor eletrolítico C5, serve para filtrar possíveis interferências via alimentação.

A chave S1, é para ligar e desligar o circuito, sendo que esta fica conjugada aos potenciômetros P1 e P2 numa só peça. O LED 11 e o resistor R13 são opcionais e serve apenas para monitorar a alimentação do circuito.

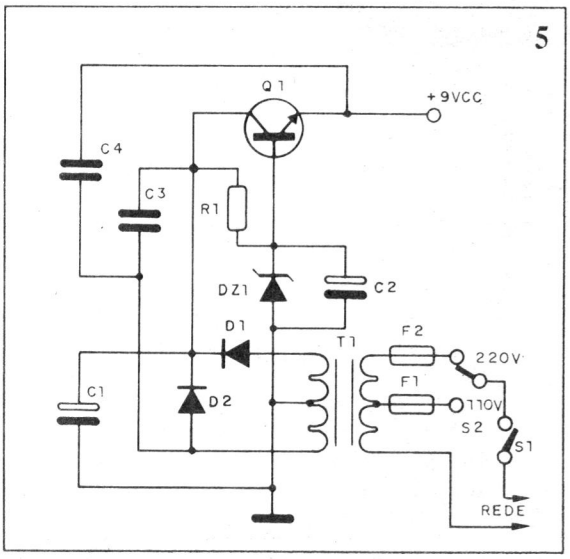
MONTAGEM

Na figura 3 temos a montagem em placa de circuito impresso. Sugerimos aos leitores adquirir em primeiro lugar, o material necessário, em seguida elaborar e montar a placa de CI.

Após a elaboração da placa de circuito impresso o montador deverá verificar toda a fiação impressa, para constatar se está tudo "certinho". Verificado isso, deve proceder as soldagens dos componentes, tomando o cuidado de não inverter nenhum terminal dos componentes semicondutores envolvidos.

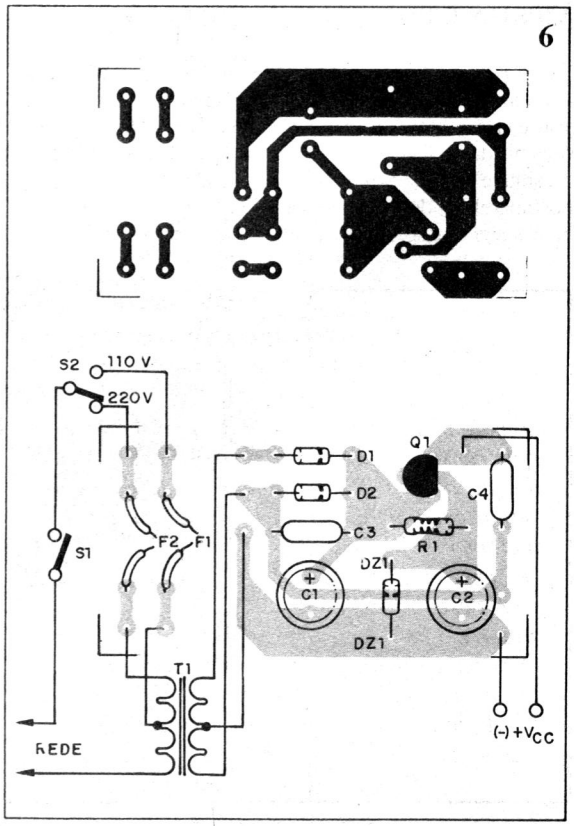
Se possível, os CI's poderão ficar sobre soquetes compatíveis (DIL de 14 pinos ou terminais), pois isso facilitará uma possível substituição, caso seja, necessário.

O circuito pode ser acondicionado a uma caixa ou painel, e na figura 4 apresentamos uma sugestão.



LISTA DE MATERIAL

R1, R3, R5, R6, R8 e R10 - 820 Ω x 1/8 W - resistores (cinza vermelho, marrom)
R2, R4, R7 e R9 - 680 Ω x 1/8 W - resistores (azul, cinza, marrom)
R11 e R12 - 4,7 kΩ x 1/8 W - resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R13 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho) - opcional
P1 e P2 - 1 MΩ - potenciômetro linear duplo com chave
C1 e C2 - 1 μF x 25 V - capacitores eletrolíticos
C3 e C4 - 10 μF x 25 V - capacitores eletrolíticos
C5 - 100 μF x 25 V - capacitor eletrolítico
D12 - 1N4001 ou equivalente - (diodo retificador)
LED1 e LED2 - LEDs redondo ou retangular verde
LED3 a LED6 - LEDs redondo ou retangular amarelo
LED7 a LED11 - LEDs redondo ou retangular vermelho
CI-1 e CI-2 - SN 16880N - circuito integrado linear bargraph
Diversos: fios, solda, placa de circuito impresso, caixa ou painel para montagem, knob para potenciômetro, parafusos e porcas, soquetes DIL de 14 terminais para CI, etc.



LISTA DE MATERIAL
(Fonte de alimentação opcional)

R1 - 270 Ωx 1/8 W - resistor (vermelho, violeta, marrom)
C1 - 100 μF x 25 V - capacitor eletrolítico
C2 - 10 μF x 25 V - capacitor eletrolítico
C3 - 10 nF x 25 V - capacitor cerâmico ou de poliéster
C4 - 22 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
D1 e D2 - 1N4002 - diodos retificadores
DZ1 - 1N 758 - diodo zener 10 V-1/2 W
Q1 - BC338 ou equivalente - transistor NPN de baixa potência
F1 - 500 mA/250 V - fusível de vidro
F2 - 250 mA/250 V - fusível de vidro
TF1 - transformador inversor com primário 110/220 V e secundário 12 + 12/300 mA
S1 - chave interruptora simples
S2 - chave H-H, 2 pólos x 2 posições
Diversos: fios, cabo para alimentação, soquetes para fusíveis, placa de circuito impresso, solda, caixa para acondicionar, parafusos e porcas, etc.

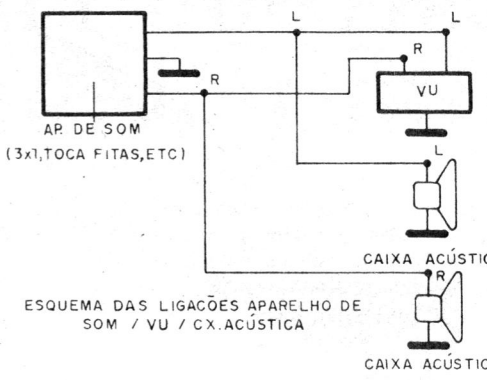
Com relação ao potenciômetro sugerido esse deverá possuir eixo curto e será colocado no painel.

A figura 5 mostra o diagrama completo da fonte de alimentação e na figura 6, a montagem em placa de circuito impresso.

AJUSTES E USO

Como podemos ver, o VU bargraph digital não requer nenhum ajuste complicado, muito pelo contrário, o único ajuste a ser efetuado no circuito será o que se refere a sensibilidade. Essa calibração é feita de acordo com a necessidade do usuário, pois a intensidade do sinal de áudio nos aparelhos de som não são iguais. Algo que todos devem saber é que alguns aparelhos de som tem potência

7



de saída entre 2 e 10 W e, outros apresentam maior potência, da ordem de 15 a 50, 80 ou 100 W. Por isso é necessário fazer um ajuste conveniente sobre o potenciômetro P1.

Com o aparelho ligado é feita todas as conexões nas saídas de som do equipamento, conforme mostra a figura 7, faça com que seja executada alguma música ou som e, deixando o controle de volume aberto até 75% (do máximo), então atue sobre P1, quando obter a quase saturação dos LEDs indicadores, ou seja, quando todos estiverem sendo acionados seqüencialmente é porque estará feito o ajuste.

Bem, com o circuito montado e ajustado, é só providenciar a sua instalação definitiva em uma pequena caixa ou adaptá-lo ao aparelho de som ou até mesmo, a uma caixa acústica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os circuitos de VU's atualmente são bastante comuns nos aparelhos de áudio, principalmente nos mais sofisticados. Tal recurso é bastante interessante devido ao fato de nos oferecer a oportunidade de acompanhar visualmente as variações de sinais que se processam no equipamento.

O VU bargraph digital é, por exemplo, isso que citamos e, convenientemente usado, nos proporcionará um melhor acompanhamento do som. □

DIODOS COMUNS EMITEM RADIAÇÃO

Não, o leitor não precisa se preocupar quando usar diodos de silício ou germânio em seus rádios, fontes ou outros aparelhos! A radiação que os diodos emitem quando conduzem a corrente é a infravermelha que é completamente inofensiva para nós, pois representam "ondas de calor".

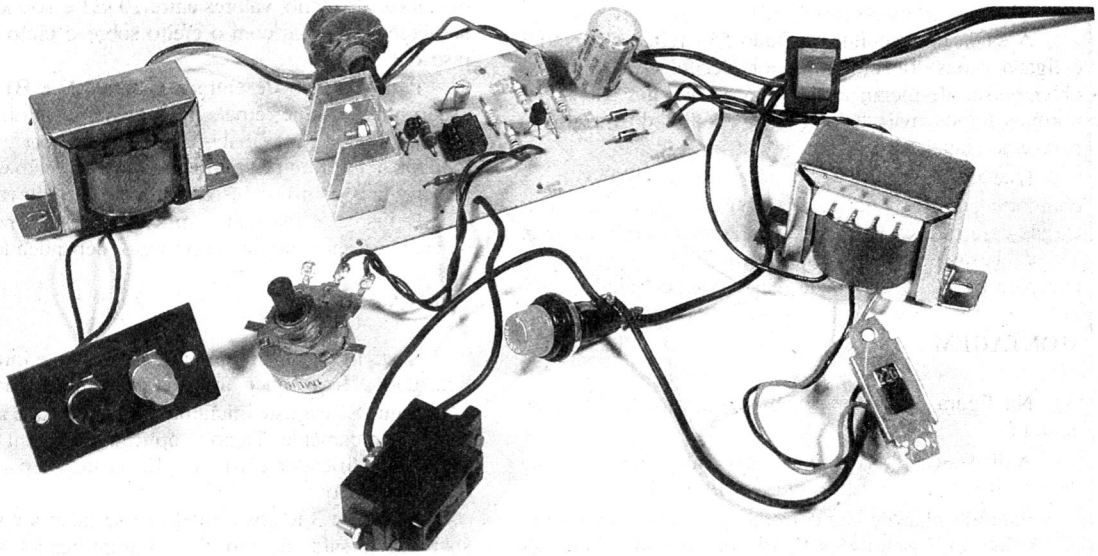
A descoberta deste fato é que levou pesquisadores a modificar o comportamento das junções semicondutoras dos diodos para que, em lugar do infravermelho eles emitissem uma "onda mais curta" ou seja, uma radiação de maior freqüência. O resultado foi a emissão de luz visível, primeiramente vermelha e depois de outras cores a partir de junções de componentes que hoje conhecemos como "light emitting diodes" ou abreviadamente LEDs.

Os diodos emissores de luz, feitos com arseneto de gálio e outros elementos raros podem emitir radiação pelas suas junções, mas de uma forma perfeitamente visível que hoje usamos em nossos projetos com muita freqüência! É claro que os LEDs que emitem luz infravermelha também são comuns e usados em muitas aplicações.

Estrobo ritmica de alta potência

Um efeito de luz bastante solicitado é o que reúne a paralisação dos movimentos ou congelamento pela emissão de pulsos rápidos de luz ao efeito do piscar de lâmpadas no ritmo da música. O efeito estroboscópico reunidos ao efeito da luz rítmica, pode ser conseguido com lâmpadas comuns em grandes quantidades a partir do circuito que descrevemos neste artigo. Com o Triac usado podemos controlar até 800 W de lâmpadas na rede de 110 V e o dobro na rede de 220 V.

Newton C. Braga



A paralisação dos movimentos ou congelamento que dá a impressão de descontinuidade é conseguida quando iluminamos um objeto ou pessoa com uma luz que pisque numa freqüência entre 1 e 10 Hz. Os valores intermediários desta faixa dão os melhores resultados em vista do fenômeno denominado "persistência retiniana" segundo o qual só percebemos intervalos de luz mínimos de 0,1 segundos.

Desta forma, com uma lâmpada que pisque nesta faixa de freqüência temos um efeito muito interessante de iluminação, que pode ser aproveitado em discotecas, academias de ginástica rítmica e outras aplicações semelhantes.

O circuito proposto reúne ainda um segundo efeito que consiste em se modificar ligeiramente esta freqüência das piscadas a partir de próprio ritmo da música ambiente a partir de um amplificador.

