

SABER ELETRÔNICA

ANO XXII
Nº 172/1981
C.R\$ 28,00



Circuitos para telemetria
Reparação de amplificadores
PX-PY - O gamma-match
Conheça o código de barras

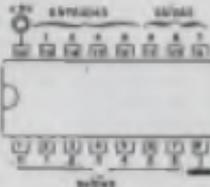


SISTEMA DE SOM
(30, 40, 50, 70, 100 E 120W)

COM UNIDADE DE RETARDO INTEGRADA
PARA ECO E REVERBERAÇÃO (parte final)

TABELAS	O ESPECTRO DE RÁDIO	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
VLF - VERY LOW FREQUENCY (Frequência Muito Baixa)	20 kHz a 30 kHz 20.000 a 30.000 metros	
LF - LOW FREQUENCY (Frequência Baixa)	30 kHz a 300 kHz 10.000 a 1.000 metros	
MF - MEDIUM FREQUENCY (Frequência Média)	300 kHz a 3 MHz 1.000 a 100 metros	
HF - HIGH FREQUENCY (Alta Frequência)	3 MHz a 30 MHz 100 a 10 metros	

CÓDIGOS	CÓDIGO RADIOFONEÍDICO	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
10.1 - Recebendo programação	10.25 - Teve contato com...	
10.2 - Sinal bom	10.30 - Não está de acordo com as regras e regulamentos	
10.3 - Parar de transmitir	10.33 - Tráfego de emergência para esta estação	
10.4 - OK - afirmativo		
10.5 - Repetir esta mensagem		
10.6 - Grupoado, espere		
10.7 - Desando o ar		
10.8 - Voltando ao ar e reparando		
10.9 - Repete a mensagem		
10.10 - Transmissão comprometida , em espera		
10.11 - Falte devagar		
10.12 - Informe condições de tempo a trêsgras		
10.18 - Complete tão logo seja possível		
10.19 - Retorne à base		
10.20 - Onde você está? Eu estou...		
10.21 - Chama... por telefone		
10.22 - Repare no passageiro		
10.23 - Espere		
10.24 - Terminou? Eu terminei.		

INTEGRADOS TTL	7442	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
<p>Decodificador BCD para Saída 1 de 10 - Este integrado aceita entradas codificadas em BCD (1-2-4-8) e fornece uma saída em nível 0 para o número correspondente. As saídas podem drenar 16 mA. Para correntes maiores, usar o 7445.</p> <p>Para usar como decodificador 1 de 8, basta atar o pino 12.</p> <p>Tempo de propagação..... 17 ns</p> <p>Corrente por unidade..... 25 mA</p>		
		

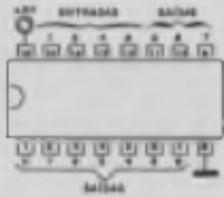
TRANSISTORES	TP49	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
<p>Transistor NPN de potência de silício com 40 watts de dissipação da Texas Instruments.</p> <p>Características (máximos absolutos):</p>		
Tensão Coletor/ Base	450 V	
Tensão Coletor/ Emissor	350 V	
Corrente contínua de coletor	1 A	
Corrente de pico de coletor	2 A	
Potência máxima de dissipação (25 °C)	40 W	
f _{FE} (max)	30 MHz	
f _{TP}	10 MHz	
		

Informações dos fabricantes de componentes, unidades, técnicas de grande importância para a eletrônica, através do Anuário. Todos os meses, há várias listas (códigos) sobre as informações que você precisa. A unidade de dados, medidor, sem a potência e desde a sua produção, você pode ter de qualquer tipo de transistor, sem diodos, diodos, semicondutores, ou por chips. Para usar os códigos, procure. Para saber mais, consulte o "Anuário Saber Eletrônica" (veja preço na página 144) (144/1984/1984).

CÓDIGOS	CÓDIGO RADIOTELIFÔNICO	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
10.36 - Hora correta		
10.41 - Sintonize canal... para teste, operação ou serviço de emergência		
10.42 - Fora de serviço		
10.45 - Chame... por telefone		
10.54 - Acidente		
10.55 - Resbique no trator necessário		
10.56 - Ambulância necessária		
10.60 - Qual é o próximo número de mensagem		
10.62 - Incapaz de copiar. Use CW		
10.66 - Cancelando		
10.82 - Reserve quarto para		
10.84 - Qual é o seu telefone?		
10.89 - Necessita de reparar		
10.90 - Técnico chegará à sua estação...		
10.93 - Verifique a frequência		
10.95 - Teste sem modulação		
10.99 - Incapaz de receber seus sinais		

TABELAS	O ESPECTRO DE RÁDIO	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
	VHF - VERY HIGH FREQUENCY (Frequência Muito Alta) 30 MHz a 300 MHz 10 a 1 metro	
	UHF - ULTRA HIGH FREQUENCY (Frequência Ultra Alta) 300 a 3 000 MHz 100 a 10 cm	
	SHF - SUPER HIGH FREQUENCY (Frequência Super Alta) 3 000 a 30 000 MHz 10 cm a 1 cm	

TRANSISTORES	TP18	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
<p>Transistor NPN de potência de silício com 40 watts de dissipação, da Texas Instruments.</p> <p>Características (máximos absolutos):</p> <p>Tensão Coletor/Base 500V Tensão Coletor/Emissor 800V Corrente contínua de coletor 1A Corrente de pico de coletor 2A Potência máxima de dissipação (25°C) 40W h_{FE}^{min} 20 f_{Tmin} 10MHz</p>		
		

INTEGRADOS TTL	74LS	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
<p>Decodificador BCD para saída 1 de 10 - Este integrado aceita entradas codificadas em BCD (1-2-4-8) e fornece uma saída em nível 0 para o número correspondente. As saídas podem drenar 80 mA, com tensões até 30V. A tensão do integrado, entretanto, deve ser de 5V.</p> <p>Para usar como decodificador 1 de 8, basta ativar o pino 12.</p> <p>Tempo de propagação 45 ns Corrente por unidade 43 mA</p>		
		

SABER ELETRÔNICA



nº 172

ARTIGO DE CAPA

- 5 Circuitos para telemetria

MONTAGENS

- 12 Sistema de som com unidade de retardo integrada para eco e reverberação (parte final)
- 32 Controle de potência com reed-switches
- 34 Min. estação repetidora de FM
- 42 Rádio de três transistores
- 44 Luz automática para garagem
- 62 Capacímetro sonoro
- 66 Led fotosensível
- 68 Sirene experimental neon
- 70 Sinalizador de FM
- 74 Alarma residencial de baixo consumo
- 93 Montagens para aprimorar seus conhecimentos
Medidor de intensidade de campo

CURSOS

- 52 Curso de instrumentação - Lição 11
- 85 Curso de eletrônica - Lição 22

TÉCNICA GERAL

- 24 O código de barras
- 28 Oficina - Reparação de amplificadores
- 78 Projetos com amplificadores operacionais



Cap. Foto de produtos de circuitos para SABER e Saber de 80

INFORMÁTICA

- 64 Relógio no terminal de vídeo de microcomputador

TV - VIDEO

- 40 TV reparação - TV Philips modelo 286
- 58 Videolônica - Aprendizado em TV - O que não está nos livros

RADIOAMADORISMO

- 30 PX PY - O gemma-match

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- 38 Os integrados LM102/302 e LM110/310
- 81 Guia Philips de substituição de transistores

DIVERSOS

- 36 Publicações técnicas
- 47 Projetos dos leitores
- 48 Notícias e lançamentos
- 50 Dúvidas dos leitores

EDITORIAL

Como havíamos prometido na edição anterior, publicamos, nesta, a segunda e última parte do artigo com os detalhes construtivos do Sistema de Son 130, 40, 50, 70, 100 e 120W) com Unidade de Retardo Integrada para Eco e Reverberação.

Esta Unidade, que é mais conhecida como Câmara de Eco, é o projeto que mais tem sido solicitado pelos nossos leitores nos últimos tempos. Somente agora houve a possibilidade de desenvolvermos este projeto, pois o componente principal, o TDA 1032, que não é encontrado no Brasil - o que serve de alerta para aqueles que desejam montar a Câmara de Eco -, foi trazido de Portugal especialmente para esta finalidade. Nas próximas edições, mostraremos outras montagens interessantes com componentes importados.

A edição "Fora-de-Série" n.º 1 - com 125 projetos de leitores e que já está circulando por aí - está tendo ótima repercussão. Muitos leitores nos têm procurado para contribuir com seus projetos e já estamos com mais do dobro de matéria para a próxima edição.

Devido a este grande fluxo de material, estamos estudando uma forma de poder apresentar todos os projetos num prazo mais curto. Aguardem, pois logo teremos novidades.

Hélio Fiszfeld

XXI FÉRIA DA ELETRÔ-ELETRÔNICA / V FEBRARA

25 a 31 de março, no Anhembi (São Paulo - SP)

Arranjo especial para os leitores da Revista Saber Eletrônica: a **FILADELFIA TURISMO** estará atendendo aos leitores do Interior e de outros Estados, interessadas em comparecer ao grande evento. Reservas de hotéis, passagens e aluguel de carros.

Filadelfia Turismo
Telefone: (011) 208-8611
Telex: (11) 25730 FOTR-BR

EDITORA SABER LTDA.



Diretores
Hélio Fiszfeld
Theresa Menezes César Fiszfeld

Gerente Administrativo
Edmarcio Basso

SABER ELETRÔNICA

Editor e Diretor
Hélio Fiszfeld

Editor Técnico
Raimundo C. Braga

Assistente de Redação
Kamélia Maria de Paiva

Crônicas
Denise Ramos de Campos

Departamento de Arte
Supervisor: Douglas S. Soares Jr.
Técnicos: Aroldo S. de Castro,
Francisco M. S. do Nascimento,
Mário Sória do Carmo, Zelmira
Fagnolato, Sérgio S. Gomes,
Vera Lucia de Sousa Feres

Publicidade
Mara de Sá Araujo

Composição
DIO

Fotografia
Davi

Franquia
Studio Wagon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil SIMAP
Portugal: Distribuição Jantar Ltd.

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É aceita a reprodução total ou parcial das letras e ilustrações desta Revista, desde que não haja intenção de lucro e com autorização dos autores. Não se fazem pedidos das letras manuscritas, sob pena de inutilidade legal.

SABER ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda.

Redação, Administração, Publicidade e Correspondência: Rua Guilherme Goshing, 888, 7.º andar - CEP 02112 - São Paulo - São Paulo - SP - Brasil - Fone: 011-262-8888

Números avulsos: pedidos à Caixa Postal 36.000 - São Paulo - ou pelo endereço eletrônico em banco, nos dias úteis.

Endereço para correspondência: pedidos de assinatura e reclamações enviadas em Portugal: Apartado 488 - 1000 Lisboa - Lisboa.

CIRCUITOS PARA TELEMETRIA

Transmitir informações como temperatura, intensidade de luz, velocidade de vento, PH, pressão, nível de um líquido ou, seja lá o que for a distância, sem usar meios materiais, é um problema de telemetria. Se o leitor é um pesquisador científico, ou mesmo um técnico avançado, podem ter ocorrido situações em que um sistema simples, porém eficiente, de telemetria se fizesse necessário. Até mesmo para os satélites não ligados à eletrônica a possibilidade de se transmitir, com poucos recursos, informações como a posição de transdutores é muito atraente e importante. Como fazer isso é o assunto deste artigo em que damos diversas circuitos práticos de funcionamento comprovado e análise de baixo custo.

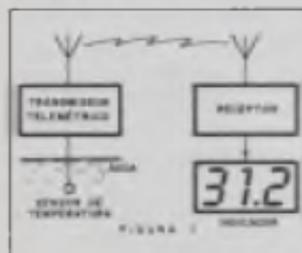
Newton C. Braga

A própria palavra "telemetria" diz tudo sobre sua finalidade (tele = distância e metria = medir). Medir coisas à distância, eis a finalidade da telemetria, que através de recursos eletrônicos nos permite transmitir informações numéricas à distância, sem a necessidade de um meio material, se possível.

Existem diversas maneiras em que um sistema de telemetria pode ser feito.

Podemos dar como exemplo um caso de pesquisa científica em que se necessita tomar periodicamente a medida de temperatura de um local de difícil acesso ou então monitorar o nível de água num pluviômetro (medidor de nível de chuva).

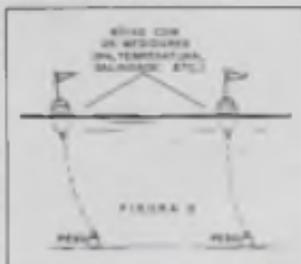
Em lugar do pesquisador ter que se deslocar até o local em intervalos regulares, automaticamente um dispositivo telemétrico "transmite" por ondas de rádio ou feixe de luz modulado, as informações desejadas, que são anotadas numa estação receptora. (Figura 1)



Recentemente, em visita ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, tomamos contato com pesquisadores que, com frequência, têm problemas de trabalho em que equipamentos telemétricos seriam de grande ajuda.

Um caso seria a medida de temperatura e salinidade em diversos locais de uma baía, feitas estas medidas por meio de sensores colocados em bóias.

Na prática, pesquisadores seriam obrigados a deslocar-se de bôa em bôa em intervalos regulares para anotar as grandezas desejadas, com um trabalho bastante desastroso: se considerarmos a eventual pretensão de frio e chuva! (Figura 2)



A solução telemétrica seria a instalação de um transmissor que, automaticamente em intervalos regulares, pudesse transmitir as informações desejadas a partir dos sensores, sen-

do estas recebidas numa confortável sala do laboratório, ou ainda no próprio local ancorado em posição apropriada. (Figura 3)

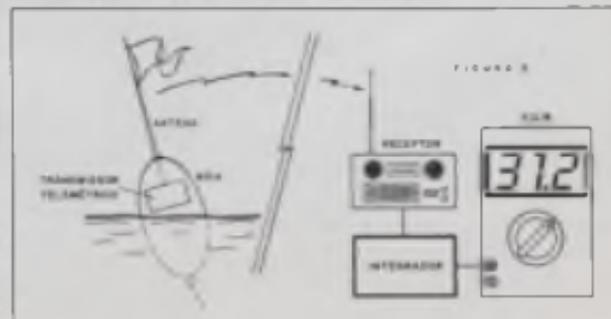
Citamos estes exemplos pois a elaboração de um sistema telemétrico, onde o alcance necessário às vezes não supera 1 ou 2 quilômetros, tem soluções relativamente simples com resultados bastante interessantes.

A ideia básica de um sistema telemétrico simples

Os sensores usados para medida de temperatura, pressão, intensidade de luz etc. podem tanto ser do tipo resistivo, como gerar uma pequena tensão.

Dentre os sensores resistivos podemos citar os NTC (temperatura), os LDRs (luz), e dentre os que fornecem uma tensão as foto células, os anemômetros (pequenas dinamo).

O problema principal que temos é enviar, por meio de um sinal de rádio ou luz, informações sobre o valor da resistência ou tensão apresentada pelo sensor num determinado instante, para que possamos converter este valor em termos da grandezas desejada (temperatura, pressão, velocidade, nível etc.)

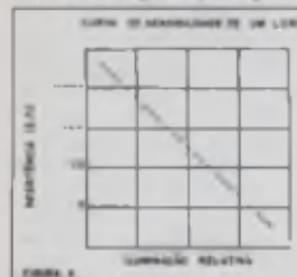


Um sistema de telemetria eficiente deve ser feito de tal forma que não haja possibilidade de ocorrerem variações de comportamento dos circuitos que reflitam nos valores transmitidos.

Se usarmos a tensão de um foto-sensor, por exemplo, para controlar a intensidade do sinal emitido, havendo pois uma relação entre ambos que possa ser medida, não teremos um sistema confiável. A intensidade do sinal pode variar em função da distância do transmissor e do próprio estado da bateria que o alimenta, isso sem se falar numa eventual atenuação deficiente do receptor. (figura 4)

Uma maneira de se evitar esse tipo de problema é a utilização de uma grandeza na transmissão que não seja afetada nem pela distância existente entre o transmissor e o receptor, nem pelas características dos circuitos utilizados.

Podemos fazer isso com a conversão do valor da grandeza medida em uma frequência, ou seja, usamos na saída do transdutor (analogico), um conversor analógico/digital (figura 5)



A recuperação da informação é feita por meio de um conversor digital/analogico, ou então diretamente num frequencímetro, com a conversão de valores por tabelas.

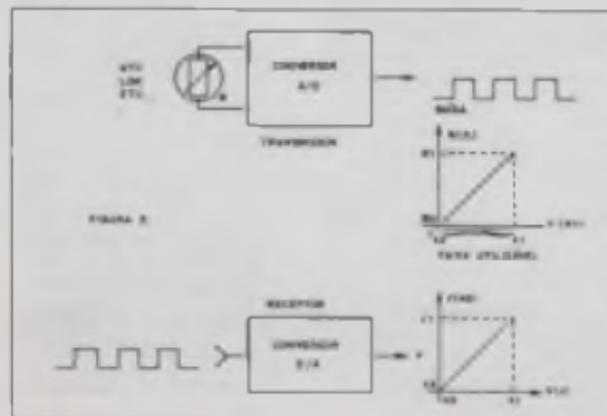
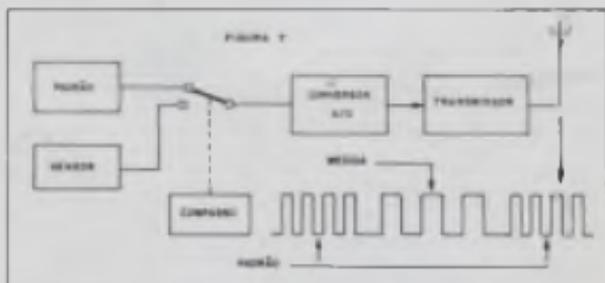
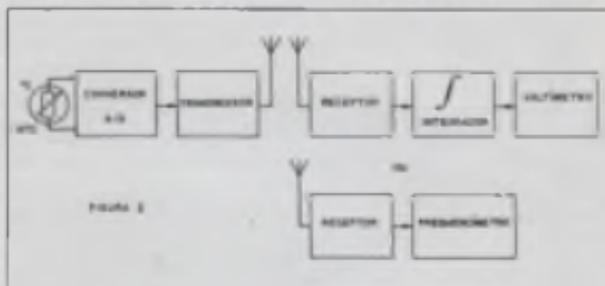
Na figura 6 damos a disposição simplificada para a transmissão de temperatura.

O sensor, um NTC, controla a frequência de um oscilador (conversor analógico/digital) linear. A frequência que está diretamente na dependência da temperatura modula o sinal de um pequeno transmissor.

O sinal é captado por um receptor convencional, extraindo-se somente a informação referente à frequência de modulação.

Essa informação pode ser lida diretamente num frequencímetro ou, então, integrada e lida num medidor analógico.

Uma vez feita a sintonia correta do receptor, interferências comuns à



distância, ou mesmo variações de tensão nos circuitos, não influem na leitura.

É claro que, por medida de segurança, o transmissor pode alternadamente emitir o sinal do sensor e de um resistor padrão que serve para ajustar a escala no receptor. (figura 7)

O interessante desse sistema simples é que pequenos transmissores para a faixa de 11 metros, ou ainda FM/VHF, podem ser usados em conjunto com rádios comuns na transmissão de dados em distâncias entre 50 e 2.000 metros (ou mais em mar aberto).

Para a utilização prática, bastará então "calibrar" em laboratório o sistema, elaborando-se uma tabela de correspondência entre a frequência emitida e a grandeza fornecida pelo transdutor.

Mas, passemos à parte prática! Como fazer um sistema simples e útil de transmissão de informações a distância?

Circuitos Práticos

A idéia básica é converter a informação de um transdutor qualquer em frequência e depois, no receptor, converter a frequência novamente em informação.

Em princípio, o transmissor pode ser de qualquer tipo e o receptor, de qualquer tipo que receba os sinais do transmissor.

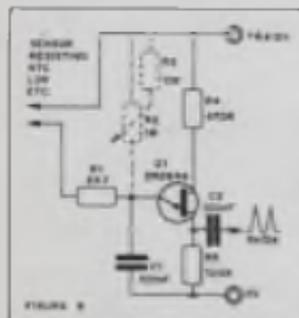
Podemos usar um pequeno transmissor de FM/VHF e um rádio comum de FM ou modificado para VHF em distâncias de até 1 quilômetro.

Podemos usar um transmissor portátil, no mesmo tipo para carro, para a faixa de 11 metros (PX), e como receptor, um rádio da mesma faixa, caso em que o alcance será sentido a distâncias que são dependentes das condições de propagação e geográficas dos dois aparelhos.

Começamos então por dar os convênios e os circuitos de recepção.

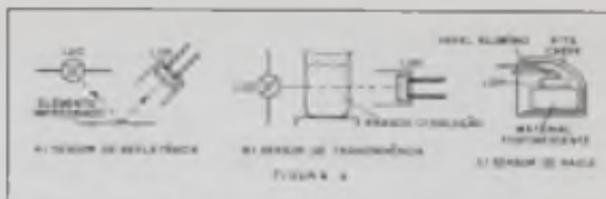
1. Conversor A/D com Sensores Resistivos para Sensores Resistivos

O circuito apresentado na figura 8 pode emitir sinais na faixa de 50 Hz a 4 kHz aproximadamente, conforme a resistência do sensor varia na faixa de 1k a 1M.



Podemos usar como sensor um LDR para medir a intensidade de luz incidente, ou, naturalmente, como por exemplo na medida da mudança de temperatura, de substâncias químicas, de temperatura, ou na detecção até de raios X. Podemos usar um NTC para medir a temperatura ou qualquer outro sensor.

Neste ponto, damos algumas su-



gestões sobre uso de sensores, especialmente o utilíssimo LDR.

Na figura 9 damos três tipos de aplicações para pesquisa, em que o LDR se converte em elemento básico de transdutores capazes de detectar variações de diversas grandezas.

No primeiro caso, o LDR atua como sensor de tonalidade de um elemento impregnado com substância química. A variação da tonalidade resulta na mudança da reflexão de luz, caso em que podemos detectar a distintas variações de PH, presença de certas substâncias, poluição etc.

No segundo caso, o LDR é usado para detectar variações de transparência de uma solução. A absorção de certas reações e a velocidade em que isso acontece pode ser medida em termos da variação da frequência transmitida pela ação do LDR no circuito.

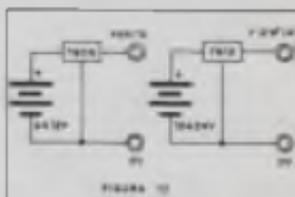
Finalmente, temos um curioso sensor de raios X que utiliza um mostra do íonizante luminoso de interruptor que contém sais fosforescentes e um LDR.

Montado o LDR contra o material fosforescente, e ambos colocados numa câmara escura (embulhada em folha de alumínio isolada), o LDR detecta qualquer pequena emissão de luz do material, que ocorre quando raios X o atingem (os raios X atravessam o alumínio, o que não ocorre com a luz ou outras radiações). Um interessante dosímetro de raios X pode ser feito com este tipo de sensor.

Mudando o valor de C1 pode-se modificar a faixa de atuação do conversor conforme as características do sensor usado.

Neste circuito, o estabelecimento de frequência em função da tensão de alimentação é excelente. Uma variação de 10% na tensão de alimentação provoca uma variação de frequência de apenas 1%, mas se quisermos (por favor, aconselhamos utilizar fonte estabilizada).

Na figura 10 mostramos o uso do 7806 e do 7812 na obtenção de uma tensão estabilizada de 6 ou 12V a partir de pilhas ou bateria. O 7806 e o 7812 permitem uma corrente máxima de 1A de saída.