Temos então a combinação do efeito estroboscópio com o efeito rítmico.

A principal vantagem deste projeto está no uso de lâmpadas comuns, que podem ser estratégicamente dispostas no salão e em grande quantidade.

Mas além desta, temos outras vantagens como, o isolamento do amplificador, a possibilidade de ser excitado diretamente por qualquer amplificador, e também a facilidade de montagem.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 110/220 VCA
- Potência máxima das lâmpadas: 800 W (110 V) ou 1600 W (220V)
- Freqüência: 1 a 10 Hz

COMO FUNCIONA

O setor de baixa potência e produção do efeito é alimentado por uma fonte que tem um transformador de 6 + 6 V, diodos retificadores e um capacitor de filtro apropriado.

Obtemos deste circuito entre 7 e 9 V para alimentação dos circuitos seguintes.

Um circuito integrado 555 é ligado como um multivibrador astável, onde a freqüência central é determinada pelo valor de C3 e pelo ajuste de P2.

Este circuito integrado tem uma entrada de modulação de freqüência que é feita a partir do pino 5.

Esta entrada é ligada ao emissor de um transistor amplificador de áudio que tem sua base conectada a um transformador. Este transformador toma pequena parte do sinal do áudio do amplificador externo e depois de passá-lo

por um controle de intensidade (P1) o que leva a um diodo retificador e a um capacitor de filtro (C2).

O sinal passa então a controlar a corrente através do transistor e, portanto, a tensão de modulação sobre R2.

O capacitor C2 determina a resposta aos graves e agudos podendo ser feitas alterações do valor, conforme os efeitos desejados.

O resistor Rx deve ser escolhido de modo a não sobrecarregar o circuito com excesso de excitação de áudio. Seu valor depende da potência por canal do amplificador externo, segundo a seguinte tabela:

POTÊNCIA (W)	Rx
até 1 W	–
1 a 5 W	10 Ω x 1/2 W
5 a 20 W	22 Ω x 1/2 W
20 a 50 W	47 Ω x 1/2 W
50 a 150 W	100 Ω x 1/2 W

A saída do circuito integrado 555 feita pelo pino 3 é ligada a base de um transistor BC558 de modo a se obter pulsos de menor ciclo ativo, já que nas oscilações normais temos mais tempo de nível alto do que baixo para um astável 555.

Este transistor tem seu coletor ligado diretamente a comporta de um Triac de alta potência que controla as cargas externas. O Triac é para 8 A mas outros da série TIC da Texas podem ser usados sem modificação no projeto para controlar cargas de maior potência ainda.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do nosso aparelho.

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

Para as linhas de alta corrente que controlam as lâmpadas que são as unidades de grande consumo, deve ser utilizado fio 14 ou 16 para esta finalidade. O próprio suporte de fusíveis, cabo de alimentação e a chave geral S1 devem ser do tipo apto a suportar os 8 A ou mais exigidos pela carga máxima do aparelho. Também será preciso que o leitor tenha o máximo cuidado na instalação do conjunto numa caixa, isolando as partes vivas que podem causar choques já que não existe transformador.

Os transformadores serão fixados diretamente na caixa que pode ser metálica, e o radiador Triac deve ser colocado em local que disponha de boa ventilação, preferivelmente na parte posterior externa da caixa, com o devido isolamento.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W com 5 a 20% de tolerância exceto Rx que deve ser de acordo com a tabela. T1 e T2 são pequenos transformadores de alimentação. P1 e P2 são potenciômetros comuns.

O circuito integrado deve ser preferivelmente montado em soquete DIL para facilitar a substituição em caso de necessidade. Os transistores admitem equivalentes assim como o Triac que deve ser de 8 a 20 A da série TIC.

Os diodos D1 e D2 também admitem equivalentes e o capacitor eletrolítico C1 pode ter tensões acima de 12 V. O resistor R4 eventualmente poderá ser alterado para mudanças de efeito, valores entre 10 kΩ e 100 kΩ podem ser experimentados com o efeito sobre o ciclo ativo das piscadas.

Para conexão de entrada (pontos A e B) pode ser usado um par de terminais tipo antena/ terra ou ponte de parafusos. Para conexão das lâmpadas (X1) pode ser usada uma tomada comum embutida na caixa ou então uma ponte de terminais com parafusos com correntes elevadas.

O fusível é instalado em suporte fixado no interior da caixa ou então no painel posterior dependendo do tipo.

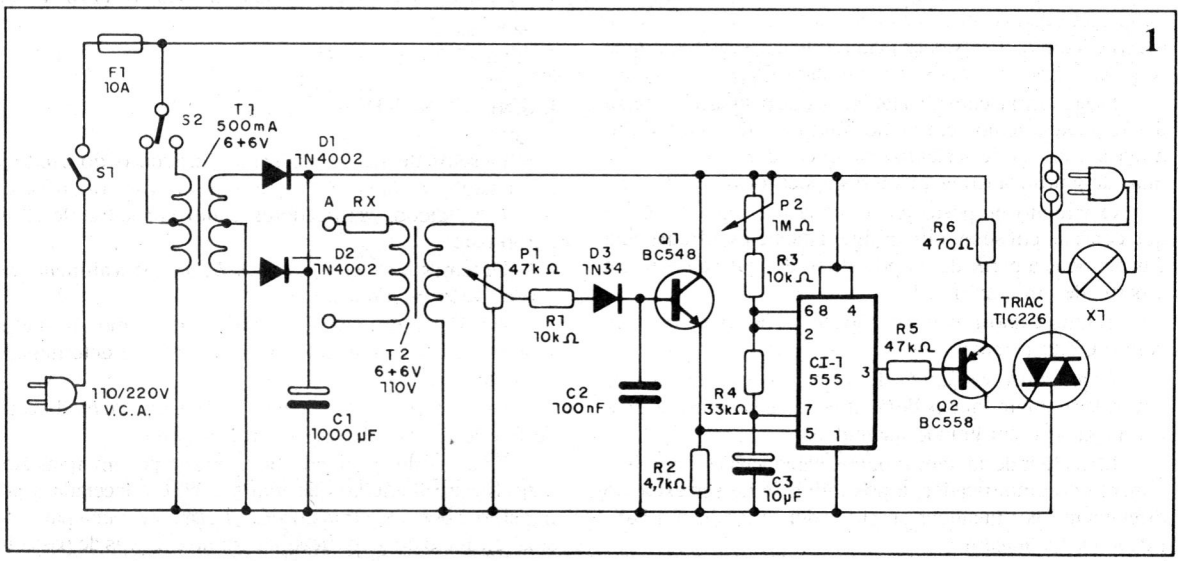
PROVA E USO

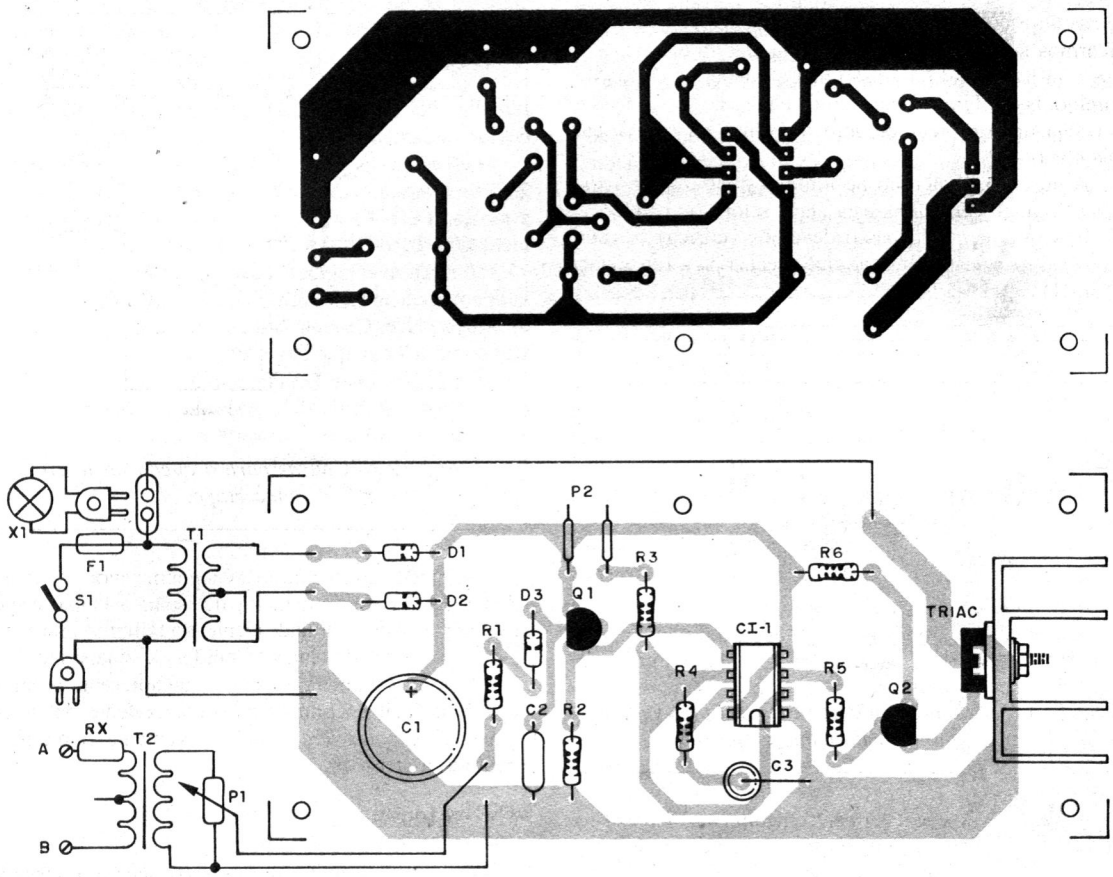
Basta ligar o aparelho na alimentação e inicialmente ligar com X1 qualquer lâmpada comum de 5 a 60 W.

Ligue S1 e ajuste inicialmente P2 para que a lâmpada pisque rapidamente. Depois, aplicando o sinal de áudio de um amplificador entre A e B, ajuste P1 para obter o efeito desejado.

Na figura 3 temos o modo de se fazer a conexão do aparelho na saída de som de um amplificador.

Para modificar o efeito o leitor pode alterar o valor de C2. O ajuste de P1 é feito de tal forma que as variações de nível de som produzam variações nas piscadas da lâmpada. Estas variações podem ir da saturação (lâmpada pa-





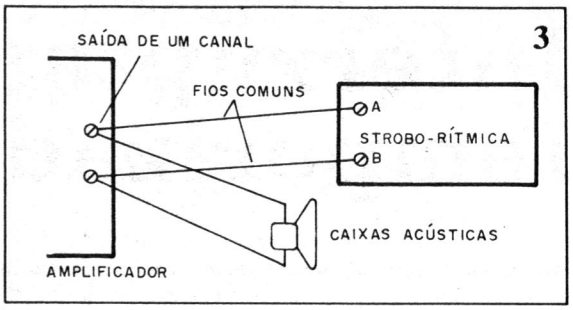
LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 555 - circuito integrado
Triac - TIC 226B ou D - (conforme a rede) - Triac
Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
D1 e D2 - 1N4002 - diodos retificadores
D3 - 1N34 - diodo de germânio
S1 - interruptor simples para 10 A
S2 - chave H-H, 2 pólos x 2 posições
F1 - fusível de 10 A
T1 - Transformador com primário para 110 V/220 V e secundário de 6 + 6 V com 500 mA
T2 - Transformador de alimentação com primário de 110 V ou 220 V e secundário de 6 + 6 V com 250 mA ou mais
P1 - 47 kΩ - potenciômetro
P2 - 1 MΩ - potenciômetro
C1 - 1 000 nF x 12 V - capacitor eletrolítico
C2 - 100 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster (ver texto)
C3 - 10 μF x 12 V - capacitor eletrolítico
R1 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 - 4,7 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 - 10 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
R4 - 33 kΩ x 1/8 W - resistor (laranja, laranja, laranja)
R5 - 47 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R6 - 470 Ω x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
X1 - lâmpadas de 110 V ou 220 V até 800 W
Rx - resistor de acordo com a potência do amplificador - ver texto
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, radiador de calor para o triac, cabo de alimentação de alta corrente, suporte para o fusível, soquete DIL de 8 pinos para o circuito integrado, tomada para a ligação das lâmpadas, botões para os potenciômetros, fios, solda, etc.

rada acesa nos picos) ao efeito normal das piscadas rápidas com sinal baixo ou sem sinal.