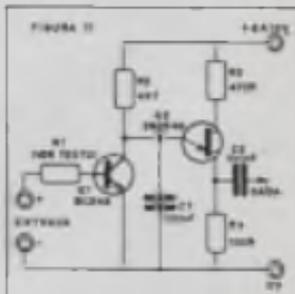


2. Conversor A/D com Uniãoção para Sensores por Tensão

O circuito mostrado na figura 11 utiliza um transistor 2N2646 o além disso um BC548.

A faixa de frequências situa-se entre 500 Hz e aproximadamente 4.000 Hz, conforme a tensão de entrada varia entre 0,5 V e o valor máximo determinado por R1.

Para tensões até 10V de entrada o resistor R1 pode ficar entre 100k e 200k. Para tensões até 100V o resistor pode ficar entre 1M a 2M.



Veja que, à medida que a tensão de entrada aumenta, o transistor juntamente com R2 formam um divisor que reduz a tensão de carga de C1 com uma redução da frequência. Neste caso, a frequência de saída aumenta quando a tensão diminui, o que deve ser levado em conta.

Se a tensão de saída do transdutor for inferior a 1V, deve ser empregado um circuito amplificador.

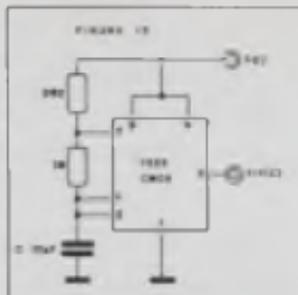
Na figura 12 damos um interessante circuito para transdutor capacitivo. A frequência de saída deste circuito depende da capacitância apresentada pelo sensor.

Uma possível aplicação para este circuito é como sensor de posição (direção de vento ou corrente de água), ou ainda como balança eletrônica de precisão. (figura 13)

É importante observar a polaridade do sinal de entrada para que o circuito opere corretamente.

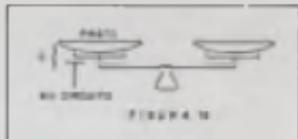
3. Conversor A/D regulável com Unijunção

O circuito apresentado na figura 14 utiliza um unijunção e um transistor PNP de uso geral BC358,



presumindo dois ajustes.

O primeiro ajuste é do ponto de funcionamento, ou seja, da tensão



em que começa a haver atuação do sistema ($P1 = 100k$). O segundo é dos limites de frequência, dado pelo potenciômetro de 10k.

A faixa de frequências deste circuito é praticamente a mesma dos anteriores, podendo C1 ser alterado conforme as necessidades.

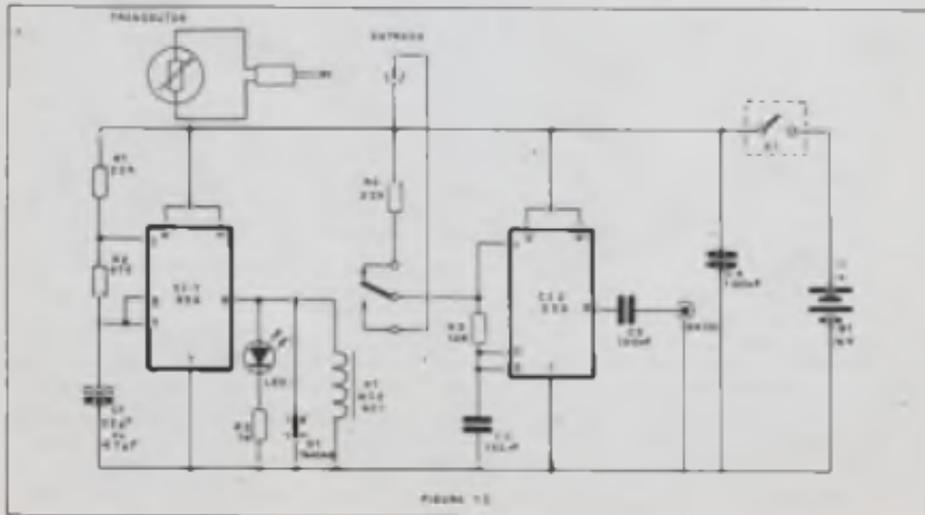
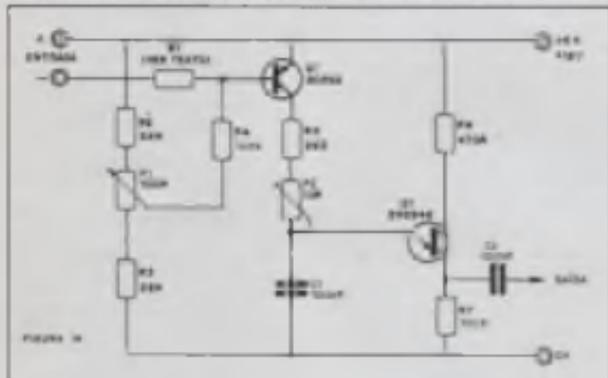
Experiências mostram que, para transmissão de dados via um canal comum de rádio, a frequência máxima não deve superar os 5 kHz em AM e eventualmente os 10 kHz em FM/VHF.

4. Duplo Transmissor de Dados com 555

Na figura 15 temos um interessante circuito de transmissor de dados para transdutores resistivos (NTC, LDR etc.) que faz uso de dois integrados 555.

Podemos dizer que se trata de um sistema "multiplex" simples com dois canais de informações disponíveis.

Seu funcionamento pode ser analisado da seguinte maneira, o primeiro integrado 555 dá o ritmo de alternância dos dados transmitidos, com durações distintas para que, através delas, se saiba qual dos transdutores



está sendo ativado em cada instante.

Assim, temos um relé que liga alternadamente a entrada a um resistor padrão de 22k.

Quando a entrada é conectada a frequência do segundo oscilador 555 é determinada pela resistência do sensor. Quando a resistência padrão é conectada, a frequência é fixa, servindo para ajuste do receptor.

É claro que, em lugar desta resistência padrão, podemos ligar um segundo sensor resistivo.

Na figura 15 damos uma sugestão de placa de circuito impresso para esta montagem.

A saída deve ser ligada a entrada de microfona ou modulação do transmissor utilizado.

A alimentação pode ser feita com bateria de 6V ou fonte regulada, também a partir de bateria, se o uso for móvel.

Podemos intercalar entre a alimentação e este circuito qualquer dos anteriores ou timer para ligar e desligar o sistema em intervalos regulares. Para isso temos o seguinte timer:

5. Timer 555

O circuito apresentado na figura 17 utiliza um único 555 na comutação de um relé.

O circuito completo é mostrado na figura 17.

Para um capacitor de 100 μ F e os demais componentes, como mostra o circuito, temos um intervalo mínimo entre emissões de 22 segundos e um intervalo máximo de 91 segundos.

A duração de cada emissão é de 8,3 segundos aproximadamente.

Podemos aumentar C1 para até 470 μ F e, para uma emissão mais longa, aumentar R2 para 220k, por exemplo.

Com este procedimento, temos economia de energia, pois o transmissor e demais elementos do sistema não ficam permanentemente ligados.

8. O Receptor

Como fazer a leitura de uma grandeza transmitida? Partindo de um receptor comum para áudio, temos de "isolar" o sinal recebido de modo a poder aplicá-lo num sistema de leitura, se não tivermos a possibilidade de ligar tudo à entrada de um freqüencímetro (figura 18).

A entrada deste circuito pode ser usada diretamente de saída de fonte de um receptor (FM/VHF ou outro).

Os impulsos de áudio são selecionados a um multivibrador monoestável com o 555 que os transforma em pulsos com duração constante. A duração destes pulsos é dada pelo ajuste de R1 em função de R4 e C3.

Podemos então integrar estes pulsos na rede formada por R5/R6 e C6/C6, de modo a obter na saída uma tensão proporcional à freqüência.



FIGURA 15

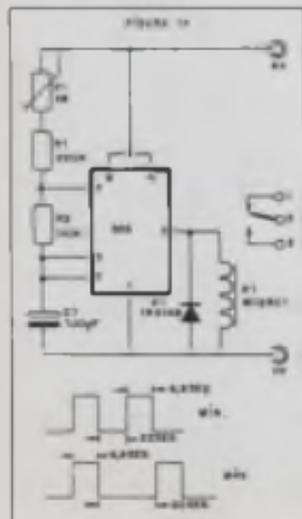
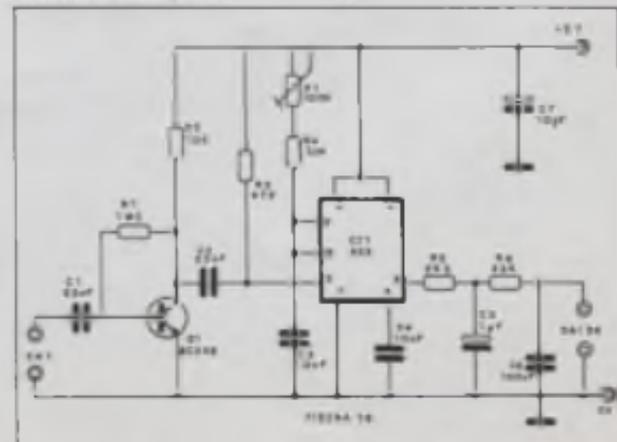


FIGURA 16

Os tempos de acionamento e intervalos são diferentes, dados pelo resistor de carga (ajustável R1 = R1) e pelo resistor de descarga (R2).



SISTEMA DE SOM COM UNIDADE DE RETARDO INTEGRADA PARA ECO E REVERBERAÇÃO

(Parte Final)

Adalberto M. Suzani
Newton C. Braga

Na Edição anterior apresentamos um sistema de som com unidade de retardo integrada para eco ou reverberação, analisando suas características e o princípio de funcionamento. Dando prosseguimento ao artigo, nesta segunda e última parte, damos os detalhes construtivos dos 3 circuitos: o amplificador, o pré-amplificador com controle de tom e a unidade de eco ou reverberação. Alertamos os leitores novamente para a necessidade de uma montagem esmerada, pois circuitos de áudio são sensíveis, assim como para a eventual dificuldade em se obter o circuito integrado TDA1022. Antes de iniciar a montagem, estude a colocação precisa principalmente em termos de posição do amplificador, relacionando o material necessário e somente depois de obtê-lo inicie seu trabalho.

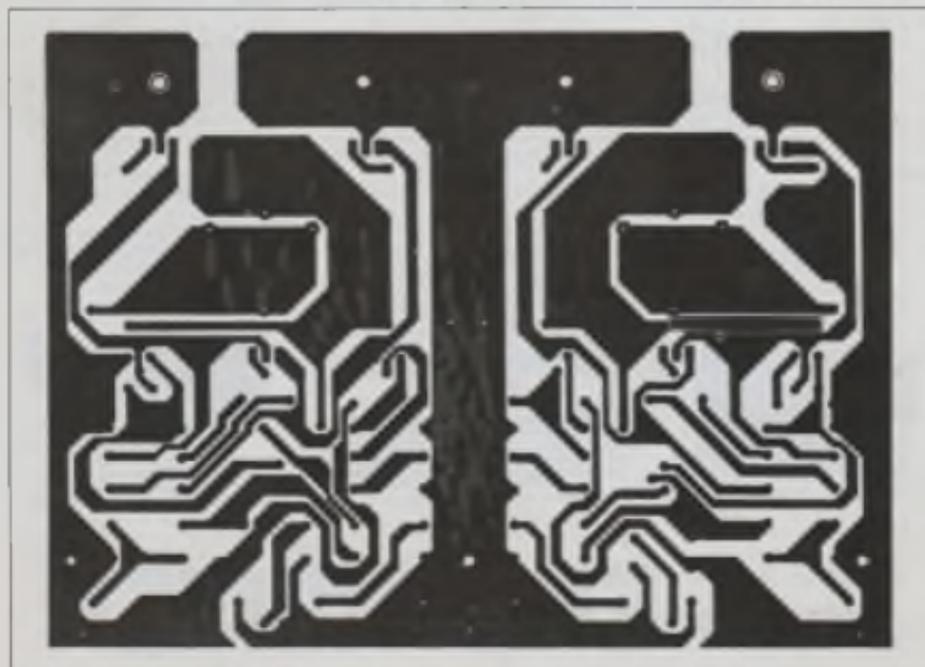
A idéia básica do projeto é a elaboração do conjunto numa caixa única. Como os componentes de fonte de alimentação e do amplificador de potência são os de maiores dimensões, são eles que determinarão as dimensões mínimas que a caixa deve ter.

Suprimos a utilização de caixa metélica já que a ligação do pólo negativo da fonte de alimentação na mesma permite que ela funcione como blindagem. A chapa desta caixa, por outro lado, deve ser grossa para permitir uma sustentação firme do

elemento mais pesado do projeto que é o transformador de fonte.

Para facilitar o projeto, como na primeira parte, dividimos o trabalho de montagem em 4 etapas:

1. Amplificação
2. Fonte de alimentação



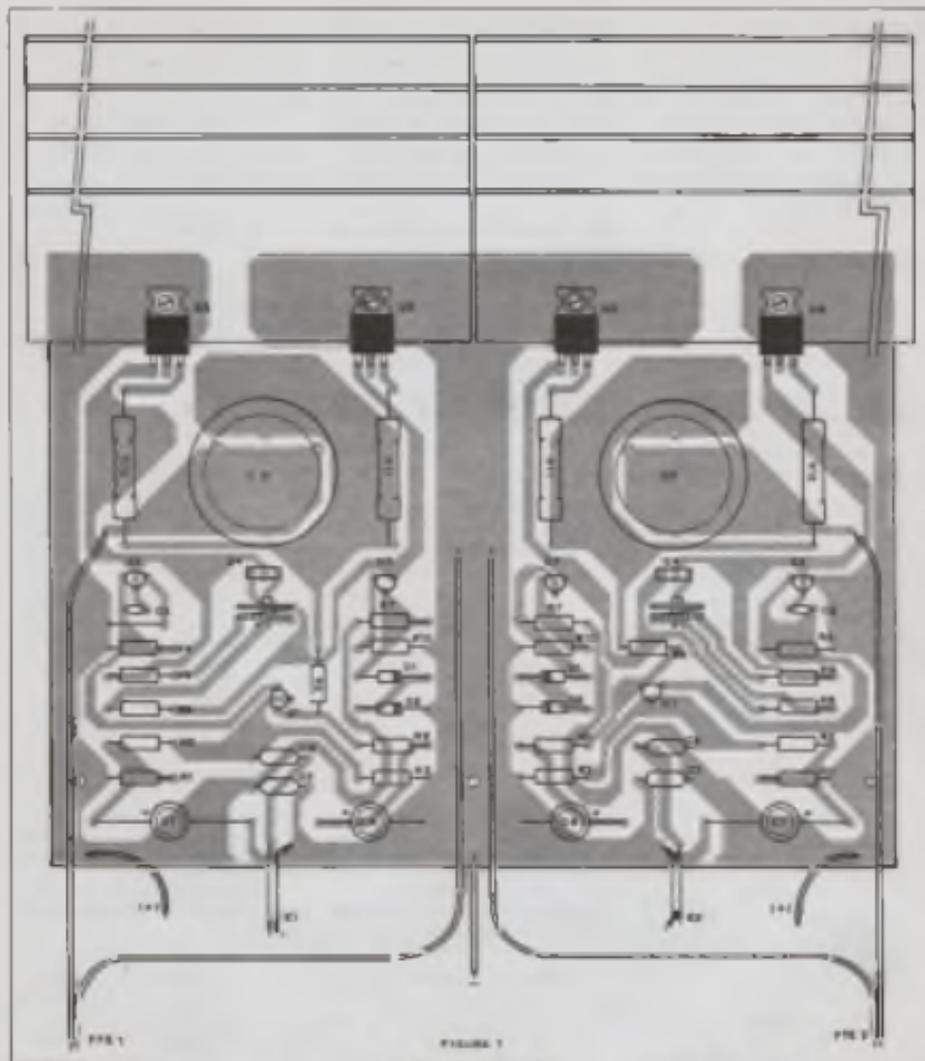


FIGURA 1

3. Pré-amplificador

4. Unidade de eco ou reverberação

Lembramos que a fonte de alimentação usada para o amplificador é a mesma que também alimenta a unidade de reverberação ou o pré-amplificador. Se o amplificador não for usado para os demais circuitos, deve ser usada fonte própria de menor tensão e corrente, segundo as especificações de cada módulo.

1. Montagem do Amplificador

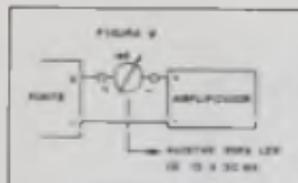
O diagrama completo do amplificador de potência é dado na figura 11, da primeira parte do projeto, na Revista Saber Eletrônica n.º 171 - p. 12.

Logo abaixo da figura em questão existe uma tabela em que se condiciona os valores de alguns componentes à potência desejada. Os tran-

sistores de potência Darlington também admitem variações segundo a potência, conforme tabela dada na página 6 do mesmo artigo.

As tensões de alimentação que determinarão as características da fonte segundo as potências são dadas na tabela 1 da página 6 da primeira parte do artigo.

Definido os componentes, o leitor deve passar à confecção da placa do



3. Pré-amplificador

Para o pré-amplificador, muito cuidado deve ser tomado com as ligações, todas com fios blindados, pois a sensibilidade à captação de zumbidos e realimentações é grande.

O circuito é dado na revista 171, pg. T1, correspondendo a um canal.

Temos então uma técnica especial para obter uma montagem compacta.

Faremos duas placas de circuito impresso, uma para cada canal, conforme mostra a figura 7.

Não ansanto, os potenciômetros que são duplos, controlando os dois canais, ficam numa delas. Assim, a placa menor que corresponde às linhas pontilhadas do desenho é de uma placa que será montada sobre a outra maior que leva os potenciômetros, conforme mostra a figura 8.

Os potenciômetros têm seus terminais soldados na placa maior, que serve de sustentação, e a ligação da placa menor é feita com pedaços curtos de fio sem capa.

Ponto crítico nesta placa é a ligação da chave seletora de funções e dos jacks de entrada.

Para a chave usamos um tipo de 4 pólos x 4 posições cujo layout é mostrado na figura 9.

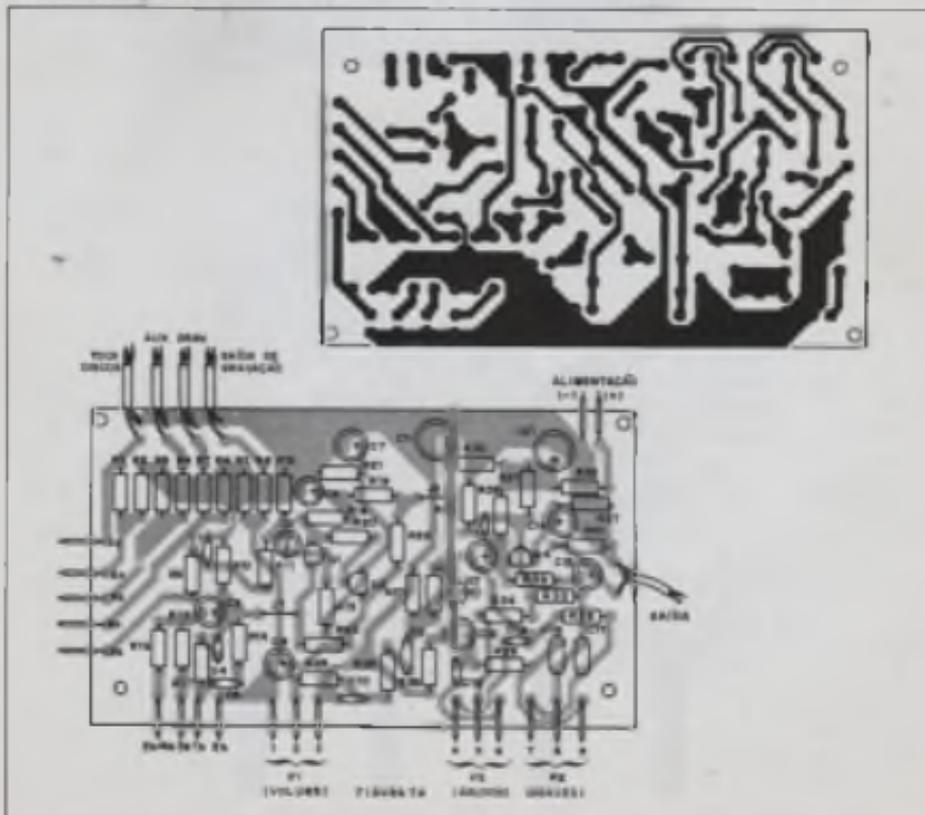
Nesta mesma figura temos a ligação dos jacks de entrada tipo RCA que ficam na parte posterior da caixa.

A alimentação pode ser feita com tensão de 12 ou 15V a partir do circuito já dado da fonte de alimentação para o amplificador.

São usados 4 potenciômetros duplos lineares de 100k, mas também existe a possibilidade de um novo projeto com potenciômetros deslizantes.

Os transistores para esta montagem devem ser de boa qualidade, principalmente Q1 que, preferivelmente, deve ser um BC349, pois apresenta menor nível de ruído.

A fixação na caixa pode ser feita com a utilização de separadores e ainda aproveitando os próprios potenciômetros. Uma dica consiste em se usar os separadores posteriores das placas e na parte dianteira fazer a fixação pelos próprios potenciômetros.



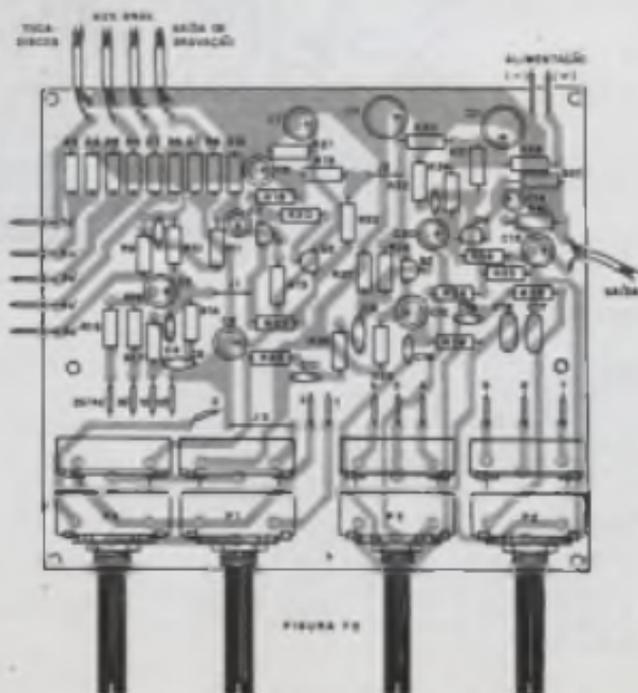
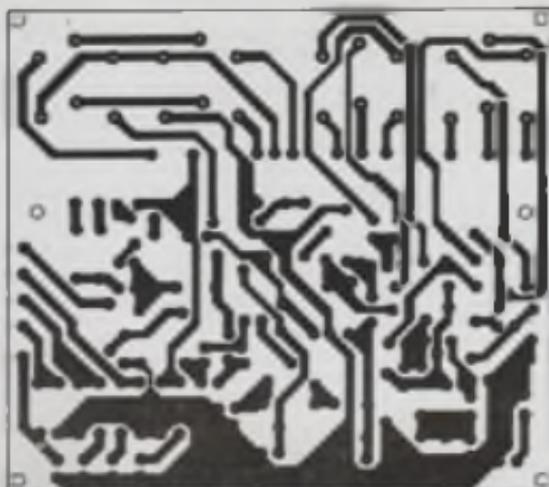
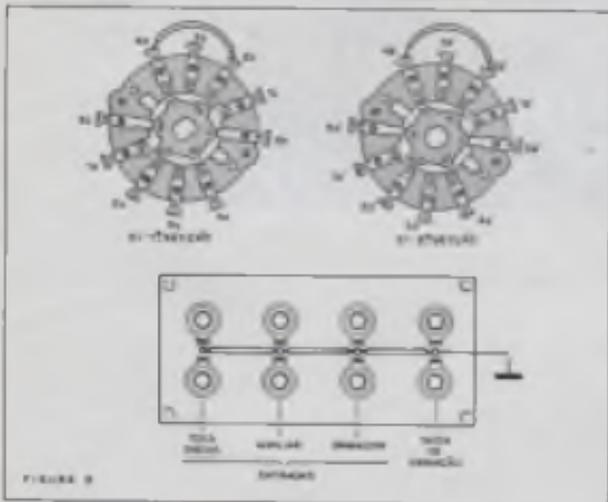


FIGURA 70



4. Unidade de eco ou reverberação

Existem diversas possibilidades de obtenção de eco ou então reverberação que dependem do comprimento da linha de retardo, como explica a primeira parte do artigo.

Na primeira parte demos um primeiro circuito em que o sinal de entrada e retardado são interdependentes, o que significa que o sistema também funciona como uma espécie de mixer. Para certas aplicações, esta configuração pode soar agradável, mas ----- experiências em nosso laboratório, desenvolvemos um segundo circuito que permite a realimentação separada através de um transistor, com um efeito que nos soou melhor.

Este circuito, que é mostrado na figura 10, usa um transistor BC548 como buffer de realimentação, sendo esta controlada via potenciômetro P2. Retivemos também, em relação ao primeiro, a etapa de pré-amplificação de saída, pois com o pré-amplificador usado ela não é necessária.

Os leitores podem optar por qualquer dos dois circuitos, sendo a placa do segundo dada na figura 11.

Será conveniente usar um soquete para o integrado. Na edição anterior também demos a maneira de se aumentar a intensidade do efeito, chegando-se ao eco com uma linha de retardo maior, ou seja, com a associação de diversos integrados.

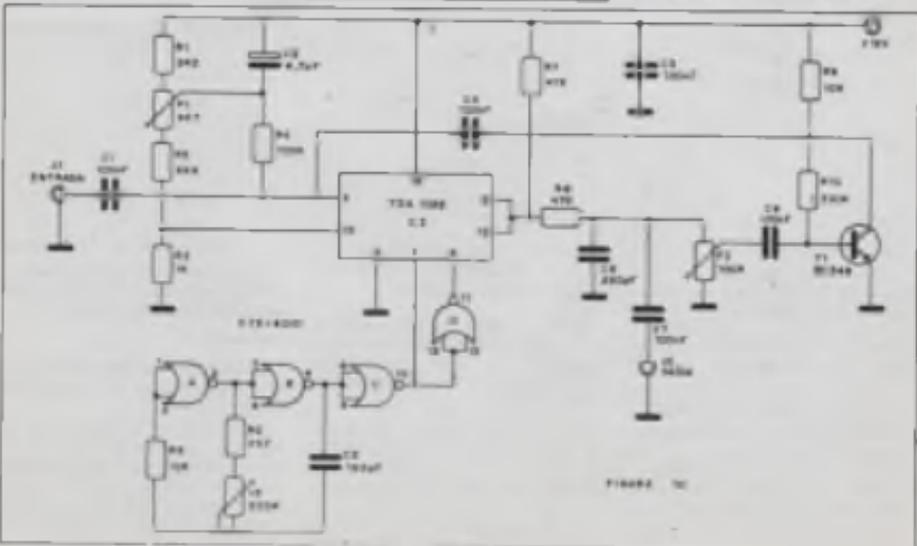
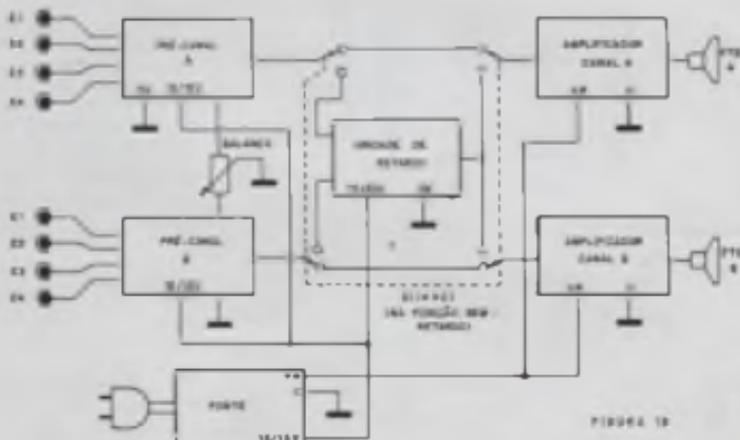




FIGURA 11



Os componentes para esta montagem não são críticos e sua alimentação pode ser feita com 12 ou 15V de mesma fonte do amplificador. O consumo de corrente é extremamente baixo para este circuito.

A prova de funcionamento deve ser feita intercalando-se o circuito entre a fonte de sinal e o amplificador.

Ajusta-se então o clock em P2 para se obter uma saída sem distorção, e de modo que o sinal gerado não interfira, além da polarização em P1 para que o sinal saia sem cortes. O potenciômetro P3 controla a realimen-

tação e, portanto, o número de reflexões ou passagem do sinal.

Avançando sobre os três controles, em função do efeito desejado e da intensidade de sinal de entrada, consegue-se um bom funcionamento para o sistema.

Uma vez feito o ajuste, não se mexe mais em P2 e P1, ficando apenas P3 acessível para o controle de profundidade de efeito. Por este motivo, em lugar de trim-pot teste é o único controle que pode ser feito com um potenciômetro comum (P1 também

pode ser potenciômetro, se houver tipos muito distintos, quanto à intensidade, de sinais trabalhados).

Interligação

A utilização dos três equipamentos em conjunto exige um certo critério nas ligações.

A unidade de reverberação, por exemplo, deve ser dotada de recursos que permitam sua ligação e desativação a qualquer momento. As entradas do pré-amplificador devem ser acessíveis. Na figura 12 temos o modo de se fazer esta interligação.

aj Amplificador - 1 canal
 Q1 BC547 transistor NPN
 Q2 BC840 ou equivalente - transi-
 stor PNP

Q3 BC547 transistor NPN
 Q4 BD137 - transistor NPN de po-
 tência

Q5 - ver texto Q6 - ver texto

D1, D2 1N4148 - diodos de uso geral

F1 - 1x - mm-pot

R1 - 39k \pm 1/4W - resistor (laranja,
 branco, laranja)

R2 - 82k \pm 1/4W - resistor (cinza, ver-
 melho, laranja)

R3 - 150k \pm 1/4W - resistor (marrom,
 verde, amarelo)

R4 - 1k8 \pm 1/4W - resistor (marrom,
 cinza, vermelho)

R5 - ver tabela

R6 - 5k8 \pm 1/4W - resistor (verde,
 azul, vermelho)

R7 - ver texto

R8 15k \pm 1/4W - resistor (marrom,
 cinza, vermelho)

R9 2k2 \pm 1/4W - resistor (vermelho,
 vermelho, vermelho)

R10 - 120 ohms \pm 1/4W - resistor
 (marrom, vermelho, marrom)

R11, R12 - 0,38 ou 0,47 ohms \pm 2W
 ou 5W - resistores de fio

C1 - 4,7 μ F \pm 35V - capacitor eletrolí-
 tico

C2 - 47 pF - capacitor cerâmico

C3 - 100 nF - capacitor cerâmico

C4 - 100 μ F \pm 35V - capacitor ele-
 trolítico

C5 - 2 200 μ F \pm 100V - capacitor ele-
 trolítico

C6 - 330 nF - capacitor cerâmico

Diversos: placa de circuito impresso,
 redutores de calor, fios de entrada e
 saída, material de fixação etc

aj Pré-amplificador - 1 canal (resistor
 potenciômetro para os dois)

Q1 BC549 - transistor NPN de baixo
 ruído

Q2, Q3, Q4 BC548 - transistores
 NPN de uso geral

P1, P2, P3, P4 - potenciômetros dup-
 los de 100k IP4 de balanço não in-
 cluído no diagrama

S1 - Chave de 4 pólos \times 4 posições

R1, R2 47k \pm 1/8W - resistores (laran-
 ja, violeta, amarelo)

R3, R8 1M \pm 1/8W - resistores (mar-
 rom, preto, verde)

R4, R7 - 470k \pm 1/8W - resistores (la-
 ranja, violeta, amarelo)

R5, R6, R32 - 39k \pm 1/8W - resistores
 (laranja, branco, laranja)

R9, R11, R21 - 1k5 \pm 1/8W - resis-
 tores (marrom, verde, vermelho)

R10, R30 470 ohms \pm 1/8W - resis-
 tores (laranja, violeta, marrom)

R12, R18 - 82k \pm 1/8W - resistores (la-
 ranja, cinza, laranja)

R13 - 150k \pm 1/8W - resistor (mar-
 rom, verde, amarelo)

R14 82k \pm 1/8W - resistor (cinza,
 vermelho, laranja)

R15 - 180k \pm 1/8W - resistor (mar-
 rom, cinza, amarelo)

R17 - 2k2 \pm 1/8W - resistor (verme-
 lho, vermelho, vermelho)

R18, R28, R27 - 220k \pm 1/8W - resis-
 tores (laranja, vermelho, amarelo)

R19, R24, R25, R29, R34, R35 - 10k \pm
 1/8W - resistores (marrom, preto, la-
 ranja)

R20 - 1k2 \pm 1/8W - resistor (marrom,
 vermelho, vermelho)

R22 - 15k \pm 1/8W - resistor (marrom,
 verde, laranja)

R23 - 820k \pm 1/8W - resistor (cinza,
 vermelho, amarelo)

R28, R39 4k7 \pm 1/8W - resistor (la-
 ranja, violeta, vermelho)

R31 - 330k \pm 1/8W - resistor (laranja,
 laranja, amarelo)

R33 33k \pm 1/8W - resistor (laranja,
 laranja, laranja)

R36 - 6k8 \pm 1/8W - resistor (laranja,
 verde, vermelho)

R37 - 500 ohms \pm 1/8W - resistor
 (verde, azul, marrom)

R38 - 270 ohms \pm 1/8W - resistor
 (vermelho, violeta, marrom)

R40 470k \pm 1/8W - resistor (laranja,
 violeta, amarelo)

C1 - 220pF - cerâmico

C2 - 1 μ F \pm 16V - capacitor eletrolítico

C3, C6, C7, C11, C14, C21 - 47 μ F \pm
 16V - capacitores eletrolíticos

C4 - 1nF - cerâmico

C5 - 3n8 - cerâmico

C8, C12, C15, C20 - 10 μ F \pm 16V - ca-
 pacitores eletrolíticos

C9 - 100 nF - cerâmico ou poliéster

C13 1n8 - C10 150 pF - cerâmicos

C16, C17 - 33 nF - cerâmicos ou po-
 liéster

C18, C19 - cerâmicos ou poliéster

Diversos: placa de circuito impresso,
 cabos de entrada e saída, botões pa-
 ra os potenciômetros e chaves, fixa-
 dores etc.

ci Unidade de entrada (canal único)

CI-1 - TDA1022 - circuito integrado

CI-2 - 4001 - circuito integrado

CI-3 - BC548 - transistor de uso geral

F1 - 4k7 - mm-pot

F2 - 220k - mm-pot

P3 100k - mm-pot ou potenciômetro

R1 - 2k2 \pm 1/8W - resistor (vermelho,
 vermelho, vermelho)

R2 - 5k8 \pm 1/8W - resistor (verde,
 azul, vermelho)

R3 - 1k - 1/8W - resistor (marrom,
 preto, vermelho)

R4 - 100k \pm 1/8W - resistor (marrom,
 preto, amarelo)

R5 - R9 - 10k \pm 1/8W - resistor (mar-
 rom, preto, laranja)

R8 - 4k7 \pm 1/8W - resistor (amarelo,
 violeta, vermelho)

R7, R6 - 47k \pm 1/8W - resistores (la-
 ranja, violeta, laranja)

R10 - 220k \pm 1/8W - resistores (laran-
 ja, vermelho, amarelo)

C1, C4, C5, C7, C8 - 100 nF - cerâmicos

C2 - 150 pF - cerâmico

C3 - 4,7 μ F \pm 16V - eletrolítico

C6 - 220 pF - cerâmico

Diversos: placa de circuito impresso,
 fios blindados etc

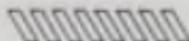
JÁ A VENDA PELO REEMBOLSO POSTAL

O CIRCUITO INTEGRADO (acionador de escala de ponto móvel) UAA170 + 18 LEDs

Monte os projetos de adição 188 usando este integrado:
 VU de leds - Indicador de temperatura - Termômetro para o carro - Voltmetro -
 Indicador de combustível - e outros.

Preço: Cr\$ 230,00

Utilize a "Solicitação de Compra" da última página.



REEMBOLSO POSTAL SABER



ENTREGADOR DE FOLHA



Para ser usado com qualquer tipo de papel, 45g/m² a 120g/m², 15x23cm ou 17 x 27cm.

Modelo Cat 612.00

Mostrado Cat 600.00

CONTADOR E INJETOR DE CÍRCULO



O equipamento 11147 é um contador e injetor de círculos completo, projetado para ser usado em 4,5, 7, 9 e 17 pontos de controle de movimento. Seu modelo 1147 é rápido, simples em operação, barato, permite contagem em qualquer de tempo de contagem de varredura e injeção de círculo simultaneamente.

1.430 Cps a 1.990 (standard)
0.540 Cps a 2.280 (standard)
0.5 a 999 a 9999 (standard)
0.5 a 999 a 10.999 (standard)
Resolução 0.001 Hz a 10000 com 40% de precisão. Alimentação elétrica a pressão para alimentação variável e a segunda com fonte transformadora de 100 volts. O injetor de círculo tem 20 pontos a uma 0.02 Hz de erro percentual por. Alimentação em 2V a 6V para operação. Tamanho em 20 x 20 cm.

Mostrado Cat 1.200.00

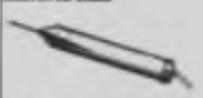
PROJECTOR DE CÍRCULO E TRANSFERO A FOLHA



Este equipamento é usado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11148 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

INJETOR DE CÍRCULO



Este injetor de círculo é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11149 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

CONTADOR PARA CÍRCULO IMPRESSO



Este equipamento é utilizado para contar o número de círculos impressos em uma folha de papel. Seu modelo 11150 é simples e barato e permite a contagem em qualquer de tempo de contagem de varredura e injeção de círculo simultaneamente.

Modelo 11150 Cat 1.200.00

CONTADOR DE FOLHA



Este equipamento é utilizado para contar o número de folhas impressas em uma folha de papel. Seu modelo 11151 é simples e barato e permite a contagem em qualquer de tempo de contagem de varredura e injeção de círculo simultaneamente.

Modelo 11151 Cat 1.200.00

PARTE PLÁSTICA

Modelo 11152

Cat 90.00

PARTE DE CÍRCULO

Modelo 11153

Cat 90.00

PLAQUETA PLÁSTICA COM TAMPA DE ALUMÍNIO

Modelo 11154

Cat 90.00

Modelo 11155

Cat 90.00

Modelo 11156

Cat 90.00

Modelo 11157

Cat 90.00

Modelo 11158

Cat 90.00

Modelo 11159

Cat 90.00

Modelo 11160

Cat 90.00

Modelo 11161

Cat 90.00

Modelo 11162

Cat 90.00

Modelo 11163

Cat 90.00

Modelo 11164

Cat 90.00

Modelo 11165

Cat 90.00

Modelo 11166

Cat 90.00

Modelo 11167

Cat 90.00

Modelo 11168

Cat 90.00

PARTE DE FOLHA



Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11169 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

SEQUENCIAL A CÍRCULO



Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11170 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

CASAS PLÁSTICAS PARA BOLSINHO ENTRA



Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11171 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11172 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11173 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11174 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11175 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11176 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11177 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11178 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11179 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Cat 100.00

Modelo 11180 Preço - 170 x 170 x 90

Cat 200.00

CARTÃO PARA TRILHEAMENTO DE CÍRCULO IMPRESSO - MPO - PEN



Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11181 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11182 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11183 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11184 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11185 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11186 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11187 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11188 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11189 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11190 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11191 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11192 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11193 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11194 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11195 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11196 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11197 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

Cat 90.00

Este equipamento é utilizado para transferir o círculo de um desenho a outra folha de papel. Seu modelo 11198 é simples e barato e permite a transferência a qualquer escala.

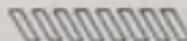
Cat 90.00

SABER PLAC. E PROMOÇÕES LTDA.

Av. Gallinas Coelho, 668 - s/1 - SP-CEP. 02113 - Fone: 293-6466

Fax: 011-293-6466 e "Substituição de Círculo" de Última Página.

PREÇO MÍNIMO: C/8 ME/8 - NÃO ESTÃO INCLUIDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS



REEMBOLSO POSTAL SABER



GERADOR DE ÁUDIO - GA-7



Utilizando a avançada tecnologia CMOS, oferece o revivimento de curvas de resposta em circuitos de áudio-frequência, bem como a medição das características de distorção, resposta e transientes, curvas de equalização e demais características de amplificadores de áudio, reflexômetros de frequência, calcos de circuitos etc. Precisão, agilidade, um menu simples e seguro de localizar qualquer deficiência. O gerador de pulso de onda quadrada permite efetuar análises em circuitos digitais, de alta e baixa velocidade.

Características:

- Escalas de 20 a 200Hz; de 200 a 2000Hz; de 2 a 20kHz; de 20 a 100 kHz;
- Formas de onda: senoidal, triangular e quadrada;
- Impedância de saída: 1000 ohms;
- Amplitude máxima de onda de saída: 1,5V p-p em todas as funções;
- Alimentação: 110/220V CA;

Cód. 1.481,00

GERADOR E INJETOR DE SINAIS - TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS - T-6

Um versátil instrumento compacto e portátil que permite:

- Identificar a potência de transistores PNP ou NPN;
- Testar o bom funcionamento de transistores de silício ou de germânio, de baixa, média e alta potência;
- Testar transistores testados em circuito;
- Verificar o funcionamento de diodos, permitindo identificar em unidades em curto-circuito ou abertas;
- Testar o teste de diodos construídos em tipo BCR;
- O menu de onda quadrada, com frequência de 1kHz, permite localizar está-

gios defeituosos em amplificadores de som dos tipos monoestéreo, de alta fidelidade e estéreo/estéreo, bem como em seções de áudio de receptores de AM, FM e TV.



Alimentação:
bateria de 9V

Cód. 880,00

CAPACÍMETRO ANALÓGICO "EDE"



Legado ao multimetro digital ou analógico de alta resistência de entrada, permite a medição de capacitâncias de menos de 10pF a 10µF.

Características:

- Círcos escalas: 1nF, 10nF, 100nF, 1µF a 10µF;
- Utiliza dois Cx;
- Alimentação por bateria de 9V;
- Não requer qualquer modificação nos multimetros com que for usado;
- Simples de usar.

Cód. 740,00

peça já

ESQUEMARIOS

PHILCO

ESQUEMÁRIO DE TV PRETO E BRANCO

Edição com tabela e lista de TVs preto e branco, incluindo os mais recentes lançamentos. Com este manual, o técnico terá um guia prático, que lhe indicará o diagrama esquemático a ser utilizado no reparo do aparelho, incluindo também os guias das placas de circuito impresso e os valores de tensão nos principais pontos.

Cód. 66,00 mais despesas postais

ESQUEMÁRIO DE TV EM CORES

Neste esquemário constam todos os diagramas esquemáticos dos receptores de TV em cores fabricados pela Philco até o momento, incluindo também os guias das placas de circuito impresso e os valores de tensão nos principais pontos.

Cód. 144,00 mais despesas postais

UM MODELO PARA CADA NECESSIDADE:

AGORA É + FÁCIL

PRINT-O-LABOR é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas e oficinas de manutenção, laboratório de projetos, hobbyists e aficionados em eletrônica. Disponível em placas de fibra de vidro, alumínio, madeira, metal e outras formas tradicionais para seus projetos.

SOLICITE INFORMAÇÕES DAS OUTRAS MODELOS PL. 661 PL. 666 PL. 668 e PL. 658



PL. 661 550 na ponta,
2 buracos, 2 furos de
alinhamento
Cód. 807,00



PL. 662 1.100 na ponta,
4 buracos, 3 furos de
alinhamento
Cód. 990,00

SABER PERI - E PROMOÇÕES LTDA.

Av. Guilherme Catelão, 908 - s/1 - SF - CEP: 82113 - Fone: 792-4608

Faça seu pedido utilizando o "Substituto de Compra" da Última Página

PEQUENO MÍNIMO: Cód. 100,00 - NÃO ESTÃO INCLUIDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS

LINGUAGEM DE MÁQUINA DO APPLE

Don Isman e Kurt Isman
300 pag. - Cr\$ 350,00
A finalidade deste livro é ensinar os usuários do computador Apple que tenham um conhecimento da linguagem BASIC, na programação em linguagem de máquina. A construção



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.

TRANSCODIFICAÇÃO AGORA É MOLEZA (INTSC para PAL-M)

- Elimina a chancela;
- Não faz mais travancos no videocassete;
- Ganha sempre tempo em jogos de pinball, inclusive em 40 minutos!
- Garantia e serviço ao seu cliente.



Adquira já o

TRANSCODER - AUTOMÁTICO

Cr\$ 600,00 mais despesas postais

PARA VOS PARANOSIS, NATIONAL E TOSHIBA

PRÉ - ESTÉREO K1

Um pré-amplificador que opera com microfones dinâmicos, câmbios magnéticos e guitarras, de excelente desempenho e alta fidelidade à saída de qualquer amplificador convencional - nascentes em sua potência.

Características:

- Alimentação: CC: 9 a 18V
- Consumo: 0,8 a 1,2 mA
- Ganho (1 kHz/200 mV): 25 dB
- Sensibilidade de entrada: 4,2 mV
- Impedância de entrada: 47 k
- Saída: 250 mV/100 k ohms
- Distorção (1 kHz/250 mV): < 0,20%

Usação simples - veja a página frente de seu amplificador
Kit Cr\$ 180,00 mais despesas postais
Montado Cr\$ 170,00 mais despesas postais



TAMBÉM FUNCIONA COMO MIXER!

AMPLIFICADOR INTEGRADO 10W - K2 (MONO)

Com alimentação de 9 a 18V este amplificador fornece potência máxima de 10W (15V/8 ohms). Pode ser usado como retransmissor, em sistemas estéreo e muito intercomunicadores etc. Simples de montar, total controle de tom e volume.

Características:

- Potência: 10W
- Carga: 4/8 ohms
- Consumo: 800 mA
- Alimentação: 9 a 18V
- Kit Cr\$ 220,00
- Montado Cr\$ 200,00

mais despesas postais



BABYLIGHT

"a luz que nunca se apaga"

Não fique no escuro inesperadamente, tenha sempre Babylight em uma tomada (110V) pode ser usada como:

- Abajur
- Luz de emergência
- Lanterna Manual



Kit Cr\$ 510,00

RECEPTOR FM-VHF

RECEPTOR SUPER - REGENERATIVO EXPERIMENTAL

RECEPÇÃO DE:

- SOM DOS CANAIS DE TV
- FM
- POLÍCIA
- AVIAÇÃO
- RÁDIO - AMADOR (2m)
- SERVIÇOS PÚBLICOS

FÁCIL DE MONTAR
SINTONIA POR TRIMMER
MONTAGEM DIDÁTICA PARA INICIANTES
INSTRUÇÕES DE MONTAGENS E FUNCIONAMENTO DETALHADAS



Kit Cr\$ 700,00

O CÓDIGO DE BARRAS

O que significam as barras que aparecem nas embalagens de alguns produtos ou em revistas e livros de grande tiragem? Certamente, os leitores que possuem certo conhecimento de eletrônica ou informática sabem que aqueles barras servem para que máquinas de algum tipo possam "ler" informações gravadas, e assim se obter algum controle sobre o processo de fabricação, distribuição ou armazenagem. Como funciona o código de barras e como "le" estas informações é o que talvez muitos não saibam. Neste artigo explicaremos de forma simples o que é o código de barras e como se processa sua leitura.