Na instalação do aparelho tome muito cuidado com os isolamentos dos fios, e também leve em conta sua espessura em vista da corrente conduzida. O perigo da sobrecarga existe e suas conseqüências devem ser de conhecimento dos leitores que pretendem usar este aparelho em discotecas ou salões de ginástica.

Comprovado o funcionamento é só instalar o aparelho. Para usar o retoque de ajuste de P1 deve ser feito sempre que houver alteração do volume do amplificador.

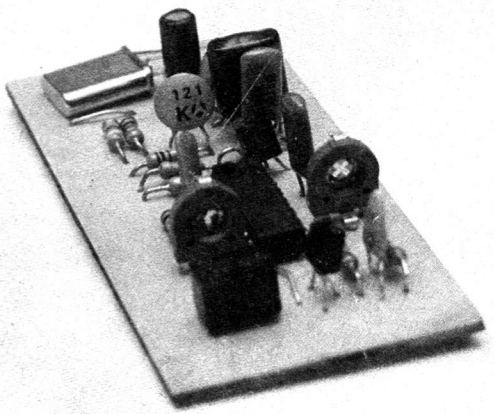


TRANSCODER PARA VÍDEO-GAME NINTENDO E ATARI - (NTSC PARA PAL-M)

Obtenha aquele colorido no seu vídeo-game NINTENDO E ATARI, transcodificando-o.

Cr$ 18.000,00 (cada) por reembolso postal ou GANHE 15% de desconto enviando-nos um cheque.

Pedidos: utilize a solicitação de compra da última página ou pelo telefone (011) 292-6600.



SABER ELETRONICA

Componentes

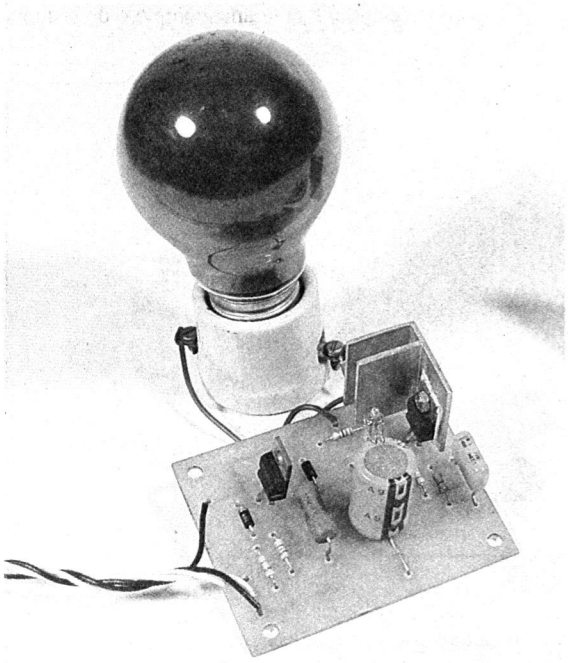
TRANSISTORES, CIs, CONECTORES, KITS, INSTRUMENTAÇÃO, ESQUEMÁRIOS, REVISTAS E LIVROS.

Av. Rio Branco, 439 sobreloja - Tel.: 223-4303 - São Paulo - SP.

Interruptor de toque temporizado

O simples toque de qualquer parte do corpo de um intruso num sensor, dispara este alarme e o mantém assim por um tempo que pode ser ajustado entre 5 e 40 segundos, dependendo dos valores dos componentes utilizados. Este circuito é extremamente simples e sensível se caracterizando pelo uso exclusivo dos SCRs como elementos ativos. Ele funcionará normalmente na rede de 110 V ou 220 V. Dentre as utilidades possíveis para este circuito sugerimos a proteção de portas com a ligação direta em fechaduras e também em pequenos objetos em que possam ser colocados em sensores de metal.

Newton C. Braga



Podemos elaborar sensores de toque e temporizadores de diversas formas o mesmo ocorrendo em relação à maneira como podemos associá-los.

No entanto, a configuração propósta é bastante simples e apresenta algumas características inéditas, como por exemplo, o uso de SCRs como elementos ativos além do consumo praticamente nulo de energia na condição de espera.

De fato, o circuito apresentado é bastante compacto e pode disparar cigarras ou sirenes até 400 W na rede de 110 W.

O sensor pode ser qualquer objeto metálico, de pequenas dimensões em que o toque seja obrigatório e como o circuito opera como um comutador, não há necessidade de ajustes.

Diversas são as aplicações possíveis, conforme sugerimos na introdução como, por exemplo, a ligação em fechaduras de portas (desde que as portas sejam de materiais isolantes como a madeira), fechaduras de janelas, pequenos objetos de metal, maletas que possam ser colocados sensores, etc.

Analisando o princípio de funcionamento o leitor poderá entender melhor as possíveis utilidades deste aparelho.

COMO FUNCIONA

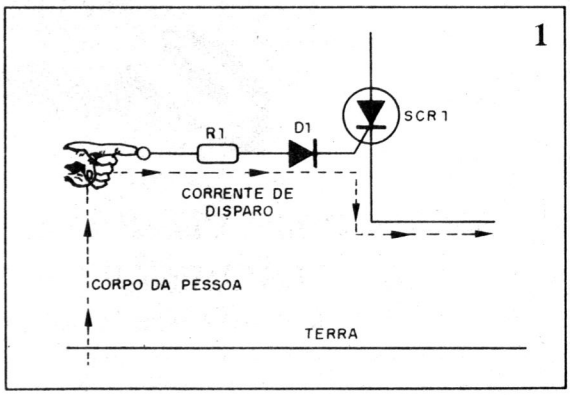
Temos dois circuitos independentes projetados em torno de SCRs (diodos controladores de silício) que são sensíveis comutadores ou chaves eletrônicas.

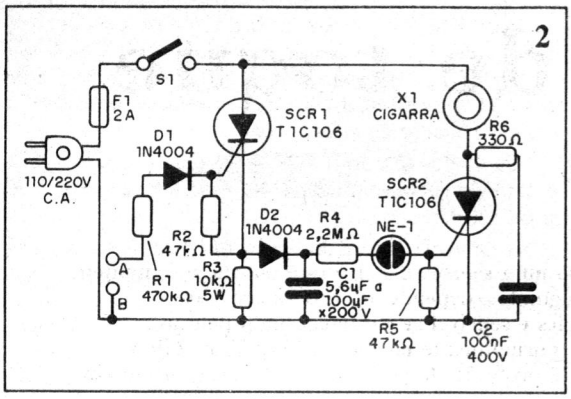
O primeiro SCR funciona como disparador, tendo na sua comporta ligado um sensor que pode ser qualquer objeto de metal pequeno isolado da terra.

Quando tocamos neste sensor, o circuito entra em contato com a terra através de nosso corpo, passando então a circular uma corrente extremamente pequena, limitada por R1, conforme mostra a figura 1.

Esta corrente não pode causar qualquer tipo de sensação ou choque nas pessoas de tão pequena, mas ela é suficiente para provocar o disparo do SCR que então "liga" conduzindo uma forte corrente que serve para carregar o capacitor C1 através de D2.

Tirando o contato com o sensor, o SCR desliga mas o capacitor C1 mantém sua carga, já que o diodo D2 impede seu retorno ao SCR e seu esgotamento através de R3.





Entra então em ação a segunda parte do circuito que tem por base o SCR2 e que consiste num temporizador.

O capacitor carregado começa então a descarregar lentamente através do resistor R4 e da lâmpada neon, passando pela comporta do segundo SCR (SCR2).

Para que esta descarga ocorra é preciso que a tensão no capacitor seja de pelo menos 80 V, valor necessário para ionizar a lâmpada neon que então passa a conduzir a corrente.

Com a passagem da corrente de descarga pelo SCR ele dispara e assim alimenta a cigarra ou outro sistema de aviso.

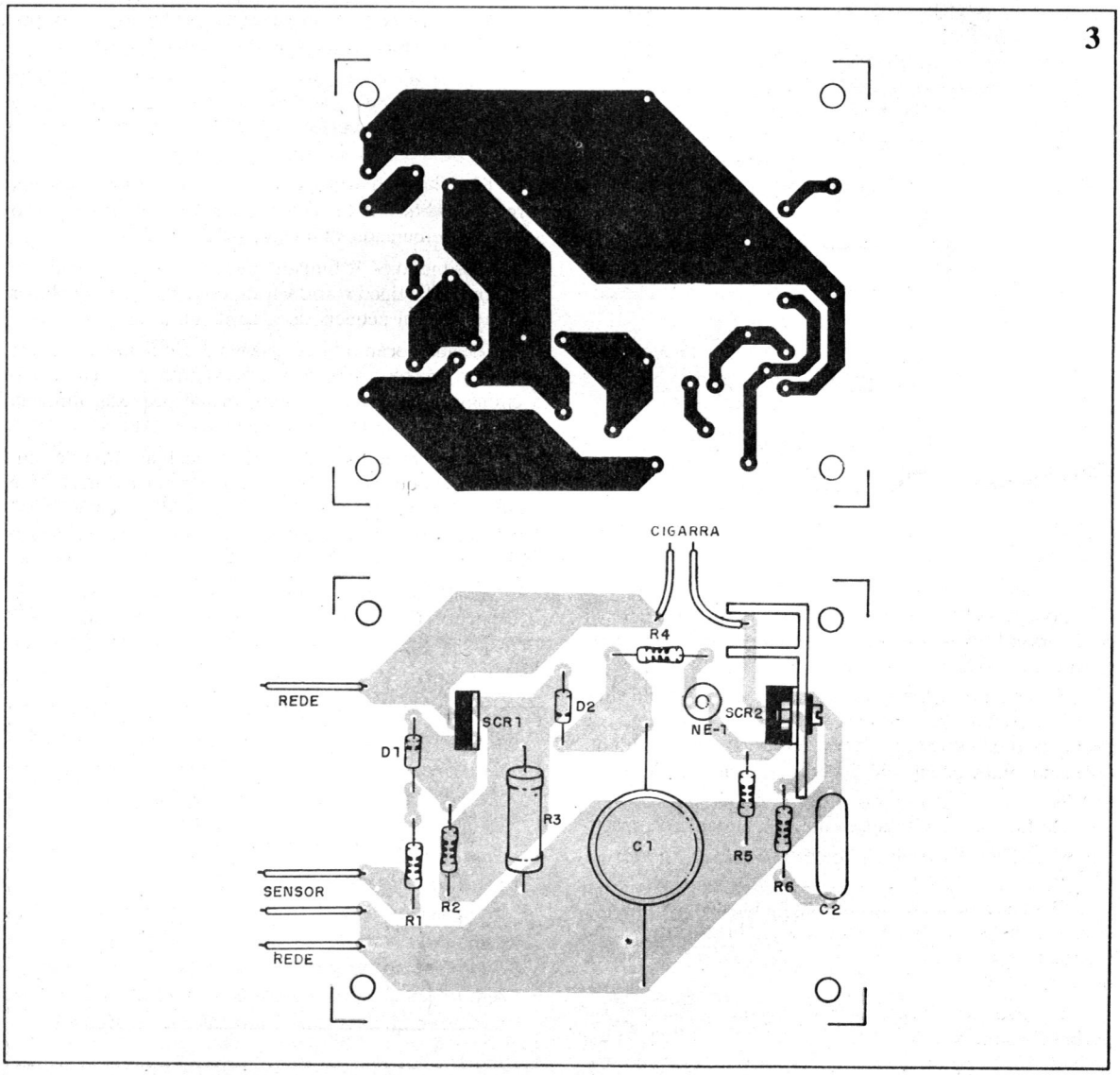
O tempo que o SCR2 se mantém disparado, depende do valor do capacitor C1 e também do resistor, com 5,6 μF e 2,2 MΩ, para estes componentes temos uma descarga que dura aproximadamente 15 segundos, quando então o sistema desliga e fica na condição de espera de novo toque no sensor.

Podemos facilmente aumentar este tempo com a utilização de capacitores de valores maiores, até 100 μF quando então podemos ter até vários minutos de toque.

O resistor R6 e o capacitor C2 servem para amortecer a alta tensão que aparece na comutação de cargas indutivas, como por exemplo uma cigarra.

MONTAGEM

Começamos por dar o diagrama completo do sistema na figura 2.