Newton C. Braga

A idéia básica da codificação por barras é usar sensores ópticos na leitura de informações. Como os dispositivos em que ligamos esses sensores são de funcionamento digital, ou seja, trabalham com a base 2, toda a presença de informação significa um "1" e ausência um "0", toda melhora que adotar nos é aplicar a cor preta (representa um nível de sinal 0 ou 1) e a branca (outro nível 1 ou 0).

Veja que não fazemos qual var ser um ou outro, pois variações existem e elas ficarão claras à medida que demos nossas aplicações.

Na verdade, existe uma grande quantidade de códigos que fazem uso das barras, e a "interpretação" de cada um deve ser analisada separadamente, como faremos a partir de agora. (figura 1)



FIGURA 1

O código mais simples

Certamente o código mais simples que podemos imaginar convencionalmente simplesmente que uma barra preta signifique 1 e uma barra branca ou "intervalo" signifique 0, conforme mostra a figura 2.

Nestas condições, as barras e os espaçamentos terão a mesma largura, mas o sistema tem sérios inconvenientes.



Um deles é o "comprimento do código". Se fizermos uma numeração em binário puro, como por exemplo do número 7896, isso resultaria numa gravação enorme, como mostra a figura 3.



Outro inconveniente vem do fato do sistema leitor não saber onde começa exatamente o número, principalmente se ele tiver muitos zeros à esquerda!

O código "2 de 5"

Uma melhoria considerável na escrita e leitura do que se pretende colocar nos produtos é obtida, num primeiro passo, com o código denominado 2 de 5. Neste código, assim denominado, são sempre usados duas barras largas e três estreitas na cor preta. (figura 4)



Observe pela figura que os intervalos entre as barras têm largura constante. Como o número de combinações que podemos obter com as 5 barras é limitado, este código serve apenas para representar os algarismos e alguns símbolos, conforme a seguinte tabela:

caractere	código binário
0	00110
1	10001
2	01001
3	11000
4	00101
5	10100
6	01100
7	00011
8	10010
9	01010
começo	110
fim	010

Vê-se, então, que a barra larga é representada por 1 e a estreita por 0. Uma característica importante deste sistema é o reconhecimento do início e do fim do número por meio de símbolos próprios.

Com isso, o sistema leitor pode ser usado em qualquer sentido. O circuito "grava" a mensagem e se foi comandado pelo circuito que ela está "invertida", a reinversão é feita automaticamente. O produto pode então entrar na máquina de leitura de qualquer jeito (figura 5).

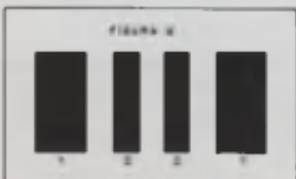


A constância do número de barras para cada dígito também serve como elemento de conferência. O dispositivo usado na leitura pode "contar" as barras, e se tivermos um total não múltiplo de 5 (sem o início e fim ou fora 6), é porque existe erro que pode ser detectado!

Este código tem algumas variações interessantes como por exemplo a chamada "industrial".

Código 2 de 5 Industrial

Neste sistema são usadas faixas largas e estreias de cor preta, cada



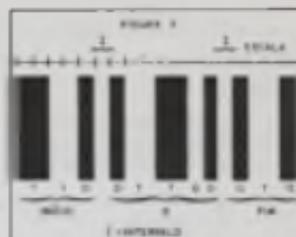
uma com um significado "discreto". Assim, o 0 é representado pela faixa estreita e o 1 pela faixa larga. As faixas brancas, sempre da mesma largura, são usadas somente para o espaçamento (figura 6).

Código 2 de 5 em matriz

Este código, mais interessante, se diferencia do anterior por fazer uso das cores preto e branco, tendo para representar dígitos como intervalos e também levar em conta sua largura.

Assim, na figura 7 temos um exemplo do que ocorre.

O que temos é uma alternância de preto e branco onde a largura menor



sempre começar por uma barra preta (figura 8).

Código 2 de 5 entrelaçado

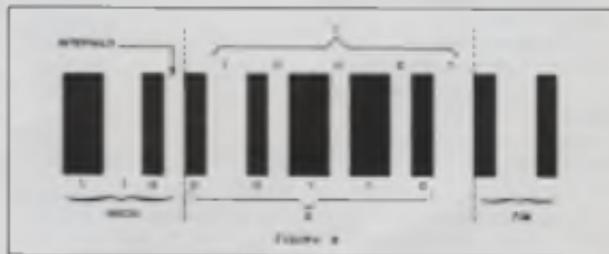
Conforme mostra a figura 9, te-



mos uma disposição bastante engenhosa das barras neste caso.

O que ocorre é que uma cifra é representada pelas barras pretas enquanto a outra cifra, que a segue, é representada pelas barras brancas ou intervalos.

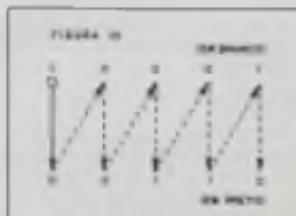
Assim, temos uma ordem de leitura pelo sensor em "zig-zague" conforme mostra a figura 10.



(não importando a cor) significa um 0 e a largura maior (não importando a cor) indica 1, (figura 7).

Em suma, a cor serve para indicar que um novo dígito está aparecendo, enquanto a largura indica este dígito!

Vê-se então que obtemos uma redução considerável do tamanho de informação, pois não necessitamos mais dos intervalos! Na verdade, os intervalos aparecem apenas na separação dos dígitos, pois cada um deve



Um dígito é então "analisado em outro" daí a denominação do código.

O Código UPC

A sigla UPC vem de Universal Product Code, temos uma solução simples para a medição de produtos.

Com esta codificação representa mos os algarismos de 0 a 9 mais o início ou fim, segundo a seguinte tabela:

caractere	código
0	3-2-1-1 ou 1-3-2-3
1	2-2-3-1 ou 1-3-2-2
2	2-1-2-2 ou 2-2-1-2
3	3-4-1-1 ou 1-1-4-1
4	1-1-3-2 ou 2-3-1-1
5	1-2-3-1 ou 1-3-2-1
6	1-1-1-4 ou 4-1-1-1
7	1-3-1-2 ou 2-1-3-1
8	1-2-1-3 ou 3-1-2-1
9	3-1-1-2 ou 2-1-1-3
início/fim	1-1-1

Vejá que este código pode ser lido tanto do "começo para o fim", como do "fim para o começo", o qual é interessante já que não se deve preocupar com a "maneira" como o produto entra no sistema leitor.

Os algarismos 1, 2, 3 e 4 correspondam às relações entre as larguras dos traços.

Assim, para representar o algarismo 5 temos:

- Uma barra (preta ou branca) de largura unitária;
- Uma barra (preta ou branca) de largura equivalente a duas unidades;
- Uma barra (preta ou branca) de largura equivalente a três unidades;
- Uma barra (preta ou branca) de largura unitária.

O símbolo início/fim, com duas barras escuras e uma clara de largura unitária também tem outra utilidade além de mostrar onde começa o número: ele serve para indicar ao sistema leitor a largura unitária das barras, já que todas as demais se fazem em sua referência.

Código 3 de 9

Neste código, cada símbolo tem 9 sinais elementares (traços ou espaços), possibilitando assim a representação tanto de números como de letras, conforme a seguinte tabela:

Código 3 de 9:

caractere	código
0	000110100
1	100100001
2	001100001
3	101100000
4	000110001
5	100110000
6	001110000
7	000100101
8	100100100
9	001100100
A	010000101
B	110000100
C	010010100
D	101010100
E	010001010
F	100010100
G	010010100
H	100010100
I	010010100
J	100010100
K	010010100
L	100010100
M	010010100
N	100010100
O	010010100
P	100010100
Q	010010100
R	100010100
S	010010100
T	100010100
U	010010100
V	100010100
W	010010100
X	100010100
Y	010010100
Z	100010100

espaço
início/fim
%

Alfabeto

A	100001001
B	001001001
C	101001000
D	000011001
E	100011000
F	001011000
G	000001101
H	100001100
I	001001100
J	000011100
K	100000111
L	001000011
M	101000010
N	000010011
O	100010010
P	001010010
Q	000000111
R	100000110
S	001000110
T	000010110
U	110000001
V	011000001
W	111000000
X	010010001
Y	110010000
Z	011010000

Neste código, o 0 é representado por uma linha estreita (clara ou escura) e o 1 por uma linha larga (clara ou escura).

Na figura 11 temos um exemplo



de aplicação deste código, que é o mais usado.

O código HP

A Hewlett-Packard que fabrica as calculadoras científicas como a conhecida HP-41C, tem na possibilidade de acessórios ópticos um exemplo interessante de aplicação do código de barras.

Utilizando um "tápis óptico" pode-se introduzir na calculadora HP-41C, através de periféricos apropriados, dados de diversos tipos, como sugere a figura 12.



No código usado pela HP, empregam-se traços escuros de duas larguras. O mais estreito indica o 0 e o mais largo, o 1, havendo uma separação uniforme para ambos.

A leitura é feita na forma de uma sucessão de octetos, ou seja, grupos de oito dígitos, conforme mostra a figura 13.



Observe na figura a existência de símbolos de início e fim de leitura como nos demais códigos analisados.

A leitura dos códigos

Diversas são as técnicas empregadas nas leituras. Em todas elas é preciso levar em conta o que se pretende diferenciar para se colher a informação correta.

Assim, temos tanto os casos em que é preciso apenas diferenciar o

clero do escuro, como os casos em que além disso o sistema tem de discriminar a largura dos cliques ou escuros.

Na figura 14 temos um circuito típi-

co de sistema de leitura que fornece em sua saída uma informação digital própria para ser trabalhada por um circuito processador.

O uso de lentes, ou de concentra-

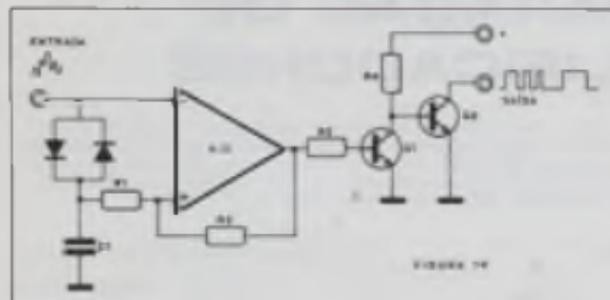
ção da luz de forma própria, às vezes é muito importante no sentido de facilitar a leitura.

O sensor, conforme já explicamos, pode constituir-se num fototransistor sensível.

Conclusão

Ao visitar o supermercado e notar a existência de barras de código nos produtos, o leitor não deve estranhar.

Pense que, talvez em futuro muito próximo, todos os produtos serão comercializados por meio de máquinas e estas só poderão ler símbolos que lhes sejam favoráveis. As barras não o alfabeto que as leitoras ópticas podem entender, e como a informática já faz parte integrante de nossas vidas, temos de nos acostumar.



VOCÊ ESTÁ FICANDO PARA TRÁS!!

SABE POR QUÊ?

Porque a **SCHEMA** já formou e especializou muitos alunos através de seus cursos

**VIDEO CASSETTE • TVC E ELETRÔNICA DIGITAL
TRANSCODIFICAÇÃO • INTENSIVO DE VCR**

**Faça já sua matrícula!
TURMAS LIMITADAS**

CURSOS	CARGA	DURAÇÃO	DIAS DA SEMANA	HORÁRIOS
TVC	40h	2 meses	2ª e 6ª	19 00/22 00
VCR	40h	2 meses	3ª e 6ª	19 00/22 00
VCR	40h	2 1/2 meses	Sábado	8 00/12 00
Intensivo VCR	24h	3 dias		5 00/18 00
Transcodificação	8h	1 dia		9 00/17 00

Informações:

SCHEMA

CURSOS DE APERFEÇOAMENTO PROFISSIONAL
RUA AURORA, 178 - SÃO PAULO - SP

Tei. 222-6748

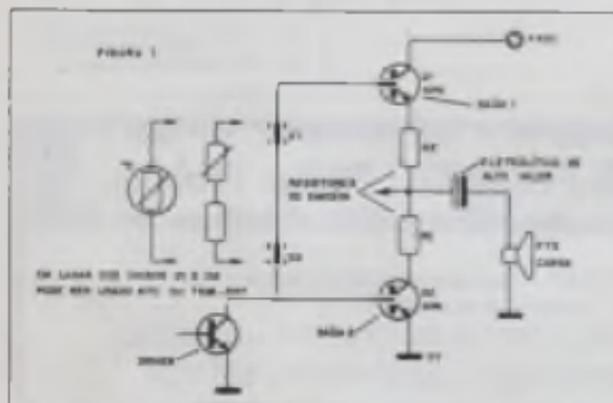
**NÚMEROS
ATRASADOS**

**SABER ELETRÔNICA e
EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS
com ELETRÔNICA JUNIOR**

FAÇA SEU PEDIDO ATRAVÉS DA SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA

REPARAÇÃO DE AMPLIFICADORES

Quando transistores de saída de amplificadores de áudio queimam, o equipamento "amuta". Se bem que a localização do problema seja quase que imediata, a maior dificuldade encontrada é a substituição, já que muitas são as lâmpadas que usam códigos próprios para estes componentes os quais impedem qualquer tipo de identificação de características a, conseqüentemente, a possibilidade de uso de equivalentes facilmente conseguidos no mercado local. Nesta artigo damos algumas "dicas" para a substituição de tais componentes, com sua margem de segurança.



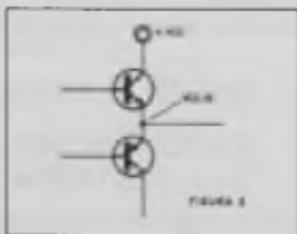
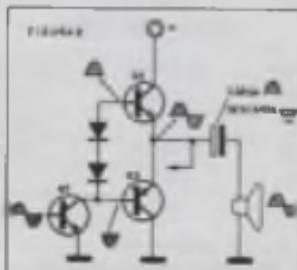
A maioria dos amplificadores de áudio de equipamentos de som comerciais, tais como receptores, TVs em-uita etc., utilizam etapas de potência em simetria complementar, como a configuração mostrada na figura 1.

Nesta ocasião, cada um dos transistores de saída amplifica metade do ciclo do sinal, de modo a haver sua recriação posterior no alto-falante com a reprodução do ciclo completo. Assim, nos semiciclos positivos circula um dos transistores e no semiciclo negativo o outro e outro transistor, conforme mostra a figura 2.

O transistor driver excitador polariza esta etapa de modo a fazer uma distribuição do sinal (semiciclo) entre os transistores de forma equitativa, para que, na amplificação, não ocorra o distorção.

Nos circuitos comuns, o ponto de trabalho, ou seja, quando não há sinal amplificado, leva a saída a uma tensão igual à metade da tensão de alimentação (fig. 3).

Em funcionamento, esta tensão oscilará para mais ou para menos, conforme a polaridade do sinal reproduzido, ou



seja, a condução de um ou de outro transistor.

Estes transistores de saída são justamente os que trabalham em regime mais "pesado" num amplificador, devendo suportar toda a corrente especificada para potência máxima.

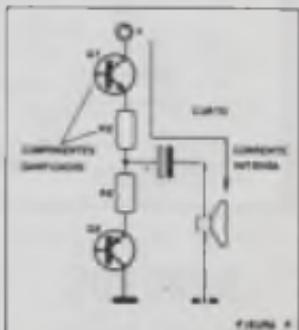
Quando maior for a potência do amplificador, maior será a corrente máxima suportada por estes transistores.

Em função da tensão fornecida pela fonte do amplificador e da corrente máxima que os transistores usados nesta etapa suportam, o técnico pode facilmente avaliar sua potência sonora.

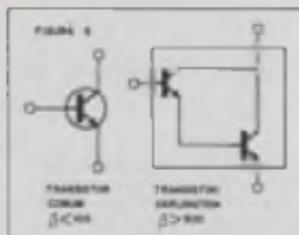
É, mais que isso, em caso de queima pode indicar equivalentes que certamente funcionarão tão bem como os originais.

A Substituição

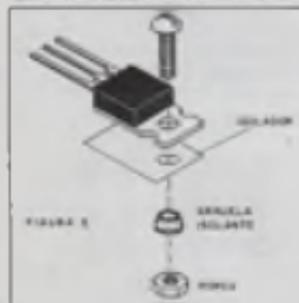
Quando um dos transistores da etapa de saída queima (ou os dois), a tendência é também "larvar" os resistores de emissor, que "torçaram" durante esse ser substituídos. É conveniente também verificar o eletrólito em série com o alto-falante para ver se a queima não se deve a sua entrada em curto (fig. 4).



De posse do esquema verifica-se em 15n 20 o transistor queimado é do NPN ou PNP e se é do tipo Darlington ou comum (figura 5).



Em princípio, podemos substituir o transistor queimado por um do mesmo tipo com o mesmo nível de coletor máxima (ICM).



qual ou maior. A tensão máxima entre coletor e emissor do substituto (VCE máx) deve ser igual ou maior que a do transistor substituído.

A polaridade do transistó é muito importante, pois não podemos substituir um PNP por um NPN e a dissipação máxima também deve ser verificada. Escolha dar preferência a um transistor com a mesma disposição de terminais do original para facilitar a sua colocação em função da necessidade de um contato com o dissipador.

Mas que estes transistores são mon-

teles em disposição tendo um sentido (Darlington mostra a figura 6).

O símbolo utilizado tem parte de acionamento e eficiência um β entre 10 e 200, como emissor de uma ligação acionada com o radiador, mas não impede a passagem do calor.

A escolha do substituto pode ser feita facilmente a partir das sugestões que se dão na tabela.

Equivalências

As equivalências estão dadas em função do sentido do amplificador e da tensão de fonte.

Potência do amplificador	NPN	PNP	Vce
até 5W	BD135 BD117	BD136 BD138	45 60
de 5 a 10 watts	BD139 BD213 BD329	BD140 BD234 BD330	80 45 20
de 10 a 15 watts	TIP 29	TIP30	70
de 15 a 25 watts	BD423 BD426 BD437	BD424 BD428 BD438	22 32 45
	BD475 TIP31 BD477	BD678 TIP32 BD678	45 (D) 40 40 (D)
	TIP42	TIP42	80

ID) Darlington
Os valores dados são por caso.
Para potências maiores, é sempre recomendável usar os originais.

Agora, pelo Reembolso Postal, os Livros Importados que todo Engenheiro precisa ter

UTILIZE A "SOLICITAÇÃO DE COMPRA" DA ÚLTIMA PÁGINA



THE POWER PRODUCTS DATA BOOK - C28 340,00
THE TTL DATA BOOK - VOLUME 2 - C29 208,00
LINEAR CIRCUITS DATA BOOK - C29 552,00
OPTOELECTRONICS DATA BOOK - C29 136,00

TEXAS INSTRUMENTS

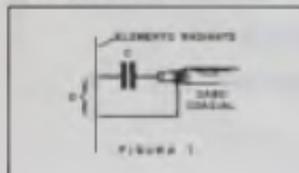
O GAMMA-MATCH

Para que todo o sinal gerado por um transmissor seja irradiado, é preciso haver um correto casamento de impedância entre a linha de transmissão e a antena. As características físicas da antena, mesmo que bem calculadas, oferecem sempre ligeiramente das ideais, o que provoca um pequeno e ocasionalmente inevitável por andar estacionárias e, conseqüentemente, por perdas. Para "casar" a antena com a linha de transmissão ideal, aumentando o rendimento do sistema, a maneira mais simples consiste no "gamma-match".

Newton C. Braga

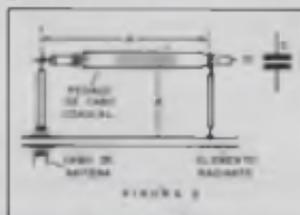
A finalidade do "gamma-match" é fazer o casamento das características do cabo de transmissão com a antena, de modo a reduzir ao mínimo a relação de ondas estacionárias (ROE). Pela sua simplicidade, o gamma-match é o mais usado, tanto por radioamadores das faixas de 7, 14 ou 28 MHz, como também pelos operadores da faixa dos 11 metros (27 MHz). Em termos técnicos, a finalidade do "gamma-match" é permitir a passagem dos sinais que vêm de forma desimétrica pelo cabo coaxial para um sistema irradiante simétrico, como é a antena.

Na figura 1 temos o circuito equivalente à transmissão de sinal para a antena, em que observamos um capacitor em série com o condutor central do cabo coaxial.



O casamento de características se resume na prática em adequar o valor deste capacitor a um ponto em que a

impedância apresentada pela antena se case com a apresentada pelo cabo. O uso de um componente real, um capacitor variável, por exemplo, nesta função não é interessante, podendo ser substituído por um componente fictício, conforme mostra a figura 2.

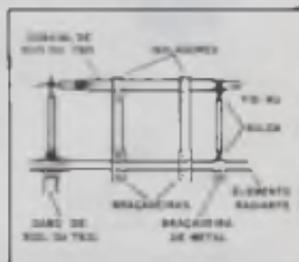


O comprimento do cabo determinará então a capacitância apresentada, podendo ser encontrado com facilidade um valor que "case" a impedância da antena com o cabo.

Para orientação geral, a maioria dos cabos apresenta uma capacitância por metro em torno de 100 pF.

O comprimento (a) e a separação (b) da figura dependerão da faixa de operação do transmissor e, conseqüentemente, das dimensões da antena.

A regulagem para máximo rendimento da antena é feita modificando-se a distância (b) do elemento irradiante da antena. (figura 3)



A fixação com isolantes plásticos deve ser bem feita para evitar problemas com o vento e a chuva.

Damos a seguinte tabela para elaboração do "gamma-match":

20 metros (14 MHz):	a = 0,9 m
	b = 0,05 m
16 metros (21 MHz):	a = 0,7 m
	b = 0,04 m
10 metros (28 MHz):	a = 0,45 m
	b = 0,025 m

BOOSTER DE CORRENTE

Este circuito permite controlar, com um LM340, uma corrente maior do que a que seria possível somente com o uso do integrado.

O transistor TIP34, que faz o controle da corrente principal, deve ser montado num radiador de calor.

RE depende da corrente IB que é a corrente controlada pelo circuito integrado LM340. A corrente máxima ICL é determinada por RCL as fitas são dadas junto ao diagrama.

Como exemplo, se IB for de 0,5A, então RE será de 1,2 ohms. Se ICL for de 3A, então RCL será de 0,22.

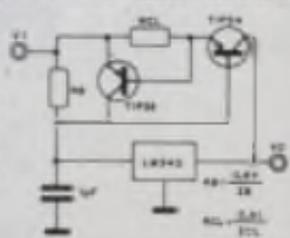
CIRCUITOS E IDEIAS

O LM340 é um regulador de tensão de três terminais da Texas, que pode trabalhar com correntes de até 1,5A. Podemos encontrar este integrado para tensões de 5V (LM340-5), 12V (LM340-12) ou então 15V (LM340-15). Os integrados LM340 possuem proteção interna contra curto-circuito, o que os tornam invaluáveis a esse tipo de problema.

A tensão máxima de entrada do circuito é de 36V e a regulagem de saída é tipicamente de 0,3%.