LISTA DE MATERIAL

SCR1 e SCR2 - TIC106B ou D - SCRs para 200 ou 400 V conforme a rede
D1 e D2 - 1N4004 (110 V) ou 1N4007 (220 V) - diodos de silício
NE-1 - lâmpada neon comum
F1 - fusível de 2 a 4 A
S1 - Interruptor simples
X1 - Cigarra
A - Sensor - ver texto
R1 - 470 kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 e R5 - 47 kΩ - resistores (amarelo, violeta, laranja)
R3 - 10 kΩ x 5 W - resistor de fio
R4 - 2,2 MΩ - resistor (vermelho, vermelho, verde)
R6 - 330 Ω - resistor (laranja, laranja, marrom)
C1 - 5,6 μF a 100 μF x 200 V (110 V) ou 400 V (220 V) - capacitor eletrolítico ou de poliéster
C2 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor de poliéster para 400 V
Diversos: cabo de alimentação, caixa para montagem, suporte para o fusível, radiador de calor para o SCR, fios, sensor, solda, etc.
OBS: o resistor R1 limita a corrente de disparo e é a proteção contra qualquer tipo de choque. Não o reduza em hipótese alguma.

A montagem do sistema numa pequena placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

O conjunto todo pode ser facilmente instalado numa caixinha plástica com ligações externas para cigarra e o sensor.

O resistor R3 deve ser de fio com 5 W de dissipação enquanto que os demais são todos de 1/8 W ou 1/4 W com tolerância máxima de 20%.

O capacitor C1 pode ser de poliéster ou eletrolítico com tensão de trabalho de 200 V se a sua rede for de 110 V e pelo menos 400 V se sua rede for de 220 V.

Para os SCRs, os tipos da série 106 podem ser usados, desde que tenham tensões de trabalho de 200 V se a sua rede for de 110 V e pelo menos 400 V se a rede for de 220 V. O segundo SCR (SCR2) deverá ser dotado de um pequeno radiador de calor.

Os diodos são do tipo 1N4004 para o caso da rede de 110 V mas devem ser 1N4007 ou BY127 se a rede for de 220 V.

A lâmpada neon é do tipo comum de dois terminais paralelos e o fusível de proteção é de 2 a 4 A, dependendo da cigarra usada.

O sensor não deve ser ligado ao circuito por meio de fio longo (não mais que 2 metros). Fios longos funcionam como "antenas" captando correntes que podem provocar o disparo errático do aparelho. O mesmo ocorre se tentarmos ligar o sensor em objetos metálicos de grande porte , como por exemplo: motos ou bicicletas ou ainda objetos em contato com paredes ou terra.

Um fio de 1 a 2 metros com uma garra é a solução ideal para o sensor.

A cigarra é do tipo residencial com boa potência, com tensão de acordo com a rede local.

PROVA E USO

Ligue o aparelho conectando-o à tomada e acionando S1. O alarme pode tocar. Espere até que ele desligue. Se isso não ocorrer examine o SCR2 que pode estar com problemas. Quando o alarme parar toque no ponto A.

Se o alarme não disparar, inverta a posição da tomada (gire-a de meia volta). Tente novamente o disparo.

Veja que o aparelho só opera em uma certa posição da tomada que deve ser marcada.

Uma vez comprovado o funcionamento é só pensar na instalação definitiva do alarme. Para isso, coloque-o de perto do objeto a ser protegido e ligue a garra diretamente se ele for de metal (fechadura ou objeto).

Se ocorrer o disparo, verifique se o objeto está realmente isolado ou seja, sem conexão à terra. Uma porta úmida por exemplo, pode ser causa de funcionamento errático se ligarmos o sensor em sua fechadura. Para um objeto podemos isolá-lo colocando-o sobre uma folha de plástico.

Feita a instalação faça testes de modo a obter o melhor funcionamento. □

VENDO O INVÍSIVEL

Todos os corpos com temperatura acima do zero absoluto (- 273 °C) emitem radiação infravermelha, devido a agitação de seus átomos. Assim, se alguém puder enxergar esta radiação terá a nítida impressão de que todos os corpos no nosso mundo estão "acesos".

E alguns, como nosso corpo, parecerão até mais brilhantes, devido a sua temperatura mais elevada que a do ambiente.

Na verdade, existem meios de enxergar esta radiação infravermelha emitida por todos os corpos, inclusive os dos seres vivos. Intensificadores e sensores de radiação infravermelha são capazes de gerar uma imagem nítida de televisão, sem a necessidade de qualquer iluminação externa, aproveitando a radiação emitida pelo próprio corpo.

As pessoas focalizadas por este aparelho parecem "acesas" e podem ser vistas na mais completa escuridão ou mesmo atrás de objetos que não impeçam a passagem da radiação infravermelha tais como moitas ou cortinas.

Efeito oscilante de som

Nas gravações, transmissões, ou mesmo anúncios por meio de sistemas de alto-falante você poderá acrescentar um efeito especial de voz que lembra um robô, com um "tremido" característico e oscilações eletrônicas bastante interessantes. O mesmo efeito pode ser usado por um cantor ou um instrumento musical, que modificará de maneira bastante profunda o seu timbre. O circuito já incorpora um pequeno amplificador mas nada impede que se use um amplificador externo maior.

Newton C. Braga

Efeitos de voz, como os que imitam robôs ou mesmo computadores "falantes" são muito interessantes, podendo ser usados de diversas maneiras, tais como: gravações, peças, programas de rádio, e até mesmo com cantores. Este efeito modificará o timbre característico de uma voz ou instrumento, dando-lhe um "colorido" completamente diferente.

Se o leitor gosta de efeitos especiais de som, por que não tentar este? Como se trata de montagem muito simples que pode ser executada inicialmente numa matriz de contatos, ela pode ser experimentada alterada e se o leitor gostar pode passá-la para uma configuração definitiva em placa de circuito impresso.

A fonte de sinal pode ser um microfone de eletreto incorporado ao mesmo circuito ou então um microfone de qualquer outro tipo ou mesmo instrumento musical. A alimentação pode ser feita com pilhas, fonte ou mesmo bateria, dependendo da finalidade e potência desejadas.

O que podemos afirmar em relação ao som, é que ele sofre uma forte distorção que não prejudica sua inteligibilidade e ao mesmo tempo passa por um processo de oscilação que nos leva a algo bastante semelhante à voz tremida de um computador ou robô.

É claro que existirão leitores que compararão o timbre obtido a outro tipo de fonte, mas o importante é a reprodução final que tanto pode ser feita num pequeno alto-falante do próprio projeto original como num amplificador maior ou receptor, se for transmitido via rádio.

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um oscilador de relaxação com o circuito integrado 741. Este oscilador tem a configuração básica mostrada na figura 1.

O capacitor C carrega-se através do resistor R até que seja atingida uma tensão que provoca a comutação da saída. O 741 é polarizado na entrada não inversora de modo a formar um comparador de tensão.

Com a comutação, temos a inversão de polaridade da saída e com isso a descarga do capacitor até que o ponto em que a entrada inversora novamente atinge a tensão de comutação. Novamente temos a inversão da polaridade da saída com um novo ciclo de carga e descarga do capacitor.

Evidentemente, a freqüência com que o processo ocorre depende dos valores de R e de C.

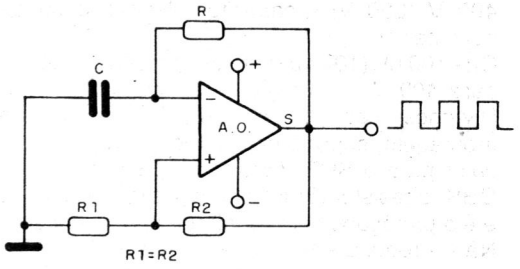


Fig. 1 — Oscilador de relaxação com integrado (amplificador operacional).

No circuito prático fazemos R variável, de modo a poder controlar tanto a realimentação que produz a oscilação com a freqüência e o próprio limiar do funcionamento.

Ocorre que, em paralelo com o capacitor C2 que determina as oscilações, ligamos um transistor que será polarizado por P2 de tal forma que em repouso, a tensão no capacitor não consiga atingir o valor necessário a comutação do circuito integrado. Desta forma, as oscilações não ocorrem e não temos nenhum som de saída.

Na base do transistor aplicamos o sinal de um microfone ou de outra fonte sonora. Com a presença do sinal, o transistor altera sua resistência e com isso a tensão em C2 que permite então que o oscilador entre em ação. Além, disso, o próprio sinal é aplicado na entrada inversora do operacional sendo amplificado.

O resultado é que o 741 produz uma oscilação que modula o sinal de áudio do microfone e que é amplificado. O efeito é um sinal tremido com uma deformação que altera seu timbre, (figura 2).

O sinal obtido na saída do operacional é fraco, não servindo para excitar um alto-falante. Temos então duas possibilidades. A primeira consiste em aplicar este sinal a um amplificador externo através de um capacitor de 100 nF, (figura 3).

A segunda possibilidade consiste em se utilizar uma etapa de amplificação de potência no próprio amplificador e que já agregamos ao nosso projeto. Temos então uma etapa em simetria complementar com transistores BC548

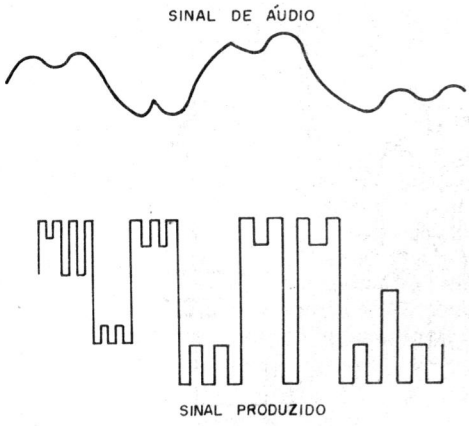


Fig. 2 — Efeito aproximado obtido.

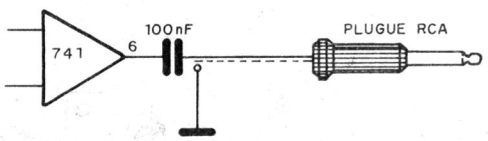


Fig. 3 — Modo de ligação a um amplificador externo.

e BC558 que fornece algumas centenas de miliwatts quando alimentada em 9 V. Podemos também alimentar o circuito com 12 ou 15 V e trocando os transistores por outros de maior potência como os BD135 e BD136 ou TIP31 e TIP32 obter mais de 1 watt de potência com excelente rendimento.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do efeito de som.

Podemos fazer a sua montagem numa placa universal ou matriz de contato com a disposição de componentes mostrada na figura 5.

Também podemos ter uma placa de circuito impresso especialmente projetada para esta aplicação com o padrão mostrado na figura 6.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 741 - amplificador operacional - circuito integrado
Q1 e Q2 - BC548 - transistores NPN de uso geral
Q3 - BC558 - transistor PNP de uso geral
D1 - 1N4148 - diodo de silício
MIC - microfone de eletreto de dois terminais (ver texto)
FTE - alto-falante de 4 ou 8 ohms - pelo menos 10 cm
S1 - interruptor simples
B1 - 9 a 15 V - bateria ou fonte - ver texto
P1 - 100 kΩ - potenciômetro
P2 - 220 kΩ - potenciômetro
R1, R7 e R8 - 10 kΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, laranja)
R2 - 2,2 MΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, verde)
R3 e R4 - 22 kΩ x 1/8 W - resistores (vermelho, vermelho, laranja)
R5 e R6 - 100 kΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, amarelo)
C1 e C2 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitores cerâmicos ou de poliéster
C3 - 220 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
Diversos: placa de circuito impresso ou matriz de contatos, suporte de pilhas ou fonte de alimentação, botões para o potenciômetro, caixa para a montagem, fios blindados para o microfone e saída de áudio, radiador de calor para os transistores (versão de maior potência), fios, solda, etc.

Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4 W e os capacitores podem ser de poliéster ou cerâmicos exceto C3 que é um eletrolítico para 12 V ou mais.

O microfone pode ser um eletreto de dois terminais, mas com a retirada de R1 podem ser usados microfones de cristal. Na montagem em placa sugerimos a utilização de soquete para o circuito integrado.Estas variações prevêem o uso dos BC547 e BC548 (ou equivalentes) com alimentação de no máximo 9 V.

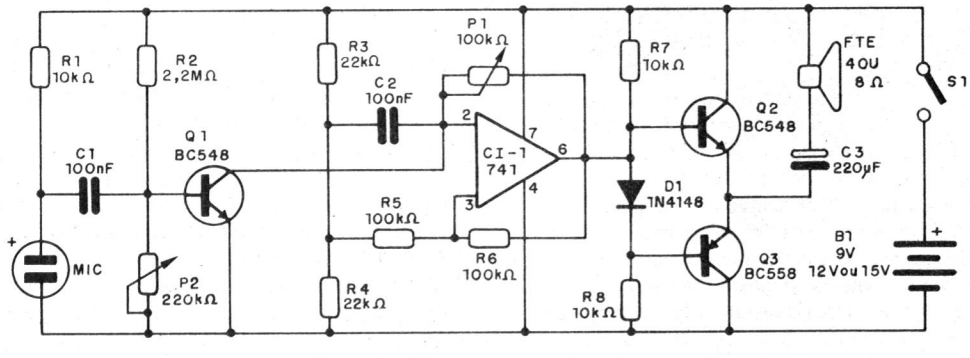


Fig. 4 — Diagrama completo do aparelho.

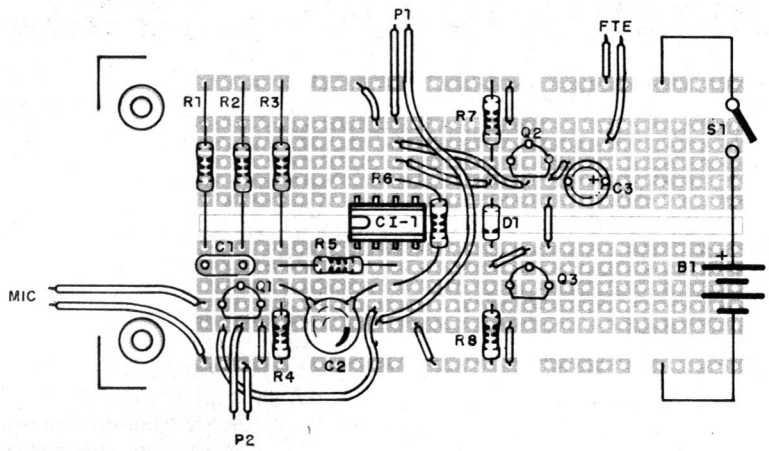


Fig. 5 — Montagem em placa universal.

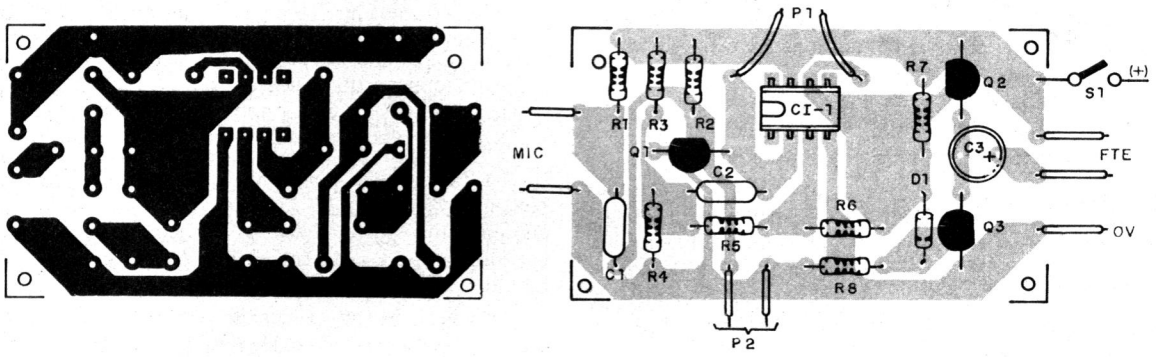


Fig. 6 — Placa de circuito impresso.

Se forem usados transistores de maior potência como os BD ou TIP, devem ser refeitos os desenhos das placas com a previsão de espaço para a utilização de radiador de calor. Na figura 7 temos a disposição dos terminais destes transistores.

Os radiadores de calor consistem em chapinhas de metal em forma de "U" que são parafusadas nos transistores. Também podem ser adquiridos radiadores de tipos comerciais. Para a versão de 9 V podem ser usadas 6 pilhas pequenas ou fonte de 500 mA. Para a versão de 12 ou 15 V pode ser usada uma bateria ou fonte de pelo menos 1 A de capacidade de corrente.

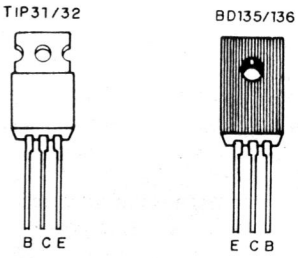


Fig. 7 — Disposição de terminais dos transistores de potência.

PROVA E USO

Para provar o aparelho basta ligar a alimentação e atuar simultaneamente sobre P1 e P2 até se obter o efeito de som tremido quando se fala diante do microfone. O ajuste permite que se obtenha diversos efeitos, devendo o leitor escolher o melhor. Uma possibilidade de alternação de efeito é conseguida com a troca de C2. Capacitores com valores na faixa de 22 nF até 220 nF podem ser experimentados.

Para não ocorrer microfonia, o alto-falante deve ficar longe do microfone.Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva.

Para o caso de amplificadores externos, a saída (pino 6 do CI-1) deve ser ligada à entrada por meio de um cabo blindado.

A malha deste cabo (blindagem) irá ao pólo negativo da alimentação. □

Sintonizando Ondas Curtas

Valter Aguiar

MONITORES OFICIAIS

Existem ouvintes de ondas curtas que se dedicam a enviar relatórios de recepção regularmente a emissoras determinadas, fornecendo dados precisos e detalhados sobre as condições de escuta ao longo dos anos. São os "monitores oficiais".

Como já dissemos em outras ocasiões, a finalidade do relatório de recepção é informar à estação sintonizada a qualidade com que seu sinal chega ao local onde está situado o ouvinte. De posse destas informações, cada emissora pode planejar suas freqüências de forma a garantir a melhor recepção possível em todas as áreas do globo.

São muitas as emissoras internacionais que nomeiam monitores oficiais nas regiões para onde são dirigidas as suas transmissões. A eles são enviados formulários e instruções especiais para relatar a qualidade de recepção.

Os monitores são ouvintes normais e regulares de ondas curtas e não precisam possuir aparelhagem sofisticada para prestar este serviço. Um bom monitor necessita apenas de ter bom conhecimento da escuta e de ondas curtas e possuir o tempo disponível para ouvir a emissora escolhida o mais freqüentemente possível (em média 3 a 4 vezes por semana).

Em troca destas informações, as estações internacionais normalmente cobrem os custos da tarifa postal através de Cupons de Resposta Internacional (IRCs), além de enviar alguns brindes aos monitores. É raríssimo que uma emissora de ondas curtas ofereça remuneração pelo serviço de monitoramento, o que faz com que essa atividade seja praticada por pessoas bastante dedicadas ao "hobby" - como, aliás, é o caso da grande maioria dos radioescutas.

Como tornar-se monitor oficial de uma emissora de ondas curtas? O método de escolha varia de estação para estação. Em alguns casos, uma simples carta para o serviço brasileiro basta; em outros há necessidade de correspondência direto ao departamento técnico encarregado do controle de recepção. Há ainda emissoras, principalmente na Europa Oriental, que possuem clubes de ouvintes, nos quais os sócios enviam mensalmente uma quantidade determinada de relatórios de recepção (neste caso, as estações não cobrem os gastos com correio).

Como exemplo, podemos mencionar algumas emissoras internacionais e seus métodos de escolha de monitores oficiais. Afinal, o autor é monitor de quatro estações de ondas curtas e nossa experiência certamente será útil para os leitores.

A Rádio Nederland, como todas grandes e médias emissoras de ondas curtas, possui um departamento encarregado de recebimento e análise de relatórios de recepção, denominado Departamento de Freqüências. É para lá que os ouvintes interessados devem escrever em inglês, holandês ou espanhol. O monitor oficial da Rádio Nederland deve preencher mensalmente um formulário anotando as condições de escuta de seis freqüências da emissora no maior número de dias possível, utilizando o código SIO (adotado pela maioria das estações internacionais).

A BBC de Londres adota um sistema similar ao da Rádio Nederland. O ouvinte interessado em tornar-se monitor deve escrever em inglês diretamente ao "Broadcast Coverage Departament" (Departamento de Cobertura de Transmissões). Os formulários da BBC devem ser preenchidos semanalmente pelo monitor. Anotar a qualidade da recepção quatro dias por semana é uma boa média.

Já a Voz da Alemanha, mesmo mantendo um departamento denominado "Hauptabteilung Hochfrequenztechnik" (Departamento Técnico Central de Alta Freqüência), adota o idioma português nos contatos com os monitores brasileiros. Após ter sido nomeado, o monitor deve enviar ao menos um relatório de recepção por mês , contendo dados sobre a escuta da emissora em sete dias diferentes.

A Rádio Coréia, por sua vez, possui um sistema completamente diferente. Os monitores são escolhido a cada ano entre todos os ouvintes, pelos membros de cada seção/idioma. A estes, são enviados formulários, certificados de monitor e dez IRCs.

Ao final do ano, o monitor poderá ou não ser "reeleito" para o ano seguinte. Na Rádio Coréia os monitores devem não só enviar dados técnicos sobre a recepção, mas também comentar o conteúdo dos programas transmitidos.

Todas as emissoras mencionadas acima cobrem as despesas postais dos monitores no envio de relatórios de recepção. Naturalmente, outras estações de ondas curtas poderão adotar sistemas diferentes, mas os sistemas acima já podem dar uma idéia de como funciona o monitoramento.

É claro que nem todos os ouvintes podem ser nomeados monitores. As emissoras normalmente selecionam seus monitores de acordo com o conhecimento técnico demonstrado por cada ouvinte, atitude positiva para com a estação, assiduidade da correspondência e outros fatores que devem ser levados em conta pelo candidato a monitor.

Aconselhamos a todos os ouvintes de ondas curtas que procurem tornar-se monitores de pelo menos uma emissora internacional. Além de contribuir para o desenvolvimento do rádio em ondas curtas, o monitor adquire vasta experiência na avaliação de recepção pelos códigos SIMPO e SIO, bem como na identificação de emissoras interferentes.

Esta experiência será muito útil na prática do dexismo e na busca de estações novas e mais difíceis de captar. Basta possuir um pouco de prática na confecção de relatórios de recepção, escolher aquela emissora preferida e ... boa sorte!

CURTINDO AS ONDAS

Fique ligado no programa "Onda Curta", do serviço brasileiro da Voz da América. Lembramos aos nossos leitores que "Onda Curta" foi um programa DX de grande sucesso daquela emissora há cerca de três anos, sob o comando de Ricardo André. Com ele colaboravam regularmente vários dexistas brasileiros. "Onda Curta" agora é apresentado por Gláucio Veloso e vai ao ar aos domingos por volta das 2325 UTC (dentro do programa "Superclube de Ouvintes") , nas freqüências de 9455, 11680, 15330 e 17740 kHz. O endereço para correspondência é: Caixa Postal 699, Rio de Janeiro/RJ (CEP 20001).

A Rádio Budapeste encerrou suas transmissões em espanhol no último dia 30 de Junho. Em carta circular dirigida aos ouvintes, agora extinta seção de língua espanhola considerou que desta decisão "unilteral tomada pela direção da Rádio Nacional da Hungria, argumentando problemas econômicos, foi contra não só os interesses trabalhistas dos funcionários, mas principalmente contra os ouvintes que, através da Rádio Budapeste, conheceram um pouco sobre este pequeno país". A medida atingiu também serviços em outros idiomas e agora a emissora transmite apenas em inglês, alemão e húngaro.

Programas e boletins DX (entre eles, o "Atividade DX" do Dx Clube Paulista) vêm noticiando que a Rádio Tirana cancelou seus programas em espanhol e português para a América Latina. As transmissões para portugal não sofreram modificações.

As mesmas fontes informam que a próxima a tomar esta decisão deverá ser a Kol Israel. As cartas com protestos devem ser enviadas para o seguinte endereço: P.O.Box 1082, Jerusalem 91010, Israel.

Já que estamos falando em fechamento de serviços, aqui está uma boa notícia: a estação norte-americana WCSN, pertencente ao jornal "The Cristian Science Monitor", inaugurou uma transmissão semanal em português. Este programa, de caráter religioso, vai ao ar aos domingos para Portugal, às 1920 UTC em 21640 kHz. Para o Brasil, a emissão é realizada às 2120 UTC em 17555 kHz. Essa última freqüência é levada ao ar pela estação WSHB, do mesmo grupo. WCSN está procurando monitores na América do Sul para controlar a qualidade de recepção de seus programas. O endereço para os interessados, e que serve também para o envio de relatórios de recepção, é: WCSN Station, P.O.Box 860, Boston, Massachusetts 02123, U.S.A.

A Rádio Tampa é o nome de uma emissora japonesa pertence à empresa Nihon Shortwave Broadcasting Co. Ltd., que pode ser facilmente sintonizada no Brasil por volta das 1000 UTC, em 955 kHz. Todos os programas são em Japonês, mas os relatórios de recepção enviados em inglês são respondidos com cartões QSL, desde que o dexista inclua Cupons de Resposta Internacional. O endereço é: 9-15 Akasaka 1-chome, Minato-ku, Tokyo 107, Japão.