Observamos que as trilhas da placa de circuito impresso, que condu-

zem a corrente principal, devem ser bem dimensionadas para suportá-la.



***Aqui está a grande chance
para Você aprender todos os segredos
do fascinante mundo da eletroeletrônica!***



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



Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Audio/Rádio
- Televisão P&B/Cores

sistemas, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

Em Portugal

**Rua D. Luís I, 7 - 8°
1200 Lisboa PORTUGAL**

OCCIDENTAL SCHOOLS®
 cursos técnicos especializados



Al. Ribeiro da Silva, 780 CEP 01217 São Paulo SP

Occidental Schools®
Caixa Postal 38463
CEP 01051 São Paulo SP

Desejo receber, GRATUITAMENTE, o catálogo ilustrado de cursos de:

Nome: _____

End.: _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

CONTROLE DE POTÊNCIA COM REED-SWITCHES

Campos magnéticos de solenóides e ímãs permanentes podem acionar reed-switches, mas os reed-switches, em geral por sua capacidade de corrente, não podem controlar cargas de potências elevadas. Veja como podemos usar os reed-switches para o controle de cargas de altas potências com o uso de elementos intermediários.

Newton C. Braga

Os reed-switches comuns são utilizados para controlar correntes na faixa que tipicamente se situa entre 100 mA e 1A, o que significa uma potência relativamente pequena, a qual se tentássemos recomendar também não superaria 100W em geral.

Se quisermos usar um reed-switch num controle de alta potência, precisamos de elementos intermediários para o circuito, os quais podem ser reles, SCRs ou triacs.

Vejamos como podemos fazer isto.

Na figura 1 temos o desenho típico de um reed-switch ou interruptor de lâminas.

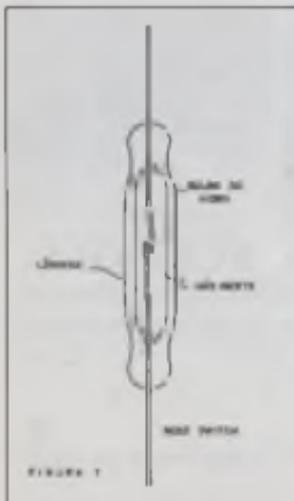


FIGURA 1

Num indutor de bobina, no interior do qual existe um ímã permanente, são colocadas lâminas flexíveis com contatos que podem ser deslocadas para proporcionar a resistência elétrica.

Em condições normais de contato, as lâminas permanecem com a aplicação de um campo magnético de lâminas se mantém a distância, isolando o contato, conforme mostra a figura 2.



FIGURA 2

O campo magnético pode ser produzido tanto por um ímã permanente ou por um ímã temporário (bobina).

Podemos controlar lâmpadas "reed-relay" usando estes interruptores apropriados a uma bobina com muitas espiras de fio esmaltado fino.

Atuação de potência

Num circuito convencional, o reed-switch pode ser ligado em série com a carga, conforme mostra a figura 3, desde que esta exija uma corrente que esteja dentro de suas limitações de controle.

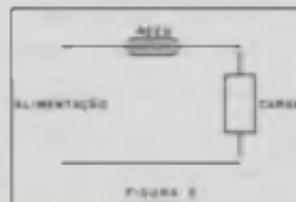


FIGURA 3

Se a corrente exigida pela carga for maior, temos de empregar recursos adicionais.

A primeira possibilidade consiste no uso de um relê comum, conforme mostra a figura 4.

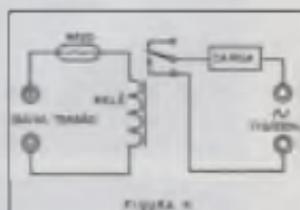


FIGURA 4

Um relê com capacidade de contato de 2 a 5A e que pode controlar cargas na rede de 110V ou 220V exige para sua bobina corrente que está dentro da capacidade de controle do relê.

Podemos usar um relê de 12V como o MCR12 que exige apenas 40 mA ou um MCR11 que exige apenas 82 mA com alimentação de 6V. É claro que neste caso precisamos de uma fonte de baixa tensão separada.

Estes relês possuem dois contatos reversíveis de 2A cada, o que significa a possibilidade de ligação em paralelo e o controle de 4A.

Na rede de 110V estes 4A significam uma possibilidade de controle de 440W e na rede de 220V o dobro.

É claro que se a carga for de muito maior potência, como por exemplo uma máquina industrial, podemos usar dois relês na configuração mostrada na figura 5.

O primeiro relê é acionado pelo reed — operando com baixa tensão e baixa corrente. O segundo relê é que faz o serviço pesado, sendo disparado pelo primeiro. Este segundo relê é que deve ter contatos capazes de suportar toda a corrente da carga.

Uma segunda possibilidade de uso para este controlador no uso de SCR's conforme mostra a figura 6.

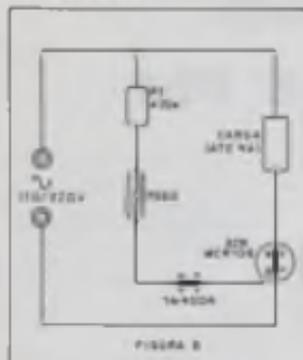


FIGURA 6

O reed-switch controla diretamente a corrente de disparo, aplicada à corrente do SCR.

O resistor R1 deve ser dimensionado de acordo com a corrente exigida para o disparo do SCR.

Um SCR como o MCR106 precisa de correntes em torno de 0,1 mA para disparo que leva à utilização de resistores na faixa de 870k a 1M na rede de 110V, mas é comum encontrarmos SCR's que na faixa de correntes de controle de 5 a 100mA exigem correntes de disparo entre 10 mA a 100 mA. Para um SCR que exija 100 mA o resistor deve ser de apenas 3k ou menor.

A queda de tensão num SCR é normalmente em torno de 2 Volts, valor este que determina a potência dissipada por este componente. Para obter a potência dissipada basta multiplicar a corrente circulante pela queda que é de 2V. Um SCR que circula 10A, por exemplo, dissipa 20W, ou seja, uma potência de $2 \times 10 = 20$ watts.

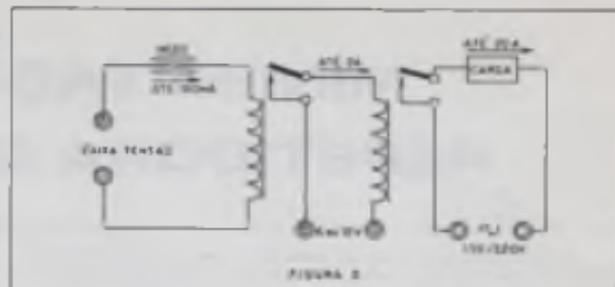


FIGURA 7

A terceira opção consiste no uso de um triac, conforme mostra a figura 7, caso em que temos um controle de crista completa.

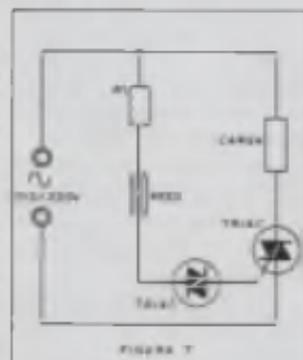


FIGURA 7

Neste caso, a valor do resistor está determinado pelo corrente de disparo, normalmente na faixa de 10 a 100 mA, para triacs de 3 a 100A.

A queda de tensão no triac também é de ordem de 2V, valor que também determina sua dissipação de potência.

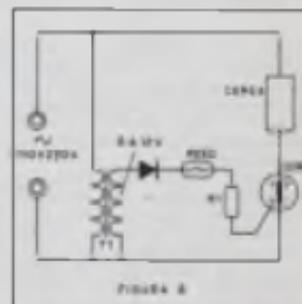


FIGURA 8

Você que nos circuitos com triac e SCR a tensão usada no disparo é alta.

Podemos ter uma redução com o circuito de disparo mostrado na figura 8.

Como circuito apresentado não só temos corrente reduzida no reed-switch como também tensão, o qual significa um regime de trabalho bem melhor.

O valor do resistor é calculado subtraindo-se da tensão de disparo 100V aproximadamente e dividindo-o e este encontrado pelo corrente de disparo.

Um valor comercial menor do que o encontrado é recomendado para se garantir o disparo sem falhas.

CIRCUITOS E IDEIAS

Converter luz/frequência

Este circuito fornece um sinal de saída cuja frequência oscila de intensidade de luz que incide num elemento sensível, no caso um LDR.

A forma de onda obtida pode ser tanto de onda-de-serra como pulso bem equados, dependendo do elemento do transistor de onde seja retirada. No emissor do transistor unijunção temos uma forma de onda dente de serra e na base B1 temos pulsos agudos de base instantânea.

O circuito é um oscilador de relaxação onde a constante de tempo

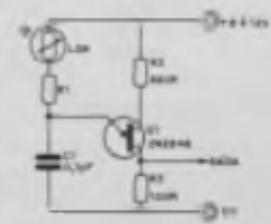
RC é variável, já que R representa a resistência do LDR a qual é função da luz incidente.

O simples circuito que pode ser alimentado por tensões entre 0 e 12V é dado na figura.

A faixa de frequências para o circuito varia entre 100 Hz a 5 kHz, mas pode ser modificada mediante a troca de C1. Valores maiores deslocam para frequências menores esta faixa.

O transistor unijunção recomendado é o 2N2646 se bem que equivalentes possam ser experimentados.

Uma possível aplicação para este circuito está no desenvolvimento de um formador digital.



MINI-ESTAÇÃO REPETIDORA DE FM

Este projeto se destina aos leitores que residem em localidades de recepção difícil de FM. Usando um receptor portátil ligado a uma antena externa, pode-se "recepcionar" e emitir em direção desejável, para receptos mais favoráveis em receptores de menor sensibilidade (ou com walk-man, rádio portáteis etc).

Nome: C. Braga

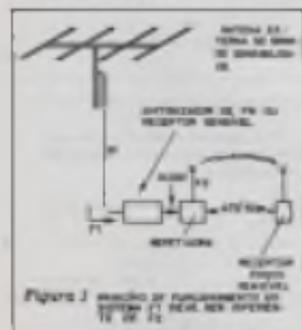
Muitas localidades recebem sinais de FM apenas de cidades relativamente distantes, havendo assim problemas de qualidade quando se pretende usar um receptor de menor sensibilidade como por exemplo um rádio portátil ou mesmo um walk-man.

Somente as recepções melhores, ligadas à antenas externas bem localizadas, podem receber em boas condições os sinais das estações em questão, tentando assim o serviço de FM.

Se o leitor gostaria de poder receber em seu rádio portátil pouco sensível (radio estacionário) mais ou seja uma solução que é proposta neste artigo.

O que se faz é ligar um pequeno receptor de FM de pequeno alcance (rádio doméstico) à saída de um receptor de FM mais sensível, dotado de antena externa e sintonizado na estação que se deseja ouvir.

O sinal desta estação é então radiado numa nova frequência, mas com menor intensidade, podendo ser captado num rádio portátil ou walk-man em qualquer ponto de sua área.



Você pode então ouvir no quarteiro na garagem, sua estação preferida usando o rádio que em condições normais não poderia captar bem o sinal direto da estação.

O transmissor proposto funciona com pilhas e pode ser ligado na saída de uma de cubo ou sintonizador, equipamento de som que tenha FM comum.

É há uma vantagem à mais: se você colocar uma fita ou disco para tocar no seu equipamento de som, seu sinal também será irradiado, podendo ser ouvido no rádio em qualquer ponto da casa!

Como funciona

O que temos é simples: uma etapa reprodutora de alta frequência com um transistor 2N2222 ou BF494, para um pouco menos de potência que opera entre 88 e 108 MHz, num ponto em que não existe nenhuma estação transmissora.

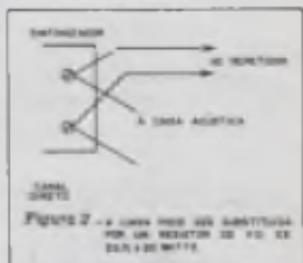
A modulação é dada de própria saída de uma do aparelho de som ligado à antena externa para melhor sintonização possível.

Adapta-se num transistor (FT) a nível de modulação para que não haja distorção, e o sinal é agido a uma antena telescópica própria.

Como os rádios portáteis em sua maioria são mono-fônicos, este transmissor também é mono-fônico. Assim, os dois canais são "mesclados" (transmiti-

dos juntos, não havendo separação possível no receptor).

Se o transmissor ou aparelho de som com que for usado o sistema não tiver saída de fones, a ligação pode ser feita num dos canais de alto-falantes, conforme mostra a figura 2.

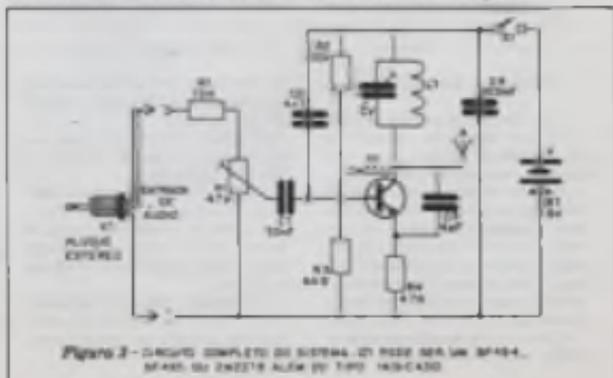


O receptor deve estar então com o check de modo na posição mono.

Como o consumo de corrente é baixo, quatro pilhas pequenas ou médias, formando a fonte de alimentação que terá excelente rendimento. Não recomendamos a utilização de fonte pois se ela não for muito bem filtrada pode haver a introdução de ruídos na emissão.

Montagem

O diagrama completo do sistema é mostrado na figura 3.



Existem duas opções para a realização prática. A primeira, mais simples, é em forma de terminais, sendo ilustrado na figura 4.

Quando esta rede foi utilizado o transistor 2N2222 em encapsulamento plástico. Se forem usados outros, os pinos devem ser cuidadosamente ajustado a posição de terminais desta no próximo diagrama.

A segunda possibilidade é mostrada na figura 5 e consiste em placa de circuito impresso.

Tanto a placa de circuito impresso como a forma de terminais podem ser realizadas numa casa prática com tempo de alumínio Mod PB201, a qual pode ser conseguida pelo reembolso postal com facilidade.

A antena telescópica deve ter no máximo 40 cm de comprimento, ficando a unidade depois de pronta com o aspecto da figura 6.

Na montagem é conveniente deixar as conexões as mais curtas possíveis e observar a orientação da fonte de alimentação (B1).

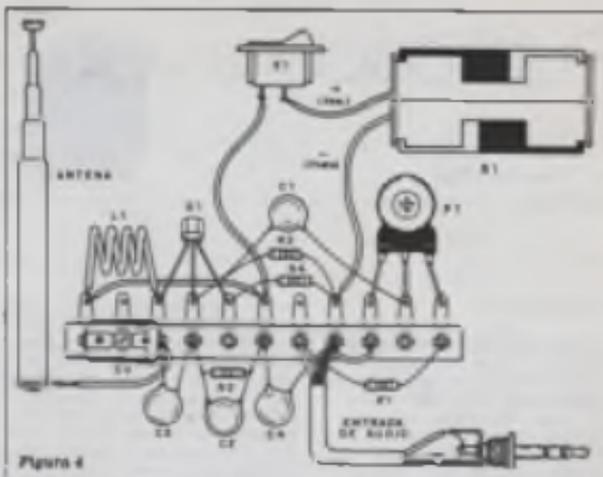


Figura 4

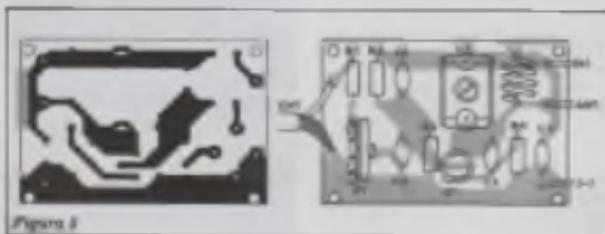


Figura 5

Prova e uso

Antes de fechar a caixa é conveniente experimentá-lo ajustando a unidade. Para isso, procede da seguinte modo:

Coloque as pilhas na superior, ligue o plugue P1 na saída de som ou antena, ajuste o receptor que deve estar sintonizado numa estação qualquer a médio volume, e distinga nas proximidades uma 2 metros de distância um rádio pequeno de FM sintonizado em local livre de ruído, também a médio volume.

Ajuste incrementalmente CV para captar o sinal ou receptor claramente rádio P1 deve estar na posição mínima.

Evidentemente vários pontos do ajuste de CV, para poder observar as captagens de harmônicas que são sinais derivadas de menor intensidade. Procure o sinal mais forte.

Uma vez obtido este sinal, ajuste P1 para obter o som do receptor com a melhor qualidade possível, sem distorções.

Atente-se com o rádio para certificar-se que o equipamento está em boas condições de funcionamento e não harmônicas.

Faça isso, pode fechar a aparelho na sua caixa e utilizá-lo normalmente. Coloque-o sobre o receptor de FM ou em local para ter maior alcance a qualidade não usa antena externa para o receptor, pois pode fazer realimentação de sinal com fortes oscilações que prejudicam o ajuste e o funcionamento do sistema, principalmente se as frequências escolhidas estiverem próximas da estação captada.

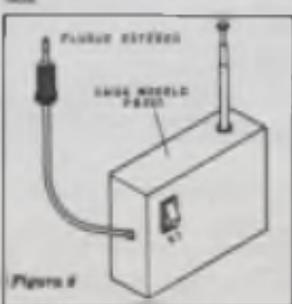


Figura 6

Para usar com fita ou disco, basta colocá-lo para tocar no equipamento pronto. Não é necessário receptor P1 e não se que se note o aumento. Mesmo neste caso uma simples diminuição do volume resolve.

Sempre que empregar a retroalimentação deve o controle de volume do receptor com antena externa no mesmo ponto em que foi feito o ajuste.

Lista de materiais

- G1 - 2N2222 ou equivalente - transistor de RF.
- CV - trimmer comum.
- L1 - 4 espiras de fio comum com diâmetro de 1 mm.
- P1 - 47s - empuxo.
- B1 - 6V - 4 pilhas pequenas ou médias.
- S1 - imantação simples.
- KT - plugue estéreo.
- A - antena telescópica de 30 x 40 cm.
- R1, R2 - 10k e 1/8W - resistores linear, preto, laranja.
- R3 - 8k e 1/8W - resistor (azul, verde, vermelho).
- R4 - 47 ohms e 1/8W - resistor (laranja, violeta, preto).
- C1 - 10 nF - capacitor cerâmico (103).
- C2 - 4n7 - capacitor cerâmico (472).
- C3 - 4u7 - capacitor cerâmico.
- C4 - 100 nF - capacitor cerâmico (104).

Diversos casa plástica mod PB201 antena telescópica, plugue estéreo, fio brindeado ou comum, ponte de terminais ou placa de circuito impresso, suporte para 4 pilhas médias ou pequenas, fios, solda etc.



Fábio Sena Fiaschi

ASSEMBLY 8502

AUTOR - Bernhard Wolfgang Schon
EDITOR - Aleph Publicações e Assessoria Pedagógica Ltda. - Av. Brigadeiro Faria Lima, 1.451 - Conj. 31 CEP 01461 - São Paulo - SP.
EDICÃO - 1986 (2ª edição)
FORMATO - 14 cm X 20,5 cm.
NÚMERO DE PÁGINAS - 186
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 49
PREÇO - Cr\$ 110,00 (Dezembro de 1986)



CONTEÚDO - é estudada a linguagem de máquina (ou Assembly) referenciada com o microprocessador 8502, utilizado como CPU (Unidade Central de Processamento) em vários microcomputadores encontrados no mercado, como os da linha APPLE, ATARI e COMMODORE.

Em cada capítulo foram incluídos vários exercícios para serem resolvidos pelo leitor. As respostas corretas são apresentadas no final do livro.
SUMÁRIO - A CPU 8502; seu interior, seu status; LDA, LDX, LDY; os modos; imediato, imediato, página

zero e indireto; TAX, TAY, TRA, TYA; as instruções de transferências de dados da memória para os registradores; INC, INX, INCY; as instruções de incremento; DEC, DEX, DEY; as instruções de decremento; RTS, BRJ, NOP, a volta ao BASIC e as instruções de reserva; STA, STX, STY; transferência de dados de registradores para a memória; ADC, SBC; adição e subtração; CLC, CLD, CLV, SEC, SED; resetando os flags; BCC, BCS, BEQ, BMI, BNE, BPL, BVC, BVS; desvios condicionais comandados pelo estado dos flags; JMP, JSR; desvios incondicionais; AND, EOR, ORA; instruções lógicas; ASL, ROL, ROR; manipulação de bits (transmissão); CMP, CPX, CPY, BIT; as instruções de comparação; PHA, PHP, PLA, PLP; transferência de registradores ou de status para o stack e vice-versa; TSS, TXS; transferência do conteúdo de um registrador para o stackpointer e vice-versa; SEI, CLI, RTI; manipulação o flag de interrupção; rotinas; fluxogramas; apêndice: sistemas de numeração; manuseio dos programadores de Z-80; relação das instruções da CPU 8502; respostas dos exercícios.

OBSEVAÇÃO - A editora também coloca à disposição dos programadores, provavelmente vendida separada do livro, uma tabela de Mnemônicos do Assembly 8502. Constituída por duas páginas desdobráveis, medindo 7 cm x 15 cm cada, essa tabela contém um resumo de todas as instruções da CPU estudadas no livro, além de uma tabela de conversão hexadecimal-decimal.

APROFUNDANDO-SE NO MSX

AUTORES - Feriugi Piazzi, Milton Malabarzo Jr. e Renato da Silva Oliveira.
EDITOR - Aleph Publicações e Assessoria Pedagógica Ltda. - Av. Bri-

gadeiro Faria Lima, 1.451 - Conjunto 31 CEP 01461, São Paulo, SP.
EDICÃO - 1986 (3ª edição)
FORMATO - 17,5 cm X 26 cm
NÚMERO DE PÁGINAS - 180
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 153
PREÇO - Cr\$ 125,00 (Dezembro de 1986)



CONTEÚDO - Trata-se de uma publicação destinada aos usuários dos microcomputadores que empregam o padrão MSX, como o EXPERT da Gradiente e o HOT BIT da Sharp. São fornecidas explicações detalhadas sobre as memórias RAM e ROM, sobre as interfaces PPI, VDP, e PSG, sobre o BIOS etc. O livro é orientado para programadores em Basic-MSX, programadores ASSEMBLY etc.

SUMÁRIO - Arquitetura do MSX; RAM-memória para usuário; ROM-sistema operacional do MSX; PPI- interface de periféricos; VDP- interface de vídeo; PSG-gerador de tons; dispositivo de armazenamento; apêndice: listas de impressora, sistemas de numeração, introdução ao Assembly do Z-80 e rotinas do Bios.

OBSERVAÇÃO - para os leitores que estão se iniciando em programação Basic MSX, recomendamos a leitura do livro Linguagem Basic MSX, da mesma editora (já na 4.ª edição). Nesse obra, os diversos comandos e instruções são apresentados em ordem alfabética; de cada um deles é dada uma explicação do que faz sua sintaxe e um exemplo de aplicação prática.

RADIO AFICIONADOS

BANDAS DE 27 Y 28 30 MHz
AUTOR - Pierre Duranton (F3RJ)
EDITOR - Parainfo S.A., Magalães - 25 (28015) Macd Espenhe
EDIÇÃO - 1980
FORMATO 15,6 cm x 21,5 cm
NÚMERO DE PÁGINAS - 418
NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES - 253 (esquemas, tabelas, gráficos etc.)
PREÇO - C-z\$ 385,00 (dezembro de 1986).