"Starship English" é o nome da nova série de inglês pelo rádio que a BBC estará levado ao ar em breve para a América Latina. A série, de nível intermediário inferior, contará com as viagens pelo espaço de uma espaçonave imaginária denominada "English". No desenrolar das histórias, serão abordados tópicos da língua inglesa para os estudantes. "Starship English" será apresentada totalmente em inglês aos sábados, as 2315 UTC (em substituição a "Professor Grammar", que deverá sair do ar temporariamente) nas freqüência de 6110, 9560, 11765, 11820 e 15390 kHz. A BBC dispões de material de apoio para esta e outras séries, que deve ser solicitado a um dos seguintes endereços: BBC English, P.O.Box 76, Bush House, Strand, London WC2B 4PH, England; ou Caixa Postal 51.681, São Paulo/SP (CEP 01499). As cartas devem ser escritas em inglês.

A emissora FEBA - Far East Broadcasting Association transmite da Ilhas Seicheles (Oceano Índico) um programa em português para a África que pode ser captado no Brasil, com um pouco de sorte. Este programa vai ao ar às 1830 - 1900 UTC em 9610 kHz. A estação envia cartões QSL aos ouvintes que enviarem relatórios de recepção corretos acompanhados de Cupons de Resposta Internacional aos segunte endereço: Box 234, Mahe, Seicheles. Não custa tentar.

RÁDIO SUÍÇA, SAI FORA DO AR?

Este deveria ser um artigo em comemoração aos 50 anos de transmissões em português da Rádio Suíça Internacional. No entanto, ele precisou ser reformulado para servir de alerta: mais uma emissora de ondas curtas pode fechar o seu serviço em nosso idioma. Examinando um pouco da história da Rádio Suíça, poderemos compreender a importância de protestarmos contra esse fechamento.

A história da Rádio Suíça Internacional começou em 1934. Naquele ano, foram realizadas transmissões experimentais em ondas curtas, dirigidas ao continente americano. No ano seguinte, foi inaugurando oficialmente a Estação de Ondas Curtas de Berna da Emissora Nacional Suíça, que foi assim chamada até 1978, quando recebeu o nome de Rádio Suíça Internacional.

Em 1939, esta emissora inaugurou um centro de transmissões na cidade de Schwarzemburg (perto da capital, Berna). Este centro foi destruído por um incêndio pouco tempo depois, tendo sido reconstruido no ano seguinte.

A princípio, as transmissões eram realizadas em alemão, francês e italiano, que são os três principais idiomas nacionais da Suíça. Em 1941, ou seja, há exatamente cinquenta anos começaram as emissões regurales em inglês, espanhol e português. Posteriormente em 1946, foi introduzido o esperanto; em 1964 o árabe; e, em 1971, o romanche, quarta língua nacional suíça. Hoje. portanto, são nove os idiomas em que transmite a rádio a Rádio Suíça Internacional.

Já com respeito com a potência de seus transmissores, que na inauguração era de 25 kW, em 1946 a rádio possuia 100 kW. No ano de 1972, foi colocado em operação um



emissor de 500 kW, cuja antena rotatória é uma das mais modernas do mundo. Atualmente, a Rádio Suíça Internacional mantém um acordo de retransmissão mútua com a Rádio Pequim. Através deste acordo, a Rádio Suíça utiliza os emissores da Rádio Pequim para levar seus programas ao ar e vice-versa. Além disso, a Rádio Suíça Internacional também aluga os transmissores da Rádio África nº 1 (Gabão) e da Radiobrás (Brasil) para emitir seus programas.

As transmissões da Rádio Suíça Internacional tem duração de meia hora diária para cada idioma, exceto em romanche, esperanto e em algumas emissões para a Europa. Em vista desta pouca duração, não há um programa estratificada, como em outras emissoras de ondas curtas. Suas transmissões consistem basicamente de notícias e comentários sobre a atualidade suíça e internacional.

Existe um programa DX no serviço de língua inglesa, denominado "The Swiss Shortwave Merry Go-Round", apresentados aos sábados por dois "Bobs": Bob Thoman e Bob Zanotti. Já o serviço de língua portuguesa, dirigida há mais de dez anos pelo jornalista brasileiro Sérgio Fernandes, apreesenta o "Jornal da Noite", de segunda a sexta-feira, voltado inteiramente a atualidade suíça e internacional. As cartas dos ouvintes são respondidas no programa "Domingo Especial" e os sábados são dedicados às séries e aos programas especiais. Neste ano em que o país comemora 700 anos de existência, a série "Suíça 91" está sendo levada ao ar até o mês de dezembro e retrara a uma grande variedade de aspectos de vida e sociedade daquele país.

Na seção de língua portuguesa da Rádio Suíça Internacional, os mesmos programas são transmitidos para o Brasil, Portugal e África. Embora estes programas não tenham, muitas vezes, o dinamismo encontrado em outras emissoras internacionais, o conteúdo das transmissões da Rádio Suíça é de alta qualidade. A política de neutralidade daquele país faz muito com que seus comentários sejam um ponto de referência muito importante para o acompanhamento dos acontecimentos internacionais através das ondas curtas.

Agora surge a notícia de que esta emissora pode encerrar suas transmissões em português no próximo ano. Se essa informações se confirmar, estaremos perdendo um dos mais importantes e tradicionais programa do rádio internacional em nosso idioma. Talvez ainda haja tempo para que os ouvintes possam escrever à Rádio Suíça Internacional para tentar evitar este fechamento. Há cerca de dez anos, foram as cartas dos ouvintes que impediram o encerramento das transmissões da BBC para o Brasil.

Gostaríamos de solicitar a todos os ouvintes de ondas curtas que escrevam cartas para a Rádio Suíça mostrando a importância de seus programas em português. mesmo que se trate de um caso sem solução, ao menos estaremos cumprindo com nosso papel de radioescutas: estaremos provando à emissora que ela está sendo ouvida e fará falta entre nós, caso deixe de transmitir em português. Colabore você também!

HORÁRIOS E FREQÜÊNCIAS DA RÁDIO SUÍÇA INTERNACIONAL

Em português

- Para o Brasil: 2230 - 2300 UTC em 9810, 9885, 12035 e 15570 kHz

- Para Portugal: 0030 - 0100 UTC em 9680 kHz (uma hora mais cedo após o término do horário de verão europeu).

- Para a África: 2030 - 2100 UTC em 9885, 12035, 13635 e 15525 kHz.

O programa "The Swiss Shortwave Merry Go-Round" pode ser ouvido no Brasil aos sábados, durante as seguintes transmissões em inglês da Rádio Suíça Internacional:

- 0200 - 0230 UTC em 6125, 6135, 9650, 9885, 12035 e 17730 kHz
- 1100 - 1130 UTC em 21770 kHz (melhor recepção no Brasil).
- 1330 - 1400 UTC em 17830 e 21695 kHz (melhor recepção no Brasil)

Endereço da Rádio Suíça Internacional: CH-3000 Berne 15 Suíça. □

Não percam, na próxima edição:
RÁDIO INTEGRADO EXPERIMENTAL

Míni fonte de luz monocromática

Se você precisa de uma fonte de luz monocromática para suas experiências de óptica, apresentamos uma solução extremamente simples, pois usa apenas 5 componentes de custo baixo . Sua intensidade é relativa podendo ser empregada em alguns experimentos importantes.

Luz monocromática significa luz de uma cor única, o que em termos físicos se traduz por uma freqüência de radiação bem definida. No espectro da luz visível, as freqüências são elevadíssimas de modo que podemos em seu lugar especificar a cor pelo comprimento da onda (o comprimento da onda é inversamente proporcional a freqüência).

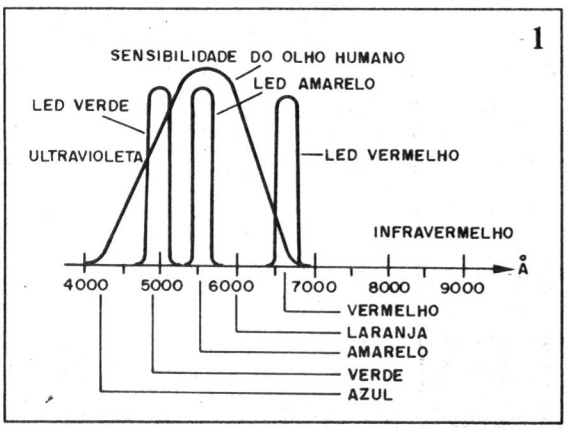
A unidade mais usada é o Angstron abreviado por Å, e que equivale a 10^{-8} m. Tratam-se, pois de comprimentos de onda tremendamente pequenos para esta radiação de altíssima freqüência.

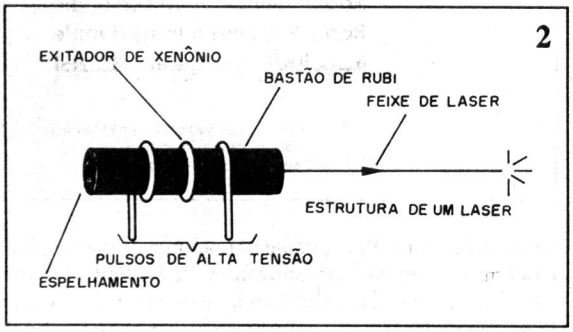
Na figura 1 temos o espectro de luz visível e a faixa bem estreita de emissão de componentes eletrônicos denominados LEDs (diodos emissores de luz).

Os LEDs comuns podem ser encontrados basicamente em três cores (três comprimentos de onda): vermelho, amarelo e verde. Existem já em países mais avançados em eletrônica LEDs azuis e até mesmo violeta. E, num caso especial, temos os LEDs que emitem radiações infravermelha que corresponde pois a uma "luz invisível".

Usando dois LEDs, cuja cor o leitor pode escolher segundo as futuras experiências a serem realizadas, podemos ter uma simples, porém eficiente fonte de luz monocromática.

Lembramos que o Laser também é uma fonte de luz monocromática com a diferença que além disso, ela é coerente polarizada, o que não ocorre com o LED, (fig. 2).





COMO FUNCIONA

O funcionamento é extremamente simples, pois tudo o que devemos fazer é alimentar um par de LEDs a partir de 4 pilhas comuns.

Não podemos ligar diretamente os LEDs num conjunto de pilhas, pois sendo diodos eles não possuem limitações de corrente. Isso significa que ao serem ligados diretamente, a corrente circulante seria muito intensa causando sua queima. Por outro lado, cada LED precisa de pelo menos 1,6 a 1,8 V para acender o que limita a duas pilhas a quantidade de pilhas a ser usada. Os LEDs, além disso são componentes polarizados, ou seja, possuem um anodo que deve receber alimentação positiva e um catodo que deve receber alimentação negativa.

No nosso circuito temos então a seguinte disposição para os efeitos desejados:

Os LEDs são ligados em série, o que garante a circulação da corrente de mesma intensidade nos dois e por isso uma distribuição melhor da energia irradiada.

Temos um resistor para limitação e corrente, o que evita excesso de potência no circuito e portanto o perigo de queima dos LEDs.

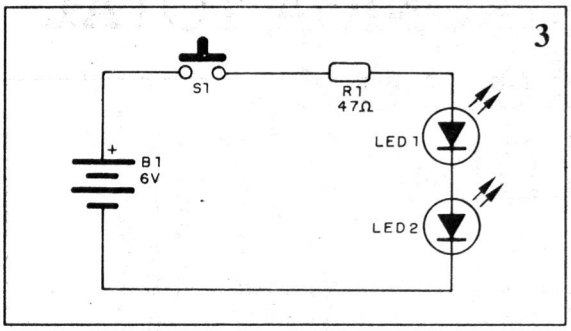
Alimentamos o circuito com 4 pilhas para tornar a unidade completamente portátil.

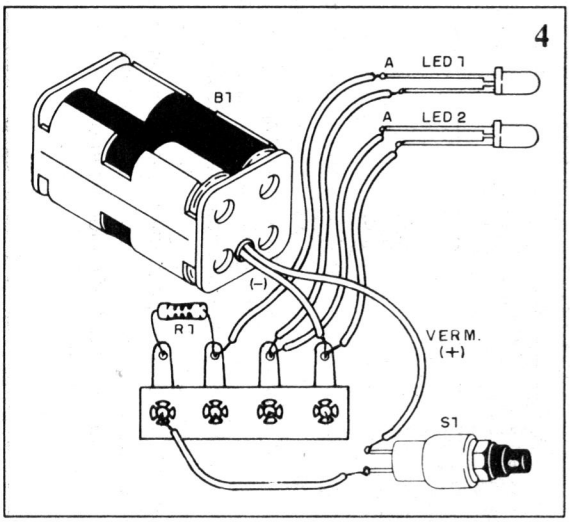
Usamos um interruptor de pressão (ou simples) para controlar a emissão de luz.

MONTAGEM

Na figura 3 temos o diagrama deste simples emissor de luz.

Os LEDs podem ser soldados com o resistor numa ponte de terminais conforme mostra a figura 4. Veja que





usamos suportes plásticos para o LED, o que facilitará sua instalação numa caixinha. Na figura 5 damos uma interessante sugestão de caixa plástica que facilita bem o uso de do aparelho em experiências.

Na montagem, observe a polaridade do LED. O terminal de anodo (A) é mais longo.

A polaridade das pilhas também deve ser observada.

PROVA E USO

A prova é imediata, principalmente no caso de LEDs visíveis. Basta acionar S1 e o LED acenderá. Se usar Leds infravermelhos você precisará de um detector para este tipo de radiação.

As experiências que podem ser realizadas são as que constam dos cursos de óptica e que exigem luz monocromática. Podemos sugerir algumas:

a) desvio por prisma: na figura 6 mostramos que enquanto a luz branca se descompõe, incidindo numa faixa que depende das freqüências, a luz monocromática, sofre desvio único.

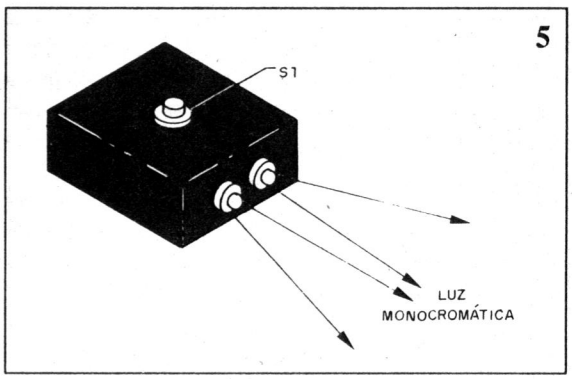
Use um foto-sensor (foto-transistor) para detectar o ponto de incidência.

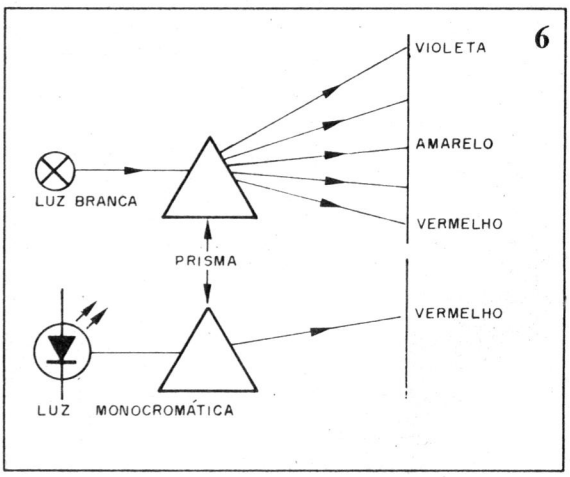
b) Na figura 7 mostramos a utilização de filtros. Somente o filtro corresponde a cor do LED deixa passar sua luz.

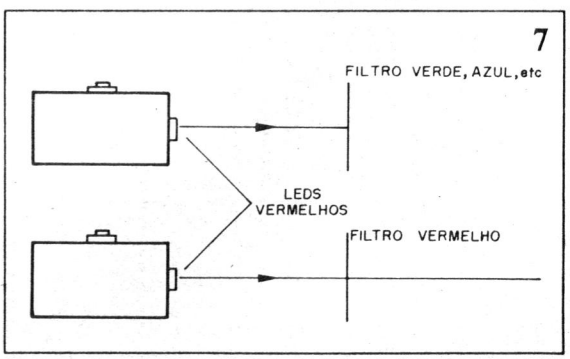
Outras experiências podem ser imaginadas pelo leitor que tenha a sua disposição lentes, prismas, filtros, polaroides, etc. □

LISTA DE MATERIAL

LED1 e LED2 - LEDs vermelhos (ou de outra cor) comuns
S1 - Interruptor simples ou de pressão
R1 - 47 Ω x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, preto)
B1 - 6 V - 4 pilhas pequenas
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem, suporte para os LEDs, fios, solda, etc.







C — CHIP

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 139/ Revista Nº 37

Termo inglês usado para designar a pequena pastilha de silício onde estão os elementos eletrônicos implantados de um circuito integrado.

As pastilhas que possuem dimensões da ordem de milímetros e espessura de fração de milímetros, possuem gravadas por processo especial os componentes já interligados que formam o circuito integrado, tais como: transistores, diodos, resistores, etc.

Já é possível hoje (1991) fabricar pastilhas contendo mais de 1 milhão de componentes interligados, como por exemplo, nos chips de microcomputadores e memórias.

Os chips são protegidos por um invólucro e ligados a terminais que dão acesso aos elementos externos formando assim o circuito integrado.

H — HIGH

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 140/ Revista Nº 37

O termo HIGH ou HI ou ainda nível lógico alto é usado em eletrônica digital para indicar que a saída de um elemento lógico está com tensão e não a zero volt (nível baixo ou LOW).

Ao nível lógico alto (HIGH) associamos o valor 1, e ao nível lógico baixo (LOW ou LO) associamos o valor 0. Para os circuitos integrados da família TTL o nível lógico HIGH representa sempre uma tensão de + 5 V. Para os integrados CMOS, este nível corresponde a uma tensão positiva igual a da alimentação, normalmente entre + 3 e + 15 V para os componentes da série B.

L — LASCR

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 141/ Revista Nº 37

O Light Activated SCRs ou Diodos Controlados de Silício ativados por luz, são componentes que disparam conduzindo a corrente num único sentido quando recebem um estímulo de luz.

Estes componentes possuem as mesmas características básicas dos SCRs (diodos controlados de silício) com a diferença de que são disparados diretamente pela luz. Para esta finalidade, estes componentes possuem invólucros transparentes por onde a luz externa tem acesso.

P — PICK-UP

Enciclopédia Eletrônica Total
Ficha 142/ Revista Nº 37

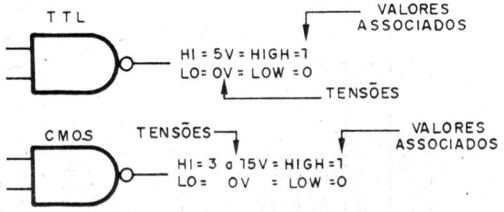
Termo inglês que significa "captar". Em eletrônica usamos este termo tanto para designar a operação de se captar algum tipo de sinal como também aos componentes que a realizam.

Um tipo de pick-up é o fonocaptor dos toca-discos que podem ter as mais diversas formas de operação, usando desde cristais piezoelétricos (cerâmicos) até bobinas (magnéticos).

Na figura em (b) temos um pick-up telefônico ou uma bobina captadora que é apelidada pelos radiocomunicadores de "maricota". Esta bobina capta por indução os sinais de áudio do telefone para sua aplicação a um amplificador externo.

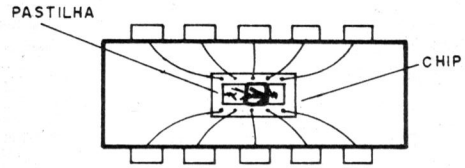
H — HIGH

Enciclopédia Eletrônica Total



C — CHIP

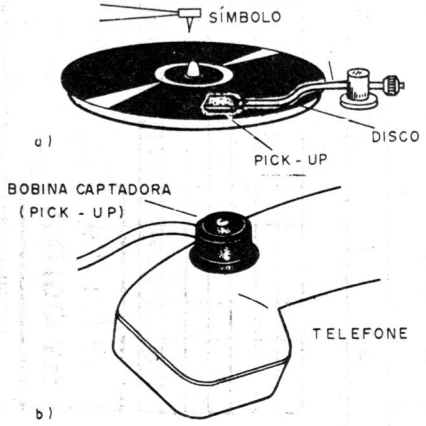
Enciclopédia Eletrônica Total



VISTA EM CORTE DE UM CIRCUITO INTEGRADO MOSTRANDO O CHIP

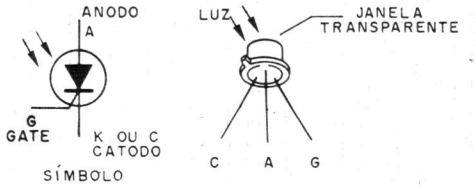
P — PICK-UP

Enciclopédia Eletrônica Total



L — LASCR

Enciclopédia Eletrônica Total



SOLICITAÇÃO DE COMPRA

ATENÇÃO:
Para fazer o seu pedido, basta preencher esta solicitação, dobrar e colocá-la em qualquer caixa do correio, sem nenhuma despesa.
SIGA ESTAS INSTRUÇÕES:
Na compra de:
a) Revistas - Somente atenderemos um mínimo de 5 exemplares, ao preço da última edição em banca.
b) Livros, manuais, kits, aparelhos e outros - Adquira por Reembolso Postal e pague ao receber a mercadoria, mais as despesas postais, ou envie um cheque já descontando 15% e receba a mercadoria sem mais despesas (não aceitamos vale postal).
1 - Pedido mínimo para Livros e Manuais: **Cr$ 5.800,00**
2 - Pedido mínimo para Kits e Aparelhos: **Cr$ 6.900,00**
c) Os produtos que fugirem das regras acima, terão instruções no próprio anúncio.

VÁLIDO ATÉ 05/11/91

Nºs atrasados em estoque

Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.	Nº	Quant.
12		18		24		30													
13		19		25		31													
14		20		26		32													
15		21		27		33													
16		22		28															
17		23		29															

QUANT.	REF.	LIVROS/MANUAIS	Cr$

QUANT.	REF.	PRODUTO	Cr$

Nome

Endereço

Nº

Fone (p/ possível contato)

Bairro

CEP

Cidade

Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Assinale a sua opção

☐ Estou enviando o cheque
☐ Estou adquirindo pelo Reembolso Postal

Data_____/_____/ 1991

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

saber
publicidade e promoções

05999 – SÃO PAULO – SP

dobre

ENDEREÇO: _____

REMETENTE: _____

corte

GANHE
15% DE DESCONTO
ENVIANDO UM CHEQUE
JUNTO COM SEU PEDIDO

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

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

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

CT = curso técnico
ES = coleção de esquema
EQ = equivalência de diodos, transistores e C.I.
GC = guia de consertos (árvore de defeitos)
PE = projetos eletrônicos e montagens
GT = guia técnico específico do fabricante e do modelo teórico e específico
AP = apostila técnica específica do fabricante e do modelo
EC = equivalências e características de diodos, transistores e C.I.
MC = características de diodos, transistores e C.I.