CONTEÚDO - É apresentada uma coleção de circuitos práticos para a montagem de vários tipos de aparelhos, empregados tanto para meios modernos como pelos operadores de feias do cidadão. As montagens vão desde as mais simples até as mais complexas, in-

cluindo diagramas esquemáticos dados para a confecção das bobinas, instruções para ajustes etc. São vários os tipos de aparelhos analisados: receptores, transmissores, amplificadores lineares, scanners, RTTY, S5TV, aparatos de medição etc.

O título original da obra é: APPLICATIONS DV 27 MHz ET DE LA BANDE AMATEUR 28-30 MHz, editado pela ETEF da França.

SUMÁRIO - préliminares; las regulamentaciones; estudio Y realización de los circuitos base; descripción de equipos emisores-receptores del comercio; el telemando; los receptores scanners; los radioteletextos; los radioteletextos y la radiotelegrafía automática; el faxmod; la televisión de banda ancha (S5TV); la televisión de aficionados y la televisión numérica; las comunicaciones especiales; las antenas; algunos aparatos de medida indispensables para el aficionado; guía simplificada del tráfico; conclusión; cuadro de equivalencia de los transistores mencionados; vocaciones; clubes y centros oficiales que controlan las actividades de la R.C.

AMATEUR RADIO - CQ (THE RADIO AMATEUR'S JOURNAL)

EDITOR - CQ Publishing Inc, 76 North Broadway, Hekerville, NY 11801 U.S.A.

PERIODICIDADE - Mensal
FORMATO - 21 cm x 27,5 cm
NÚMERO DE PÁGINAS - 118
PREÇO DO EXEMPLAR - US\$ 2,50
PREÇO DA ASSINATURA - US\$ 75,00 (um ano, via aérea).

DESCRIÇÃO - esta revista, especializada em assuntos sobre radioamadorismo, é publicada nos Estados Unidos, desde 1946.

A partir de 1983 (em Junho esse o número zero), ela também passou a ser editada em língua espanhola onze vezes ao ano, por Boizereu Editores, Gran Via de les Corts Catalanes, 504, 108007 - Barcelona, Espanha.



CONTEÚDO - o exemplar cuja capa aqui reproduzimos (Novembro de 1986) é dedicado aos aparelhos de radioteletipo (ou RTTY).

São vários artigos abordando os mais sofisticados equipamentos desse tipo.

Também existem as seções contínuas sobre propagação, VHF, certificados, diplomas etc. e toda a parte social do radioamadorismo.

SUMÁRIO - FEATURES an amateur radio packet primer, part I; CQ reviews: advanced computer controls shackmaster 100, CQ reviews the hi communications corp ST-8000 HF modem (modulator demodulator); announcing the 1987 CQ worldwide 160 meter DX contest; CQ reviews the AEA ATV 1000 advanced terminal unit, briefly speaking - high Q diplexing; CQ showcases: new amateur products, amateur radio as a shopping mall exhibit; ticker talk: info on amateur radio licensing; CQ reviews the Icom SM-10 Graphic equalized compressor desk mike, antennas and accessories: hammock computers, part IV, movie: how to get started in amateur radio, part III; VHF: Lightning damage and repair new equipment; DEPARTMENTS awards: story of the month; content calendar; DX: news and views of the DX community propagation.

AGORA EM STO AMARO TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL - ACESSÓRIOS - EQUIPAM.
 APARELHOS - MATERIAL ELÉTRICO - ANTENAS - KITS
 LIVROS E REVISTAS (MÁS ATRASADOS) ETC.

FEKITEL

CENTRO ELETRÔNICO LTDA

Rua Barão de Duprat nº 312
 Sto Amaro - Tel. 246-1162 - CEP. 04743
 à 300 mts do Largo 13 de Maio

ESTAMOS À SUA ESPERA

INFORMAÇÃO TÉCNICA

OS INTEGRADOS LM102/302 E LM110/310

Seguidores de tensão de alto desempenho

Estes integrados são seguidores de tensão de alto desempenho, indicados para aplicações em que se necessita de amplificadores operacionais de características especiais tais como instrumentação, filtros ativos, etc.

As características destes integrados permitem sua aplicação numa série de circuitos em que operam como buffers adequados. Damos a seguir as características e alguns exemplos aplicativos.

• Base comum de entrada: T a 30 nA (máx)

• Até velocidade 10 a 20 $V/\mu\text{s}$

• Faixa larga de operação 20 MHz (LM110/310)

• Compensação interna de frequência

• Interconectável com o 741 nos circuitos em que funciona como seguidor de tensão

Na figura 1 temos a pinagem deste integrado. Para os dois casos mostramos o modo habitual de 8 pinos e OIL de 8 pinos.



Os máximos absolutos para estes integrados são:

Tensão de alimentação: $\pm 18-18V$

Dissipação de potência (**): 500mW

Tensão de entrada (**): $\pm 15-15V$

Tempo de curta-circuito na saída limitado

(*) Involucros metálicos

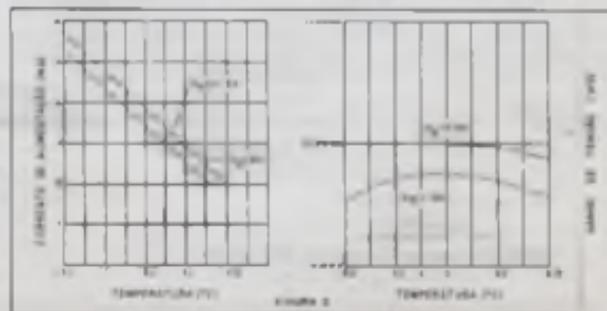
(**) para tensões de alimentação menores que 15V esta tensão deve ser no máximo, igual à alimentação

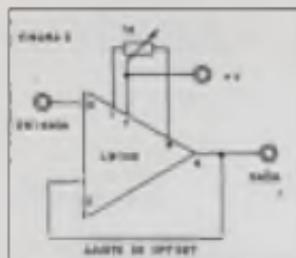
As características elétricas são:

CARACTERÍSTICAS

	LM102			LM302		
	Mín.	Típ.	Máx.	Mín.	Típ.	Máx.
Tensão offset		2	50		5	150
Corrente de entrada		2	10		10	50
Resistência de entrada	10^{10}	10^{12}		10^8	10^{12}	∞
Ganho de tensão ($R_L = 5k\Omega$)	0,000	0,000		0,0000	0,000	1
Resistência de saída		2,0	2,5		0,8	2,5
Corrente de alimentação		3,0	5,5		3,0	5,5

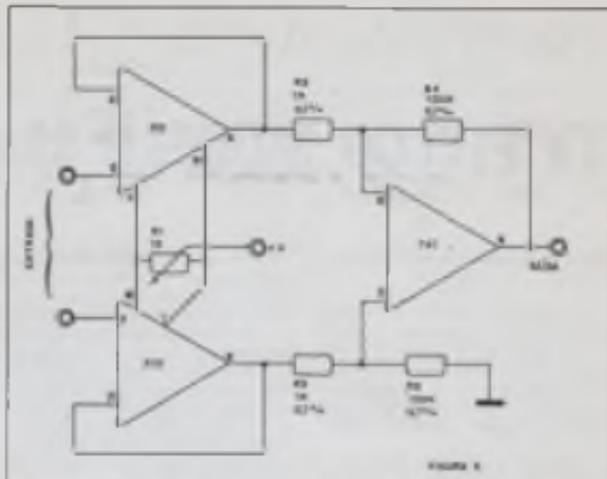
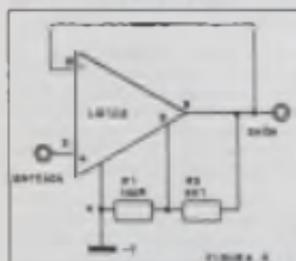
	LM110			LM310		
	Mín.	Típ.	Máx.	Mín.	Típ.	Máx.
Tensão offset		1,5	4,0		2,5	7,5
Corrente de entrada		1,0	3,0		2,0	7,0
Resistência de entrada	10^{10}	10^{12}		10^{10}	10^{12}	∞
Ganho de tensão ($R_L = 5k\Omega$)	0,000	0,000		0,0000	0,000	1
Resistência de saída		0,75	2,5		0,75	2,5
Corrente de alimentação		3,0	5,5		3,0	5,5





Circuito 1

O primeiro circuito é uma configuração que permite aumentar a corrente negativa sob carga (figura 4)



O resistor R2 leva ter acrescentado com a finalidade de diminuir a dissipação interna.

Circuito 2

Este é um amplificador para instrumentação (figura 5)

O circuito utiliza dois integradores na

entrada com a finalidade de se obter uma elevadíssima resistência de entrada, com ganho unitário de tensão.

O 741 tem por finalidade fornecer um ganho de tensão que é dado pela relação R4/R3, no caso 1100.

Observe a posição dos componentes usados.

LIVROS PETIT

VÍDEO-CABETE - TEORIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA
- Teoria e prática com exemplos de 57 TC-PAL. CxR 148,00

CURTE SUA SEU COMPUTADOR POR UM SALÁRIO MÍNIMO
- Como se tornar produtor de análise, manutenção e assistência técnica de software. CxR 148,00

ELETRÔNICA DE VÍDEOGAME
- Circuitos, Programação e Manutenção. CxR 88,00
- Esquemas de Atari e Datasheet. CxR 88,00
Total CxR 176,00

MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES
- Teoria, Técnica em resoluções, diagnóstico de microcomputadores 2-86, 88U, 88-88U e que do TR. CxR 108,00

ELETRÔNICA DIGITAL - Teoria e Exemplos CxR 87,00
ELETRÔNICA ANALÓGICA - Teoria e Exemplos CxR 87,00
TELEFONIA - Teoria e Exemplos - Curso PR CxR 78,00

TELEFONIA - TEORIA E PRÁTICA - LUMBER TUB
- Com exemplos de instalação e testes. CxR 118,00

MEMÓRIA - Teoria e Exemplos
- 77 de 4096 4096 4096 7C 16-17 Exemplos etc. CxR 88,00

SILICÍO - Teoria e Exemplos
- Teoria e prática. CxR 88,00

MEMÓRIA - Teoria e Exemplos CxR 88,00
PULSOGRAFIA CxR 78,00
 - Os instrumentos de 2 e 3 eus usados por alguns de
 instrumentação para instrumentação prática, com exemplos de testes de
 circuitos, testes de CxR 88,00. Solicitação aos nossos clientes obter o
 nome deste técnico em seu endereço.

petit
Petit Editora e Marketing Direto Ltda.

CASA PETIT S/14 - R. CENTRAL
17061 - SÃO PAULO - SP
R. São Luís Gonzaga, 280 - Jd. do Jd. 1307 - Fone: 5011.86.700 - SP

ENTRE PARA O MUNDO DA ELETRÔNICA

e passe a viver o FUTURO!

ESTUDO de cargos - ipute!

TEC. E COM. ELETRÔNICA INDUSTRIAL	TEC. E COM. ELETRÔNICA DE SERVIÇOS	TEC. E COM. ELETRÔNICA DE SISTEMAS
PROF. DE CURSOS SUPERIORES	PROF. DE CURSOS SUPERIORES	PROF. DE CURSOS SUPERIORES
PROF. DE CURSOS SUPERIORES	PROF. DE CURSOS SUPERIORES	PROF. DE CURSOS SUPERIORES

BIBLIOTECA PETIT - SUPERMERCADO E SUPERMERCADO PETIT

ARQUIVOS PETIT - R. Cláudio M. de S. 141 - Jd. do Jd. 1307 - Fone: 5011.86.700 - SP

- O Diretor responsável pela documentação técnica dos cursos é o Sr. PETIT

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____

Estado: _____

CPF: _____

Assinatura: _____

TV PHILCO MODELO 388

Edson Vieira de Silva

DEFEITO 1: Ausência de varredura vertical

A primeira providência, ao se constatar um defeito deste tipo, consiste em se reduzir o brilho ao mínimo. Caso contrário, o brilho excessivo poderá danificar a tela e também reforçá-la de cinzas (em certos televisores pode até ocorrer a trilha do cinzeiro).

Veremos então como pesquisar o defeito: no caso do televisor mencionado, começa-se por medir as tensões das transistores T701, T702 e T703. No caso de haver alguma anormalia, devem-se testar os transistores. Outro teste a ser efetuado é a medição de tensão no fio vermelho do transformador de saída vertical, onde se deve encontrar aproximadamente 130 V; no outro terminal do transformador deve haver tensão (fo azul). Se não houver tensão, é provável que o enrolamento do transformador esteja interrompido.

Se o problema não estiver no transformador, paga-se um capacitor de 0,5 μ F (470 nF - com isolação para 400V), liga-se um dos terminais ao pólo vivo da rede (para obter 60 Hz) e encosta-se o outro no terminal do transformador de saída vertical. Deverá aparecer varredura na tela; se não aparecer, testa a bobina deflexora. Se neste teste com o capacitor aparecer imagem na tela, então é sinal que o transformador de saída vertical e a bobina deflexora estão OK. Neste caso, teste todos os resistores e capacitores do circuito vertical, não esquecendo do VDR.

No caso de o problema ter ocorrido em função dos transistores, damos a seguir suas equivalências:

T701 - B042 (NPN) - PA8003 - 2A/B, 3A/B, 4A/B

T702 - B0 40 (PNP) P88003 2; 4A/B; PC107, RE107A

T703 - B062 (NPN) - 2SC1004; 4/A; 2S642A

DEFEITO 2: Imagem oblíqua

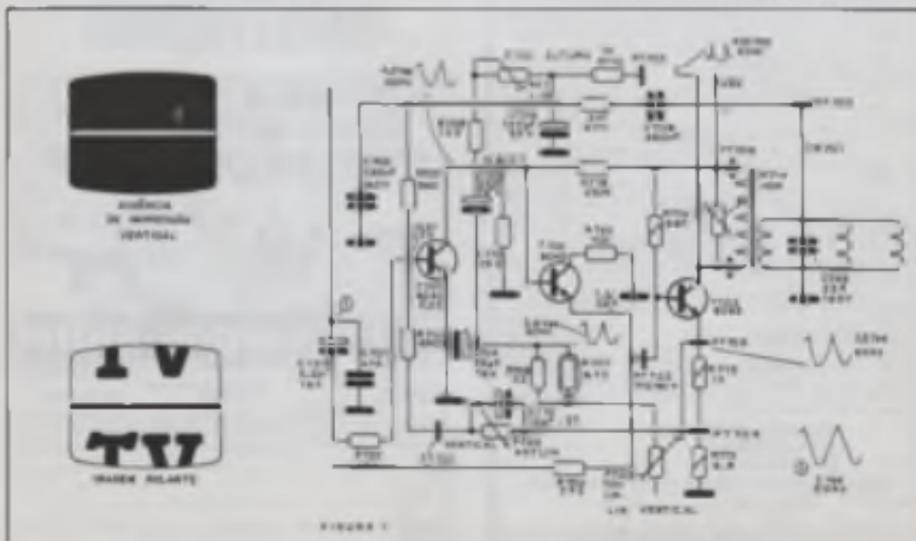
A imagem não se estabiliza verticalmente. O horizontal, a visão e o som estão normais.

A falta de estabilidade vertical se deve a falta de sincronismo, e é responsável o oscilador vertical.

Começamos verificando as tensões nos transistores T702 e T703. Em caso de dúvidas, teste os transistores fora do circuito. Se tudo estiver em ordem, começa então a testar os resistores T15, T10 e T20. Verifique também o potenciómetro T02.

Após todos os testes e tendo-se constatado que todos os componentes estão em ordem, pode-se então atribuir o defeito ao transformador, que deve ser substituído pelo tipo original.

Na figura 1 damos o circuito detalhado do televisor a ser analisado.



TECNOLOGIA



Para um Tecnólogo Internacional é fácil na Escola que mais tem investimento para o ensino das modernas tecnologias tecnológicas em todo o mundo e também no Brasil.

É fácil nas Internacionais Schools, o mais completo e bem estruturado estabelecimento de ensino por correspondência, com flexibilidade para o estudante e com o melhor método de ensino.

É fácil na sua área de atuação legal no Brasil, as ESCOLAS INTERNACIONAIS.

Estudando em cursos tecnológicos como a dentística, as ESCOLAS INTERNACIONAIS mantêm-se fora do Brasil de maneira mais eficiente e atualizada. Então, também, com economia de tempo e dinheiro. Seus cursos são constantemente renovados para incorporar conhecimentos tecnológicos, tecnológicos para a prática, a aplicação de novos sistemas. Por isso, garantimos a formação de **PROFISSIONAIS COM OPORTUNIDADE DE EMPREGO**.

Os Cursos de Eletônica, Rádio e Televisão são realizados em suas instalações. Mas o sucesso das ESCOLAS INTERNACIONAIS são os cursos de Cursos de Eletônica, Rádio e Televisão. São realizados os cursos de NÍVEL MÉDIO e também outros de NÍVEL SUPERIOR, capazes de atender as diferentes necessidades de um profissional qualificado, em qualquer área.

É realmente a tecnologia internacional, introduzindo nos seus

INTERNACIONAL



para uma de vanguarda e tecnologia.

CURSOS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL

- Eletônica Básica
- Rádio, Audio e Aplicações Especiais
- Televisão a Cor e P/B
- Têxtil Eletromecânica
- Têxtil em Construção
- Técnico Eletrônico de Autômetro
- Técnico em Manutenção de Autômetro

CURSOS DE NÍVEL MÉDIO

- Agrimensão
- Supervisão Máquinas
- Inglês com Fluxo
- Inglês com Desenho
- Engenharia Industrial e Metalúrgica
- Desenho de Arquitetura
- Direção e Administração de Empresas

CURSOS DE NÍVEL SUPERIOR

- Eletrotônica
- Máquinas Operacionais
- Eletromecânica
- Highway
- Structural
- Arquitetura
- Mecânica
- Engenharia Computacional
- Eletrônica Computacional
- Sistema Administrativo



Para receber informações gratuitas, sem qualquer compromisso, envie-nos o cupom adiante, devidamente preenchido. Se não quiser receber sua revista, solicite-nos por carta ou telefone para (011) 203-0788.

Dr. Diretor, gostaria de receber, gratuitamente e sem nenhum compromisso, o catálogo ilustrado do Curso de:

482
SANTA

ENVIAR O NOME DE SUA INSTITUIÇÃO:

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



Escolas Internacionais
Caixa Postal 8897
CEP 01051 - São Paulo - SP

RÁDIO DE TRÊS TRANSISTORES

Newton C. Braga

Éis um rdíno simples para o experimntador, que pode captar com facilidade as estações de ondas mdias locais, com potncia suficiente para excitar um alto-falante. Se as estações forem fortes, até mesmo a antena pode ser encurtada. O rdio é alimentado por 4 pilhas pequenas e usa componentes de fácil obtenção

O rdio que apresentamos é do tipo de "amplificação direta" em que, após a sintonia e detecção por um díodo, temos etapas de áudio simples, o que elimina a necessidade de ajustes no circuito. Isso significa que este receptor não possui nenhum ajuste além da sintonia.

A alimentação é feita com uma tensão de 6V com um consumo de corrente da ordem de 20 mA. Na entrada de áudio usamos um transistor de efeito de campo, que garante boa amplificação e elevada impedância com boas características para o circuito.

Com pequenas antenas ou na bobina, este receptor também pode receber estações de ondas curtas.

Como Funciona

Após a sintonia da estação por LT e CV o sinal de alta frequência é levado à entrada de Q1 onde é feita a detecção. Este transistor, ao mesmo tempo que faz a detecção, também funciona a primeira amplificação ao sinal de áudio resultante.

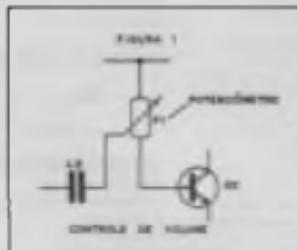
A sua elevada impedância de entrada casa bem com as características do circuito de sintonia, garantindo assim uma boa seletividade e sensibilidade ao circuito.

Após a detecção, o sinal de áudio é levado via capacitor C2 a um transistor amplificador de áudio comum Q2 onde recebe nova amplificação, e, finalmente, é aplicado à base de um transistor de saída que é Q3.

Q2 e Q3 estão na configuração Darlington para garantir maior ganho e simplicidade, pois trabalham com a ligação direta no emissor do transistor de saída de um pequeno alto-falante.

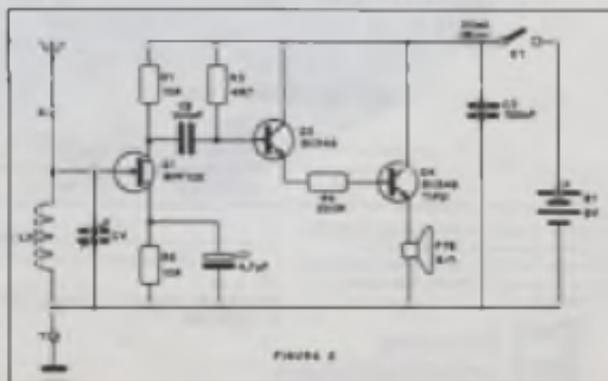
A alimentação é feita com 6V, mas tensões de 9 ou mesmo 12V podem ser usadas se Q3 for trocado por um TIP31 montado em radiador de calor.

Não é previsto um controle de volume, mas na figura 1 damos um circuito simples para esta finalidade. É feita a troca do resistor de 4M Ω por um potenciômetro simples de mesmo valor.



Montagem

Na figura 2 temos o circuito completo deste rdio e na figura 3 a montagem realizada numa pratinha de terminais.



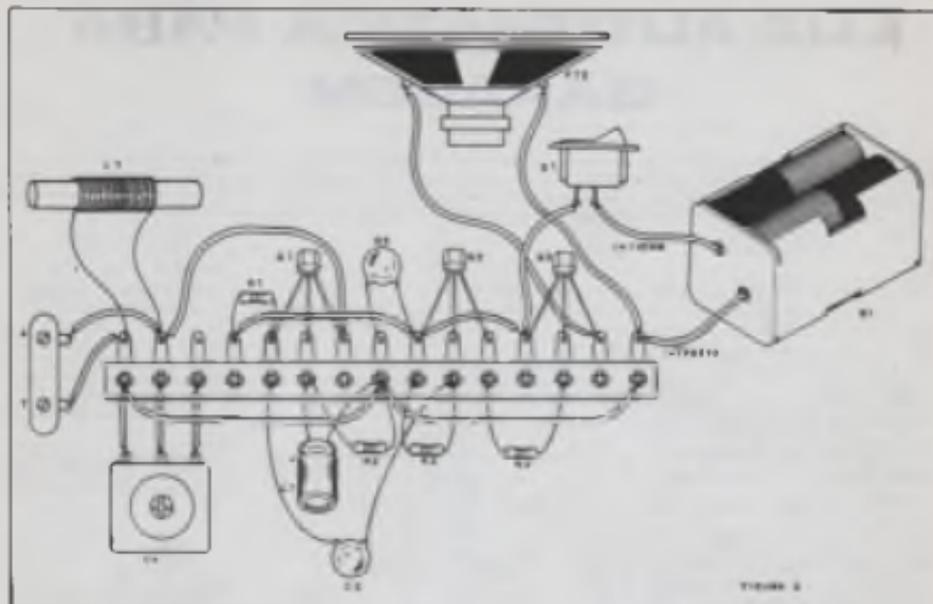
Observe a posição das terminais dos transistores e a polaridade do capacitor eletrolítico e da fonte de alimentação, quando for proceder à montagem.

Os resistores podem ser de 1/8 ou 1/4W e o capacitor eletrolítico tem qualquer tensão de trabalho entre 5 e 16V.