CÓDIGO / TÍTULO / Cr$

29-ES Colorado P&B - esquemas elétricos-1.520,00
30-ES Telefunken P&B -esquem. elétricos-1.520,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561 - 1.770,00
49-MS National TVC TC204 - 1.520,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco - 940,00
66-ES Motorádio - esquemas elétricos - 1.520,00
70-ES Nissei - esquemas elétricos - 1.520,00
73-ES Evadin - esquemas elétricos - 1.520,00
77-ES Sanyo - esquemas de TVC - 3.600,00
83-ES CCE - esquemas elétricos vol.2 - 1.520,00
84-ES CCE - esquemas elétricos vol.3 - 1.520,00
85-ES Philco - rádios & auto-rádios - 1.520,00
91-ES CCE - esquemas elétricos vol.4 - 1.520,00
96-MS Sanyo CTP6305- manual de serv. - 1.520,00
99-MS Sanyo CTP 6703- manual de serv.- 1.520,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-SempToshiba-Telefunken - 2.840,00
104-ES Grundig - esquemas elétricos - 1.520,00
107-MS National TC207/208/261 - 1.520,00
111-ES Philips - TVC e TV P&B - 3.500,00
112-ES CCE - esquemas elétricos vol.5 - 1.520,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken-TVC - 3.250,00
115-MS Sanyo - aparelhos de som vol.1 - 1.520,00
116-MS Sanyo - aparelhos de som vol.2 - 1.520,00
117-ES Motorádio - esq. elétricos vol.2 - 1.520,00
118-ES Philips - aparelhos de som vol.2 - 1.520,00
120-CT Tecnologia digital-princípios fund. -1.950,00
121-CT Téc. avançadas de ctos. de TVC - 3.640,00
123-ES Philips - aparelhos de som vol.3 - 1.520,00
126-ES Sonata - esquemas elétricos - 1.520,00
129-ES Toca-fitas - esq. elétricos vol.7 - 1.520,00
130-ES Quasar - esquem. elétricos vol.1 - 1.850,00
131-ES Philco - rádios e auto-rádio vol.2 - 1.520,00
132-ES CCE - esquemas elétricos vol.6 - 1.520,00
133-ES CCE - esquemas elétricos vol.7 - 1.520,00
135-ES Sharp - áudio - esquem. elétricos- 2.840,00
136-Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados - 3.640,00
141-ES Delta - esquemas elétricos vol.3 - 1.520,00
143-ES CCE - esquemas elétricos vol.8 - 1.520,00
145-CT Tecnologia digital - Álgebra Booleana e sistemas numéricos - 1.520,00
146-CT Tecnologia digital circuitos digitais básicos - 4.800,00
151-ES Quasar - esquem. elétricos vol.2 - 1.850,00
152-EQ Circ. integ. lineares - substituição- 1.520,00
155-ES CCE - esquemas elétricos vol.9 - 1.520,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados - 1.520,00
161-ES National TVC - esq. elétricos - 3.900,00
172-CT Multitester - téc. de medições - 2.600,00
188-ES Sharp - esquemas elétricos vol.2 - 3.500,00
192-MS Sanyo CTP6723- man. de serviço-1.520,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV) - 1.520,00
199-CT Ajustes e calibragens - rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos - 1.520,00
203-ES Sony - TVC importado vol.2 - 3.250,00
211-AP CCE - TVC modelo HPS 14 - 3.500,00
212-GT Videocassete - princípios fundamentais - National - 3.900,00
213-ES CCE - esquemas elétricos vol.10 - 1.520,00
214-ES Motorádio - esq. elétricos vol.3 - 1.750,00
215-GT Philips - KL8 - guia de consertos - 1.520,00
216-ES Philco - TVC - esq. elétricos - 3.050,00
217-Gradiente Volume 4 - 1.640,00
219-CT Curso básico - National - 2.600,00
220-PE Laboratório experimental para microprocessadores - Protoboard -1.520,00
222-MS Sanyo-videocasseteVHR1300MB- 1.750,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série alfabética - 3.640,00
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série numérica - 3.640,00
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N - 3N - 4000 - 3.900,00
229-MC Sanyo - Vídeocassete Modelo VHR - 1600 MB - 1.520,00
230-AP CCE - videocassete VCR 9800 - 2.840,00
233-ES Motorádio vol.4 - 1.520,00
234-ES Mitsubishi - TVC, ap. de som - 2.990,00
235-ES Philco - TV P&B - 3.380,00
236-ES CCE - esquemas elétricos vol.11 - 2.400,00
238-ES National - ap. de som - 3.380,00
239-EQ Equiv. de circ. integr. e diodos - 1.520,00
240-ES Sonata vol.2 - 1.520,00
241-ES Cygnos - esquemas elétricos - 2.990,00
242-ES Semp Toshiba - vídeo - com sistema prático de localização de defeitos - 3.580,00
243-ES CCE - esquemas elétricos vol.12 - 1.800,00
244-ES CCE - esquemas elétricos vol.13 - 1.800,00
245-AP CCE - videocassete mod.VCP9X- 1.520,00
246-AP CCE - videocassete mod.VCR10X-1.520,00
247-ES CCE - Esquemário de Informática- 7.670,00
248-MS CCE -Man.Téc. MC5000 - XT- Turbo -2.400,00
251-MS Evadin - Manual Técnico TVC-Mod.2001 Z(1620/21-2020/21) - 2.400,00
252-MS Evadin - VS 403 (40" - Telão) - manual de serviço - 2.990,00
253-MS Evadin - TC3701(37"- TV) - manual de serviço - 2.990,00
254-ES Sanyo - videocassete VHR 2250 - 1.520,00
255-ES CCE - Esquemas Elétricos Vol.14- 2.990,00
256-ES Sanyo - Aparelho de som - 4.030,00
257-ES Sanyo - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.2 (importados) - 4.420,00
258-ES Frahm - Áudio - 2.600,00
259-ES Semp Toshiba - Áudio - 2.860,00
261-CT - Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento - 4.950,00
262-ES - CCE - Esquemas Elétricos Vol.5- 2.990,00
263-ES Bosch - Toca-Fitas Auto-Rádios - Esquemas Elétricos - Vol.2 - 3.380,00
264-PE Projetos de Amplificadores de Áudio transistorizados - 2.600,00
265-MS Evadin - Videosom - Manual de Serviço - GHV 1240 M Videocassete - 2.990,00
266-MS Evadin - Manual de Serviço VCR - HS 338 M - 2.600,00
267-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.3 (nacionais) - 3.640,00
268-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.4 (nacionais) - 4.030,00
269-ES Laser/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/Greynalds/Campeão - 3.900,00
271-ES Tojo - Diagramas Esquemáticos - 3.640,00
272-ES Polivox -Esquemas ElétricosVol.2- 7.020,00
273-ES Semp Toshiba- TVC-Diagr. Esq - 2.400,00.
274-VE CCE - Vistas Explodidas - Decks - 2.150,00
275-ES Bosch - Toca-Fitas Digitais - Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4 - 2.990,00
276-ES CCE - Esquem. Elétricos Vol.16 - 3.380,00
277-MS Panasonic (national) videocassete Família PV4900 - 7.800,00
278-MS Panasonic (National) Câmera NV-M7PX/AC Adaptor - 12.480,00
280-ES Gradiente Esquem. ElétricosVol.1- 7,800,00
281-ES Gradiente Esquem. ElétricosVol.2- 7.800,00
282-GT Glossário de videocassete - 3.900,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/NE-5206B/NE-7775B/NE-7660B - 2.990,00
284-ES Faixa do Cidadão -PX 11 metros - 4.030,00
285-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.1 - 6.370,00
286-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.2 - 8.580,00
287-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.3 - 8.450,00
288-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.1 - 4.680,00
289-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.2 - 4.680,00
290-O Rádio de Hoje -Teoria e Prática - Rádio - Reparação - 4.030,00
291-Telefunken - TV Preto e Branco - Esq. Elétricos 4.810,00
292-Telefunken - TVC Esq. Elétricos - 8.450,00
293-CCE - Esq. Eléttricos Vol.17 - 2.340,00
294-Facsímile - Teoria e Reparação - 10.140,00
295-Panasonic (National) - Vídeo Cassete NV-G10PX/NV-G9/PX PN - 5.850,00
296-Panasonic (National) Vídeocassete - NVG46BR 11.310,00
297-Panasonic (National) - Vídeocassete NVL25BR - 12.100,00
298-Panasonic (National) - Videocassete NVG21/G20/G19/DS1P - 12.100,00
300-Manual de Serviço - DX500 - 1.520,00
301-Telefunken- Esquemas Elétricos Áudio - 3.600,00
302-Tojo-Manual de Serviço TA-707 - 2.730,00
303-Tojo-Manual de Serviço TA-808 - 2.730,00

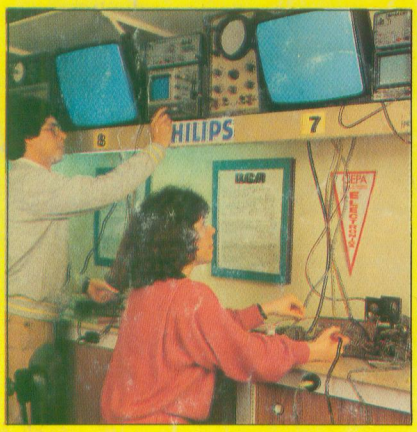
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Preencha a "Solicitação de Compra" da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Preços Válidos até 05.11.91

CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA DE

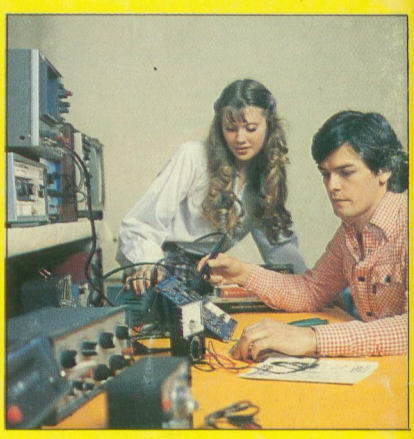
ELETRÔNICA

ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETES
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ETC

Somente o **Instituto Nacional CIÊNCIA,** pode lhe oferecer Garantia de Aprendizado com total **SUCESSO** na **ELETRO-ELETRÔNICA.** Todo Tecnólogo do **INC** tem um completo GUIA de Assessoramento Legal a suas consultas no "Departamento de Orientação Profissional e Assessoria Integral" (O.P.A.I.) solucionando lhes os problemas ao instalar sua **OFICINA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AUTORIZADA,** ou sua **FÁBRICA DE PLACAS DE C.I.,** ou sua **MONTADORA DE APARELHOS ELETRÔNICOS,** até sua **CONSULTORIA INDUSTRIAL DE ENGENHARIA ELETRÔNICA,** etc. As chances de ter sua própria Empresa com grande Sucesso são totais. Ao montar sua própria Empresa será assistido e orientado pelo O.P.A.I. e seus Advogados, Contadores, Engenheiros e Assessores de Marketing e Administração de Pequena e Média Empresa.
Nos Treinamentos como nos **SEMINÁRIOS do O.P.A.I.** você conhecerá os Alunos Formados no **INC e CEPA International,** seus depoimentos e testemunhos de grande **SUCESSO.**
Essa mesma chance você tem hoje.
CAPACITE-SE E SEJA DONO ABSOLUTO DO SEU FUTURO.







• **PROFISSIONALIZE-SE DE UMA VEZ PARA SEMPRE:**
Seja um Gabaritado PROFISSIONAL estudando em forma livre a Distância assistindo quando quiser aos **SEMINÁRIOS E TREINAMENTOS PROFISSIONALIZANTES** ganhando a grande oportunidade de fazer **TREINAMENTOS no CEPA** International, e em importantes **EMPRESAS E INDUSTRIAIS** no Brasil.

• **FORMAÇÃO PROFISSIONAL COM ALTOS GANHOS.**

• **ESTUDANDO NO INC VOCÊ GANHARÁ:**
Uma Formação Profissional completa. Na "Moderna Programação 2001" todo Graduado na Carreira de Eletrônica haverá recebido em seu Lar mais de 400 lições - Passo a Passo -, 60 Manuais Técnicos de Empresas, 20 Manuais do CEPA International, tudo com mais de 10.000 desenhos e ilustrações para facilitar seu aprendizado, mais quatro (4) **REMESSAS EXTRAS** exclusivas, com entregas de **KITS, APARELHOS E INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS** como seu 1º Multímetro Analógico Profissional, Rádio Superheterodino completo, Gerador de AF-RF, Rádio Gravador, Experimentador de Projetos Eletrônicos, Jogo de Ferramentas, Multímetro Digital, TV a Cores completo, Gerador de Barras para Televisão entregue em mãos por um Engenheiro da Empresa **MEGABRÁS,** mais todos os Equipamentos que monta em sua casa, com grande utilidade em sua vida Profissional.

• **EXCLUSIVA CARREIRA GARANTIDA E COM FINAL FELIZ !!!**

NO INC VOCÊ ATINGE O GRAU DE CAPACITAÇÃO QUE DESEJAR: Progressivamente terá os seguintes títulos: "**ELETRÔNICO, TÉCNICO EM RÁDIO, ÁUDIO E TV, TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR e Tecnologia da ENGENHARIA ELETRÔNICA**" mais os Certificados entregues pelas EMPRESAS.

• **A INDÚSTRIA NACIONAL NECESSITA DE GABARITADOS PROFISSIONAIS.**

"EM TEMPOS DIFÍCEIS O PROFISSIONAL ESCOLHIDO É SEMPRE O MAIS E MELHOR CAPACITADO"

INC CÓDIGO ET - 37
Solicito GRÁTIS e sem compromisso o GUIA DE ESTUDO da Carreira Livre de Eletrônica sistema MASTER
(Preencher em Letra de Forma)

Nome:_____
Endereço:_____
Bairro:_____
CEP:_____ Cidade:_____
Estado:_____ Idade:_____ Telefone:_____

LIGUE AGORA
(011)
223-4755
OU VISITE-NOS DAS 9 ÀS 17 HS. AOS SÁBADOS DAS 8 ÀS 12,45 HS.

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO
Para mais rápido atendimento solicitar pela
CAIXA POSTAL 896
CEP: 01051 - SÃO PAULO

Não desejando cortar o cupom, envie-nos uma carta com seus dados