A bobina é enrolada num bastão de ferrite, consistindo de 100 espiras de fio esmaltado 28 para a faixa de ondas mdias. Para ondas curtas podem ser experimentadas bobinas de 20, 30 e 50 espiras. O comprimento do bastão de ferrite pode ficar entre 10 e 25 cm.

Para o variável temos diversas opções. Podemos usar um variável miniature de rdios AM, aproveitando-se uma seção, ou então um variável maior de ar, aproveitando de rdios antigos de válvulas ligando-se também apenas uma seção.

Na recepção das estações, mais fracas e de ondas curtas, é muito importante a ligação à terra e à antena que deve ser externa com pelo menos 5 metros de comprimento.



Prova e Uso

A prova é imediata. Liga-se a unidade, sintoniza-se o variável para qualquer estação local, que deve ser ouvida com volume de acordo com sua distância e potência.

Para a escuta das estações de ondas curtas, deve ser preferido um ferrário favorável, como por exemplo entre T7 e 8 horas.

Um fonte de baixa impedância pode ser empregado para maior facilidade de escuta nas estações mais fracas.

Lista de Materiais

Q1 - MPF102 - transistor de efeito de campo
 Q2, Q3 - BC548 ou TIP31 (Q3) - transistores NPN
 FTE - alto-falante de 8 ohms
 CV - variável para AM - ver texto
 L1 - Bobina - ver texto
 S1 - Interruptor simples
 B1 - 6V - 4 pilhas pequenas
 R1, R2 - 10K - resistores (marrom, preto, laranja)

R3 - 4M7 - resistor (amarelo, violeta, verde)
 R4 - 220 ohms - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
 C1 - 4,7 μ F - capacitor eletrolítico
 C2 - 100nF - capacitor cerâmico
 C3 - 100 nF - capacitor cerâmico
 D: diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, suporte para 4 pilhas pequenas, base(s) de ferrite, fios esmaltados, fios etc.

CIRCUITOS E IDEIAS

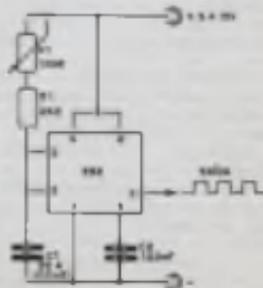
GERADOR DE SINAIS 555

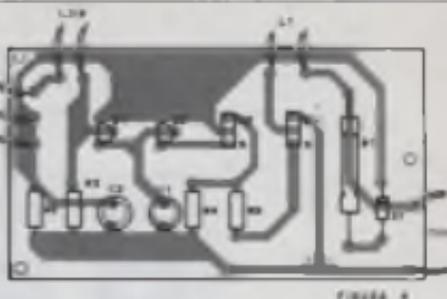
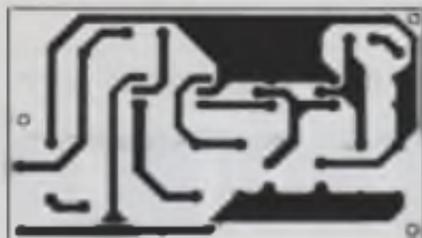
Para quem está precisando gerar um sinal na faixa de áudio com boa intensidade, temos aqui um circuito muito simples. A base é um 555 e o controle de frequência é feito por um potenciômetro de 100K.

Este circuito produzirá sinais na faixa de 20 ou 30 Hz, com um capacitor de 100 nF, até em torno de 40 kHz, com um capacitor de 22 nF,

com o ajuste correspondente da P1. A saída deste integrado tem uma impedância em torno de 100 ohms, exigindo-se um capacitor de 10 a 47 μ F em série para alimentação de um alto-falante.

A corrente máxima de saída do 555 é de 200 mA e sua frequência máxima de operação, teórica, está em torno de 300 kHz.



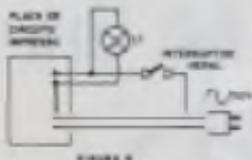


Lista de materiais:

- O1, O2 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
- O3 - TIP31
- SCR - MCR106 4
- D1 - 1N4007 - diodo de silício
- C1 - capacitor eletrolítico de 15V - ver texto
- C2 - 470 μ F x 25V - capacitor eletrolítico
- P1 - potenciômetro de 20k

- LDR - LDR comum
- RT - 4K7 x 10W - resistor
- R2 - 470 ohms x 1W - resistor
- R3 - 1k x 1/8W - resistor
- R4 - 2K2 x 1/8W - resistor
- R5 - 18 x 1/8W - resistor

Diversos: placa de circuito impresso, fios, canal para a montagem etc.



ASSINE JÁ

REVISTA SABER ELETRÔNICA

Trabalhe com o futuro, aprendendo, descobrindo, etc... encontrará grande alegria nos materiais especialmente feitos para suprir suas necessidades quer na teoria, quer na prática. Todas as meses uma quantidade enorme de informações, voltadas ao seu alcance de forma simples e objetiva.

EM CADA EDIÇÃO:

Curso Completo de Eletrônica - Rádio - TV - Som - Eletro Sonoro - Instrumentação - Reparação de Aparelhos Transistorizados - Placas Conexas - Informática - Montagem Caseira.

SIM, quero ser assinante da revista SABER ELETRÔNICA.

Estou certo que receberei: 12 edições + 2 edições Fora de Série por R\$ 10,00

Estou enviando

- Vale postal nº _____ encaminho à Editora Saber Ltda, sigelas na AGENCIA VILA MARIA - SP do correio.
- Cheque visado, nominal à Editora Saber Ltda, nº _____, de valor _____

Nome _____

Endereço _____ nº _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Código de End. Postal (RG) _____

Data ____/____/____ Assinatura _____

Envie esta ordem à:
EDITORIA SABER S.A. - Departamento de assinaturas
 Av. Guilherme Getchings, 806 - 1ª and. - Caixa Postal 50450 - S. Paulo - SP - Fone: (011) 232-6600.

SAIU O Nº 13

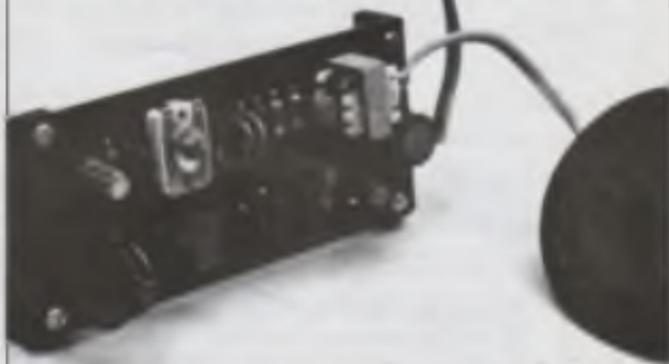
experiências e brincadeiras com

ELETRÔNICA

3º Nº 13
Cob. 10,00

Junior

RECEPTOR DE VHF



Com o Receptor de VHF
você poderá captar os
sinais de:

- Controle de voo de aviões
- Serviço público (pólice,
pronto-socorro etc.)
- Empresas particulares
- Radiomotores
- Comunicação naval

INTRODUÇÃO À INFORMÁTICA

Monte um Numerador Binário

Em todas as bancas do Brasil!

...Projetos dos Leitores...

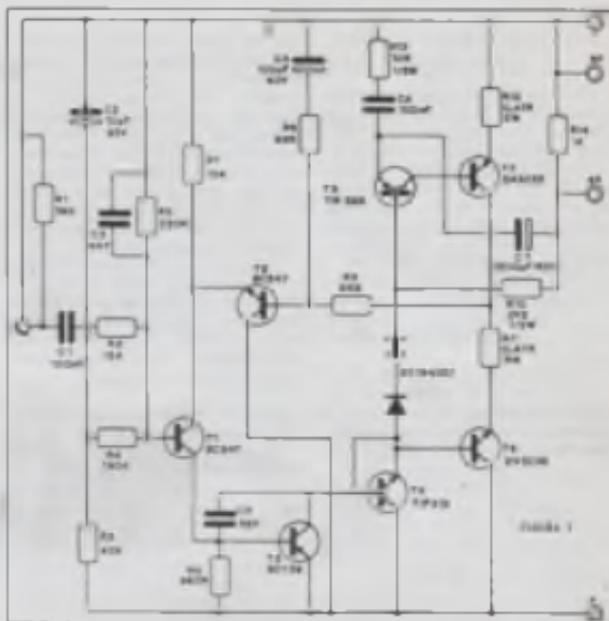
Amplificador de 100 Watts

Este amplificador fornece uma potência de 100 watts, precisando para a alimentação de um transformador de 45V a 5A com retificação e filtragem bem feitas. A filtragem exige um capacitor de pelo menos 2.200 μ F.

O circuito completo é mostrado na figura 1, sendo os transistores de potência 2N3055 montados em grandes dissipadores de calor.

A impedância de saída é de 8 ohms e o circuito corresponde apenas ao amplificador. Sendo assim, os controles de tom e volume devem fazer parte de um pré-amplificador.

LÉILTON FAGUNDES
Paulista - PE



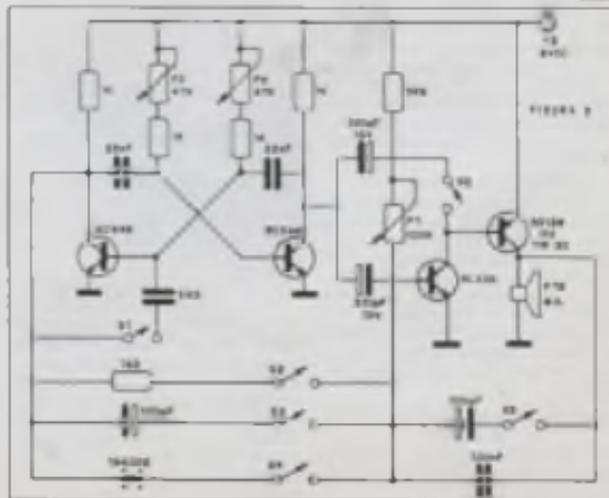
"Multissons" Efeitos Sonoros

Este projeto foi baseado no oscilador da Revista Saber 168 pg. 58 e no Multivibrador de 1 kHz do Circuitos e informações volume 1 pg. 41.

Pode-se gerar sons interessantes ajustados tanto em P1, como nas demais chaves que influem na frequência dos dois osciladores. (Figura 2)

A alimentação é feita com uma bateria de 6V de pilhas ou fonte, com pelo menos 500 mA. O alto falante de 8 ohms deve ter pelo menos 10 cm para melhor qualidade de som. Os resistores são de 1/8 ou 1/4W e os capacitores eletrolíticos para 10V ou mais. Os demais capacitores podem ser cerâmicos ou de políéster. Alterações de valores nos capacitores podem ser experimentadas para a criação de novos sons.

PAULO CÉSAR M. DOS ANJOS
PINHO
Vila Velha - ES



NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

FEE E FEBRAVA ABREM EM MARÇO

Mais de 500 expositores estarão reunidos, entre 25 e 31 de março próximo, em São Paulo, na 13.ª FEE - Feira de Eletro Eletrônica e na 5.ª FEBRAVA - Feira Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Tratamento de Ar - que se realizará no Pavilhão de Exposições do Parque Arhemda, sob o patrocínio de ABINAE, SINAES, ABRVA e SINDRATAR, contando também com a aprovação e o apoio do Conselho de Desenvolvimento Comercial do Ministério da Indústria e do Comércio.

As duas feiras - que deverão totalizar cerca de 25.000 metros quadrados de área de exposição e ocupar a totalidade do pavilhão de exposições, seu metarinho e ainda um pavilhão anexo, colocada na entrada principal - provavelmente ocorrerão em torno de 120 mil visitantes, dos quais 25 mil com poder real de decisão no processo de compra. Além das visitantes nacionais, a FEE e a FEBRAVA serão visitadas por cerca de 800 compradores estrangeiros - expectativas este resultado não apenas da importância que ambas as feiras já têm no cenário, como do intenso trabalho de divulgação realizado no mundo, tanto pelos expositores, patrocinadores e promotores, como pelo Governo Federal, por intermédio das representações diplomáticas, comerciais e pelas agências do Bando do Brasil (Cocel) e da Varg.

EDITORA SABER NA FEIRA

Além de ampla cobertura sobre as novidades que serão apresentadas na feira, a Editora Saber Ltda., através de suas publicações técnicas, "Revista Saber Eletrônica" e "Experiências e Invenções em Eletrônica Júnior", além de sua mais nova publicação - a revista "Mecânica Popular", estará presente na feira com um stand, onde poderá atender seus leitores.

NOVIDADES METALTEX PARA A FEIRA

A Produtos Eletrônicos Metaltes Ltda., um dos participantes da feira, apresentará em seu stand novida-

des de grande interesse para a eletrônica. Além dos produtos tradicionais, relés, capacitores variáveis, solenóides, amplificadores (drivers) e controles industriais, a Metaltes apresentará o seu novo Micro Relé Hermético de 2 Contatos Reversíveis, recentemente qualificado para ser utilizado nos equipamentos desenvolvidos pelo CPQD de Telebrás, para o projeto de Central Telefônica Tríplice R da Eletro e PHT.

Segundo afirma o Diretor Técnico de Metaltes, Eng.º Eric Lewinski, o projeto deste relé demorou 7 anos para ser completado devido às rigorosas exigências necessárias à sua homologação, sendo a única fabricante nacional a conseguir a

eletrolítica com zinco. Nela, um trinco padronizado de 20mm proporciona a fixação por anelão dos disjuntores Diequick (unipolares), Biquick (bipolares) e Tríquick (trípolar), permitindo várias combinações de distribuição de luz.

A concepção técnica do Plastab levou em conta, também, a facilidade de sua instalação, feita apenas com dois parafusos, que prendem o espelho à caixa.

Plastab é mais um produto com a garantia de qualidade da marca Siemens, fabricante da mais completa linha de materiais elétricos do país.

16 Milhões de Delay Lines Produzidas pela Constanta Braps

Em meados de 1980 a Constanta Braps comemorou a produção do décimo milionésimo delay line no Brasil.

Também conhecido como linha de atraso ou retardador, de transmissão ou retardador, o delay line é componente vital na fabricação de televisores em cores, pois garante a nitidez da imagem e a perfeição das cores. Ele processa o sinal elétrico recebido, transformando-o em ondas mecânicas, refletindo-as no seu interior e convertendo-as novamente em sinal elétrico em um período de exatamente 63,496 microssegundos, que é o tempo necessário ao retardo.

Com sua produção no Brasil iniciada pela Constanta Braps em 1974 com 20.000 unidades/mês, a empresa, desde essa data, fornece com exclusividade esse componente para todos os fabricantes nacionais de televisores coloridos.

Atualmente a Constanta Braps produz 225 mil unidades/mês destinadas a atender basicamente o mercado brasileiro.

Prêmios aos Matemáticos do Futuro: COMPUTADORES DA C3

Um dos classificados está em Nova York, num curso de doutoramento em matemática, outro em Londres, faz um curso semelhante; alguns já se formaram em engenharia eletrônica, aeronáutica, medicina, em setores como o ITA e a Politécnica da USP. Ao longo os primeiros classificados da Olimpíada de Matemática,

PLASTAB - O Primeiro Quadro de Luz de Plástico no Brasil

Detachando uma lacuna no mercado, a Divisão de Materiais Elétrico Industrial da Siemens S.A. desenvolveu o Plastab, o primeiro quadro de luz de plástico no Brasil. Com capacidade para 6 disjuntores, o Plastab Siemens é compacto, bonito e seguro. Ele atende a todas as especificações das Instalações Elétricas de Baixa Tensão.



A parte aparente desse quadro de luz (espelho) é confeccionada em nylon, em tom creme, com sobretensão semitransparente em microfilm fumê, materiais cuja resistência suporta altos impactos e, ao mesmo tempo, oferecem proteção contra choque, já que não há peças metálicas acessíveis ao toque. A caixa do quadro (embutida na parede) é feita de chapa de aço 16, após tratamento

promovida anualmente pela Academia de Ciências do Estado de São Paulo. A de 1986 foi a 10.ª Olimpíada e a prova final foi realizada no dia 6 de dezembro.

Patrocinada pela CP Computadores, Pesquisas e Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado, 10.ª Olimpíada de Matemática tem o mérito de revelar vocações, segundo o professor Shiguro Yamamoto, coordenador geral da Academia. Além disso, o órgão tem procurado fazer com que alguns de poucos recursos, classificados nas Olimpíadas, continuem estudando. Cerca de 40 deles já foram beneficiados por esse programa, inclusive com bolsas de estudo.

Este ano, nada menos do que 80 mil jovens de 6.ª a 2.ª séries do 1.º grau e 2.ª série do 2.º grau inscreveram-se para a primeira fase que selecionou 950; desses, saíram 6 finalistas, dois de cada série.

Para talentos assim, os prêmios não poderiam ser outros: computadores CP 400 para os classificados em primeiro lugar e CP 200 para os segundos lugares. A entrega dos prêmios foi no Palácio dos Bandeirantes.

Os vencedores foram:

- 6.ª série:
1.º) Alberto Shinooki (Centro Educacional Pioneiro - SP)
2.º) André Iasi Moura (Colégio Pio XII - SP)
- 5.ª série:
1.º) Flávio Daniel Elias Farah (Colégio Pio XII - SP)
2.º) Cláudio Masanori Matayoshi (IEEPG Ary Barroso - SP)
- 4.ª série (2.º grau):
1.º) Song Fan Woei (Colégio Elias - SP)
2.º) Jon Takakura (Colégio Etapa - SP)

Metaltex Obtém Homologação de Relé pela Telebrás

Visando atender às necessidades do Projeto Tríplice R de Etnia e PNT, a Metaltex desenvolveu um relé de características inéditas que foi recentemente homologado pela Telebrás.

O projeto deste relé, para atender às rígidas normas fixadas, demorou mais de 6 anos, tendo passado por rigorosas testes antes de sua homologação.

Os microrelés herméticos de 2 contatos reversíveis foram especificados para serem utilizados nos equipamentos desenvolvidos pelo CPuD da Telebrás e passará a integrar a lista de componentes ousoincaons.

Além dos relés indicados, a Metal-

tex tem, em sua ampla linha de produtos, solenóides, capacitores variáveis, controles fotoelétricos e muitos outros.

A Metaltex é uma das empresas que estão presentes no próximo Salão de Eletrônica. Ocupando uma área construída de 9.000 metros qua-

drados, num terreno de 20.000 metros quadrados, a Metaltex foi fundada em 1958, possui 500 empregados, exporta seus produtos para países da América do Sul, Estados Unidos e Europa e se orgulha de ser um dos seis únicos onnnes fabricantes de "microrelés" do mundo.



Otimizador de Combustão Portátil de Sintronic

A Singer Products Company Inc. está introduzindo no mercado um sistema de análise de fluxo de gás completo e computadorizado, com impressora. Montado numa caixa compacta, o SINTRONIC PCD Modelo 361-1 com impressora mede, continuamente, a temperatura do gás, taxa de oxigênio e o conteúdo de monóxido de carbono, enquanto que, simultaneamente, calcula e apresenta, em forma de porcentagem, a eficiência da combustão, ajustada às condições de excesso de ar. A nova disposição com impressora torna possível uma performance

no mesmo nível para se obter resultados de acordo com as condições de medida exigidas.

O PCD Modelo 361-1 é utilizado de forma imediata para monitorar o gás ou combustíveis sólidos. Usando um sofisticado microprocessador, os resultados são rápidos e facilmente obtidos, sem a necessidade de uma intervenção maior do operador.

Para mais informações sobre o SINTRONIC Modelo 361-1, escreva para:

Singer Products Company Inc.
875 Merrick Avenue
Westbury, New York 11590 USA



Novamente estamos nesta seção mantendo diálogo, dentro das limitações evidentes, com os leitores que não escrevem. Se bem que muitas cartas que recebemos se referem a dúvidas que estão fora das nossas possibilidades de atendimento, tais como a elaboração de projetos particulares, pedidos de modificações em projetos duplicados ou envio informações sobre produtos que não são nossos, devido ao possível procurarmos dar uma satisfação a todos.

Pedimos aos leitores que nos escrevem que sejam objetivos, evitando certas longas. Ao fazer qualquer tipo de consulta cite sempre o número da revista e a página em que apareceu sua dúvida.

Aíria:

Tivemos notícias recentes de que transistores com a designação de BC54E têm sido vendidos com a disposição de terminais diferente da convencional. Estes transistores, que não são de procedência conhecida (tipos reconhecidos, de procedência duvidosa), têm o coletor e o emissor trocados. Se algum projeto que usar tais componentes não funcionar, verifique! Você pode ter sido vítima de alguns comerciantes inescrupulosos que não se encaixam em engaritar ninguém. Ao comprar componentes, principalmente semicondutores, verifique a procedência pelo caminho que identifica a fábrica.

Vamos às consultas:

Problemas de Transformador

O leitor RUBENS BRAZ ANASTÁCIO, de Volta Redonda - RJ, adquiriu um transformador de 110V/40V x 5A e não consegue fazer a identificação de seus terminais.

O primário pode ser identificado pelos fios mais finos e pela medida de maior resistência. Depois, o secundário pode ter suas tomadas identificadas em ordem crescente de tensão pela resistência. Após identificar o primário, entretanto, o leitor pode ligá-lo na rede e medir as tensões nos secundários. A combinação de fios que der a maior tensão corresponde aos extremos do enrolamento e, a

partir daí, pode ser feita a identificação dos demais. (figura 1)

Para reduzir a tensão do enrolamento é preciso "abrir" o transformador e retirar espiras do enrolamento. Se o transformador tem 40V e desejamos reduzir para 30V, precisamos tirar 25% das espiras do enrolamento.

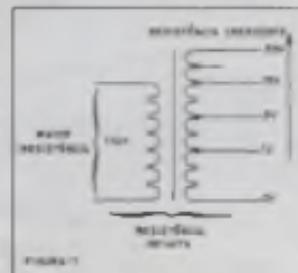


FIGURA 1

Importação de Componentes

O leitor EDIMAR PAULO DE SOUZA, de Campinas - SP, deseja importar componentes pois tem dificuldades em obtê-los no nosso comércio para sua pequena indústria.

A importação direta de componentes realmente é difícil para casos como o do leitor em que a quantidade não é grande e o mesmo não é registrado como importador/exportador. Para estes casos, é preciso procurar uma firma especializada em importação e exportação que colocará seu pedido num lute maior facilitando, assim, a obtenção dos componentes.

No entanto, devemos lembrar que, devido às leis que vigoram em nosso país, não são quaisquer componentes que podem ser trazidos. A lista deve passar pela CACEX que aprovará ou não, dependendo do que se deseja, e também em função da CEE.

Carrinhos Radiocomandados

O leitor GLADIMIR AIRES GONÇALVES, de Rio Grande - RS, é amante do "Controlo remoto para Carrinho" (automodelismo), mas tem dificuldades com a elaboração de um projeto prático.

A montagem da parte eletrônica de um controle remoto, na verdade, não é difícil, tanto é que na Seção Rádio controle já publicamos projetos de 1, 2 e mais canais. O problema do modelo em um nosso país é a construção da parte mecânica.

As peças não existem, e o material necessário ou é importado a custo muito elevado ou então totalmente elaborado pelo montador que deve ter ferramentas especiais e muita habilidade. Neste caso, incluímos os elementos básicos que são os Servos, os sistemas redutores de velocidade e o próprio carrinho.

As fábricas de brinquedos conseguem resolver seus problemas, pois têm ferramentas que possibilitam sua confecção em grande quantidade, justificando o investimento, mas o modelista não tem acesso a estas peças.

Em São Paulo, a Casa Aero Braz (Rua Major Antônio, 192) vende muitas peças que podem ser adaptadas para permitir a montagem de modelos, mas não existem projetos específicos e nem kits.

Provedor de Válvulas

O leitor EPHRAIM DE OLIVEIRA deseja adquirir um "Provedor de Válvulas", mas está com problemas - CURITIBA - PR.

De fato, os provedores de válvulas, pelo que sabemos, não são mais fabricados, no entanto alguns tipos podem ser encontrados em oficinas mais antigas e há até quem os possa vender. Se algum leitor quiser vender o seu provedor, escreva para o EPHRAIM. O endereço é:

Rua José Alcides de Lima, 111 - Parque Industrial 80.000 - Curitiba - PR

Enviam o Endereço

Pedimos aos leitores atentos que nos escrevam enviando o endereço correto, para que possamos entrar em contato referente assunto de seu interesse:

Benoit J. Carneiro
Jorge Luiz Luz
José Ap. de Oliveira

FUTURO GARANTIDO.

SEJA TAMBÉM UM VENCEDOR.



ROSALINDA BRITO - JORNAL DE CADERNOS
 Estudante nos finais de semana, foi a Coordenadora Geral do curso de jornalismo. Está ganhando um bom dinheiro e estudando nos dias livres de casa.



MAURO BICHOSO - OPERÁRIO
 Sem sair de casa e estudando nos fins de semana, foi o Coordenador de Curso e conseguiu uma ótima renda extra ao frequentar uma de suas escolas parciais.



ANTÔNIO DE FREITAS - ESTABELECIDOR
 Estudou fora de casa com o Curso Técnico de Eletrônica. Hoje é funcionário autônomo e vive melhor do que o pai e o irmão. Estudou 15 horas por dia em casa, sem sair de casa, ganhando muito mais dinheiro.

APRENDA A GANHAR DINHEIRO, MUITO DINHEIRO SEM SAIR DE CASA.

Garanta seu futuro estudando na mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil.

O Monitor é pioneiro no ensino por correspondência no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacitação e eficiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formando os grandes profissionais, que atendem às necessidades do atual mercado brasileiro. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e Teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.

Tenha vários cursos para você escolher

- Eletrônica, Rádio e Televisão
- Chaveiro
- Caligrafia
- Desenho Artístico
- Publicitário
- Montagem e Manutenção de Aparelhos Eletrônicos
- Desenho Arquitetônico
- Enciclopedia Instalador
- Instrumentação Eletrônica
- Desenho Mecânico
- Eletricista Envolador
- Programação de Computadores

Todos os cursos são acompanhados por todo material inteiramente grátis.



INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

Rua dos Têmplos, 203 • Casa Postal 30 277
 Tel.: (011) 205-7422 • CEP 01061
 São Paulo - SP

Para maiores informações, envie, COMPARE, o seu nome e endereço, os materiais mais adequados e materializados ao seu endereço. Enviar em um envelope com o CEP 01021-1 São Paulo. Se preferir, venha nos visitar - Rua dos Têmplos, 203, das 9:00 às 18:00 hs. Aos sábados, das 9:00 às 13:00 hs. Telefone: 205-7422.

Seu Diretor gostaria de conhecer personalmente e sem nenhum compromisso o currículo futuro de:

Nome: _____
 Endereço: _____
 CEP: _____
 Estado: _____
 Cidade: _____

CURSO DE INSTRUMENTAÇÃO

Mais ligei instrumentos de grande importância nos efeitos da absorção. Se bem que, dependendo do tempo de duração do tipo de irradiação por ele radiada, tais instrumentos possam ser ser empregados a mais importantes atender a princípio de funcionamento de cada um e cada problema ser analisado. Tratamos nesta aula de frequenciômetros base de tipo analógico para digital, de grid-dip meter, de medidor de frequência de grade, de provador de transistores e de capacitância. O aproveitamento de que de cada um deverá ser abordado em próxima artigos.

18.1 - Bifreqüenciômetro

Como o nome sugere, o bifreqüenciômetro é um instrumento de desprovido a medida a frequência de um sinal. Na frequência que tais aparelhos devem ser aplicados ao que recebem normalmente nos seus pontos de entrada e saída, são abastecidos em alguns metros até 100 MHz ou mesmo mais, para casos de heterodínos, heterodínos ou heterodínos de VLF e UHF. Frequências de 1 GHz são abastecidas em casos de heterodínos mais sofisticados.

Deus sabe, na época em que freqüenciômetros são encontrados nos laboratórios para testes de instrumentos de medida de frequência. Atualmente o princípio de funcionamento de cada um.

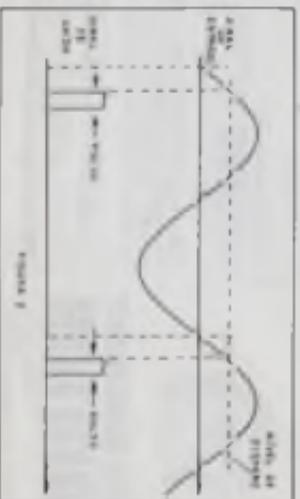
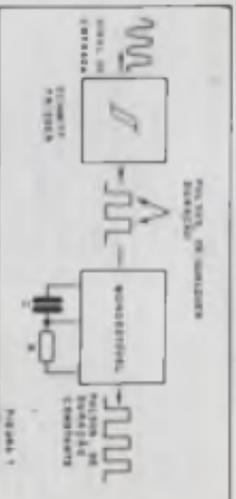
O heterodínometro analógico

Este instrumento fornece um sinal de certa frequência numa tensão, de tal modo que a tensão obtida não depende da resistência do sinal ou da sua forma de onda mas sim da sua frequência.

Uma maneira simples de se ver isso é mostrada na figura 1.

CAPACIMETRO
GRID-DIP METER
FREQUENCIOMETRO
PROVADOR DE TRANSISTORES

O sinal, cuja frequência deve ser medida, decora um multiplicador monostável de tipo misto a produzir um pulso de duração constante a certa medida a figura 2.



Desta modo, podemos ter uma quantidade de pulsos na seta que é proporcional à frequência. A intensidade do sinal ou sua forma de onda não influem neste número.

Os pulsos são levados a um integrador que os transforma numa tensão de valor proporcional à sua quantidade que, em última análise, corresponde à frequência do sinal.

Veja que a integração consiste em se obter uma tensão numericamente igual ao valor médio dos pulsos, ou seja, à área dos pulsos conforme mostra o gráfico de figura 3.

Quanto maior a quantidade de pulsos, maior é a superfície determinada no gráfico e, portanto, maior é a tensão obtida. O indicador é pois um simples voltímetro.

Na figura comercial de frequência analógica, o capacitor de tempo do monostável, que dá a duração dos pulsos, pode ser ligado em função da faixa de frequência a ser medida. Assim, para as altas frequências, temos capacitores menores, pois os tempos devem ser proporcionalmente maiores.

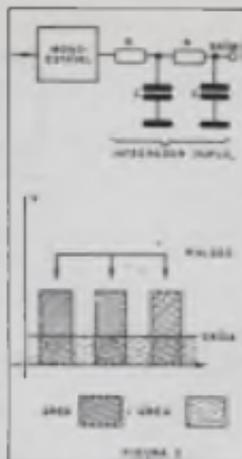
Importante neste circuito é a sua configuração de entrada que deve ser capaz de responder a todas as formas de onda e também ter sensibilidade para operar com sinais fracos.

Na figura 4 temos um exemplo de freqüencímetro deste tipo.



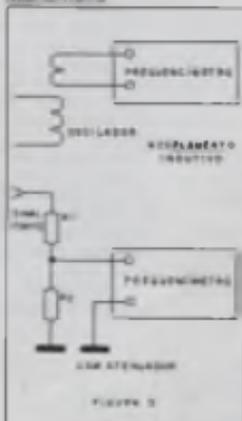
Uso: para usar é preciso levar em conta tanto a frequência do sinal a ser medido, evitando-se que o instrumento a alcance, como também sua intensidade.

Um sinal excessivamente forte, aplicado a partir da antena de um transmissor, por exemplo, pode danificar os circuitos de entrada. É claro que podem haver proteções como a colocação de diodos em



oposição, mas para intensidades muito grandes, nem isso resolve.

Na figura 5 damos alguns tipos de acoplamentos para a medida de sinais com um freqüencímetro.



O controle de sensibilidade é ajustado até haver uma deflexão que indica que o circuito de entrada está "respondo" ao sinal.

O freqüencímetro contém:

Esta é um instrumento bastante útil, e relativamente comum nas indústrias oficinas de eletrônica.

Na figura 6 temos o aspecto de um desses instrumentos.

Seu princípio de funciona-

mento pode ser melhor analisado a partir do diagrama de blocos da figura 7.

Na entrada temos um circuito de preparação do sinal, um Schmitt Trigger que transforma em pulsos de duração constante a forma de onda 5-v ou o sinal de entrada, qualquer que seja sua frequência ou forma de onda.

Em seguida vem um circuito de amostragem. O princípio de amostragem consiste em contar o número de ciclos, que corresponde ao número de pulsos num intervalo de tempo determinado. Este intervalo varia normalmente entre 0,01 segundos a 1 segundo. Este intervalo determina o número de leituras do instrumento.

Assim, se a frequência de entrada (medida) for de 10.000 Hz e o ciclo de leitura durar 0,1 segundos, teremos a passagem de 1.000 pulsos.

Esses pulsos são levados a um contador.

Após a contagem, o número de pulsos é apresentado no display, correspondendo então à frequência do sinal de entrada.

Veja que podemos fazer a conversão direta em termos de ciclo de leitura e, se a frequência for muito alta, podemos fazer uma divisão prévia antes da contagem.

Assim, num freqüencímetro de 100 MHz, por exemplo, na leitura de uma frequência tão alta, fazemos a divisão por



10.000 para obtermos um número de pulsos da ordem de 10.000 quando então, num ciclo de leitura de 0,1 segundos, contamos 1.000 pulsos. Isso permite "usar" 3 dígitos do mostrador 9999 numa leitura com boa precisão.

Após cada leitura, se que o ciclo se repete, o valor dos pulsos contados pode ser outro.

Assim, para manter o display com um valor fixo, eis:

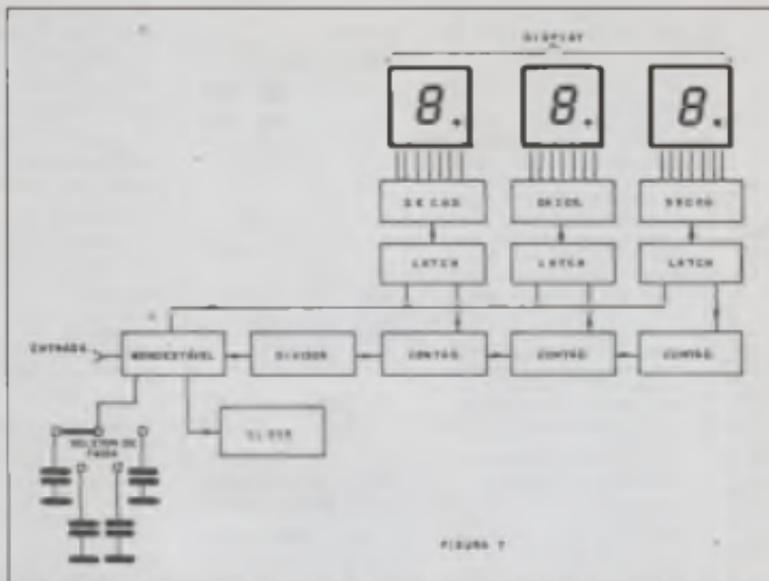


FIGURA 7

tem os "latches" que mantêm o número contado num ciclo anterior enquanto novo ciclo de contagem se realiza.

Se o leitor observar o display de um freqüencímetro pode notar que mesmo num sinal fixo, o último dígito pode mudar periodicamente, oscilando para um elemento a mais ou menos, conforme se realiza o ciclo de cada leitura.

Isso ocorre porque num valor de freqüência "quebrado" podemos não ter a divisão exata de ciclos em cada ciclo de leitura. (Figura 8)

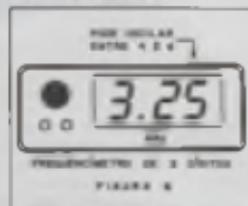


FIGURA 8

Não é preciso dizer que a precisão da medida de um freqüencímetro deste tipo depende da precisão de amostragem. Existem duas técnicas básicas para se obter um tempo de amostragem preciso. Uma delas consiste em se

aproveitar a freqüência de 60 Hz da rede. Para isso, podemos utilizar um circuito como o da figura 9 que permite obter uma freqüência de 50 Hz ou 120 Hz a partir da rede mas com pulsos retangulares. (Figura 9)

Estes pulsos são usados para "gatilhar" o sistema de contagem em intervalos regulares. Se quisermos que isso ocorra em amostragens de 1 segundo, basta fazer uma divisão por 6 e outra por 10.

A outra técnica consiste no emprego do cristal de quartzo,

apenas o proprietário do equipamento tomar cuidado para não sobrecarregar a entrada com sinais muito fortes. Atenuadores próprios devem ser usados em tais casos.

10.2 - O Grid-Dip Meter

Este é um instrumento de enorme utilidade para quem trabalha com circuitos de alta freqüência, principalmente os que usam circuitos ressonantes LC. Com ele podemos facilmente determinar a freqüência de ressonância de circuitos

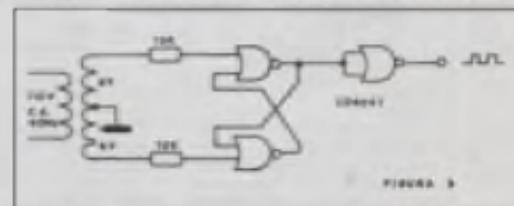


FIGURA 9

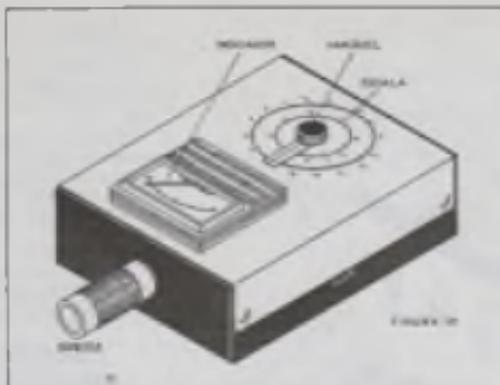
Neste caso, um oscilador gera um sinal, por exemplo de 100 kHz, que é dividido sucessivamente por 10 até se obter a freqüência de amostragem desejada.

Uso: o uso deste tipo de instrumento é direto, devendo

e com isso pequenas indutâncias, ou então determinar a freqüência de oscilações.

Na figura 10 vemos o aspecto de um instrumento deste tipo.

As bobinas de exploração são intercambiáveis e, num

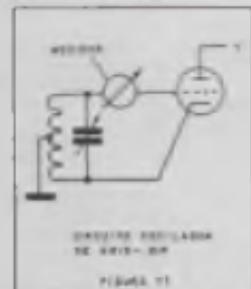


equipamento comercial, podemos ter um que permite cobrir uma faixa que se estende de 100 kHz até mais de 200 MHz.

O princípio de funcionamento é o seguinte:

Na verdade o nome "grid-dip" vem dos primeiros aparelhos que utilizavam válvulas.

Verificamos que à aproximação de um circuito ressonante qualquer, no caminho de um circuito com válvula mixer no qual houvesse um indicador de corrente, provido de uma violenta alteração da corrente de grade quando as frequências coincidem (foi oscilador com a válvula e o circuito ressonante colocado nas proximidades). (figura 11)

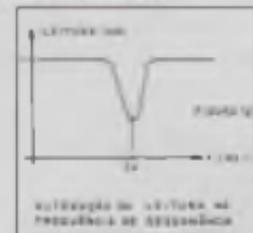


A corrente de grade "mergulha" para valores muito baixos, indicando a condição de coincidência. Assim, o nome "grid-dip" significa exatamente "mergulho de grade" ao referir-se à queda de corrente neste elemento da válvula.

Modernamente, os grid-dips não usam válvulas mas transistores comuns ou de efeito de campo, mas o efeito básico é o mesmo: eles consideram os capacitores cuja frequência é determinada pela bobina encapsada no aquecimento próprio e pela posição de um variável com escala calibrada.

Quando aproximamos o conjunto de um circuito ressonante, ajustamos o variável até que seja notada uma brusca alteração na corrente do indicador. Neste ponto, basta ler na escala a frequência do circuito analisado. (figura 12)

De modo que grid-dips são, na verdade, simplesmente "dip meters" à que a grade só atua nas válvulas.



Usar basta aproximar a tubina exploradora do grid-dip do circuito oscilante, ou ressonante, e girar o variável do instrumento até se obter a queda de corrente. Quando isso ocorrer basta ler a frequência diretamente na escala.

Na prática é preciso tomar cuidado com a análise de circuitos potentes que não devem ser aproximados demais,

e também para os casos em que as quedas de corrente ocorrem em frequências harmônicas, existindo uma faixa de frequência, podemos encontrar dois ou mais pontos de queda mas de menor intensidade e um de maior. O de maior é que deve ser considerado, pois corresponde à frequência fundamental.

13.3 - O Provador de Transistores

Existem diversas tipos de provas que podem ser feitas nos transistores comuns. A mais simples é a de junção que não necessita mais do que um provador de continuidade ou um multímetro.

No entanto, existem equipamentos provadores mais sofisticados que podem fornecer informações adicionais sobre transistores, como por exemplo: o ganho, a frequência de corte, a corrente de fuga coletor-emissor etc.

Na figura 13 temos o aspecto de um provador de transistores simples e um mais elaborado.

Podemos analisar o princípio de funcionamento de um provador típico de transistores a partir de seu diagrama mostrado na figura 14.

A primeira prova é feita com o base aberta, aplicando-se entre o coletor e o emissor uma tensão. A corrente indicada pelo instrumento é então a corrente de fuga I_{CEO} . Esta corrente não pode ter valores altos. Uma corrente direta alta neste caso indica um transistor em curto.

A seguir, polariza-se a base do transistor com uma resistência conhecida. A corrente de emissor, ou de coletor, será então função do ganho do transistor. Normalmente fixa-se a corrente de coletor para um valor em torno de 1 mA para os transistores de uso geral, pois as especificações de ganho dos fabricantes são dadas para esta intensidade.

A escala do instrumento é então calibrada em termos de beta (ganho) do transistor, diretamente.

Para que o instrumento possa testar tanto transistores

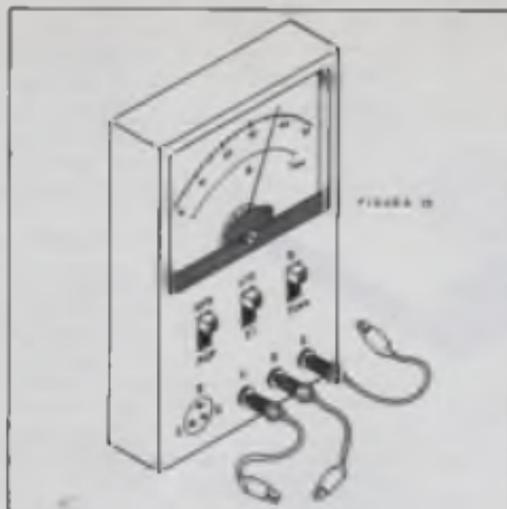


FIGURA 13

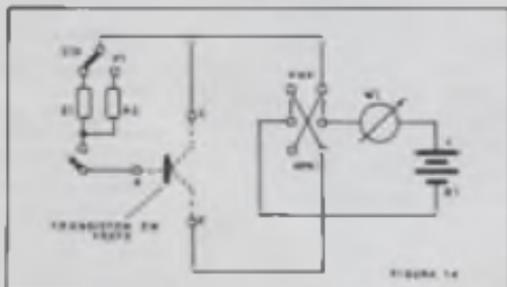


FIGURA 14

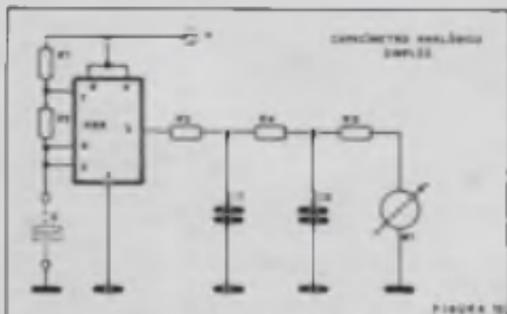


FIGURA 15

NPN como PNP existe uma chave que inverte a polaridade da bateria.

18.4 Capacímetros

Os capacitômetros têm por fi-

nalidade medir a capacitância de um capacitor, o que pode ser feito de diversas formas. (Fig. 15)

Uma delas consiste simplesmente em utilizar um oscilador, cuja frequência depende de um

resistor e da sua frequência. Como já foi previamente estabelecida uma correspondência entre a capacitância e a frequência, através de uma escala, esta medida fica fácil.

Como o que temos é basicamente um freqüencímetro acoplado a um oscilador, torna-se fácil a utilização de qualquer freqüencímetro como capacitômetro.

Um kit que permite fazer esta conexão (mostrado na figura 16) é o que apresentamos em nossa revista.



FIGURA 16

Outro modo de medir a capacitância é através da resistência capacitiva apresentada pelo componente em teste.

Como sabemos, a oposição à passagem de um sinal por um capacitor depende tanto da frequência deste sinal como da própria capacitância do capacitor.

Assim, se tivermos um oscilador de frequência conhecida e um indicador de corrente, o capacitor será ligado em série. Pela intensidade da corrente medida podemos saber qual é a capacitância do componente em teste.

É claro que a frequência de prova deve ser muito bem escolhida em função da faixa de capacitância que deve ser medida. Assim, para capacitores com valores baixos de 1 pF a 100 pF a frequência deve ser de até alguns megahertz. Para capacitores maiores, de 100 pF a 10 nF, a frequência deve estar na faixa dos quilohertz e para os valores extremos, acima de 10 nF até alguns microrrads a frequência deve ser bem reduzida, algumas dezenas ou centenas de hertz.

O uso do capacitômetro como do provedor de transistores é direto: basta ligar o componente em teste nos terminais apropriados após a identificação de terminais e, eventualmente, de polaridade.

Noticiário CIÊNCIA

EXCLUSIVO PARA OS ALUNOS DO "CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA" - T. E. S.

VEJAMOS O QUE VOCÊ SABE SOBRE A "OBRA EDUCACIONAL E FORMATIVA" DO CIÊNCIA.

O Método M.A.S.T.E.R. de Ensino Livre é Detido com Treinamento no Ter e no CIÊNCIA, é o único sistema de ensino livre que forma verdadeiros Profissionais em Eletrônica Superior, com todas as Garantias. Você como Aluno do CIÊNCIA procura medir até onde se lembra das informações obtidas no GUIA PROGRAMÁTICO e os benefícios que foram publicados nos "Noticiários do CIÊNCIA". As perguntas são as seguintes:

1) - Indique em que Remessa é entregue ao Aluno as seguintes materiais da Prática:

MATERIAIS	REMESSA
Abrevidado para Fixação Imp.	
Form de Solic. "FAME"	
Jogo de Chaves de Fendas	
Bugador de Sonda	
Alcova "TAURUS"	
Gerador K3 e Fitas	
Gerador Inibitor de Sinal	
Logograma Legenda de Letras	

2) - No Curso Magistral o Aluno monta progressivamente em casa 20 Aparelhos Experimentais. Indique o Nome de cada Aparelho ao lado do número da Remessa:

REMESSA	NOME DO APARELHO
16	Experimentação 1
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	

3) - O Curso Magistral consta de 46 Remessas, 3 Treinamentos Extras (Opcional) e um Treinamento Final nos Laboratórios-Osciloscópio do CIÊNCIA com intensas Práticas com orientação dos Professores. Recebe um total de 24 Ferramentas, 6 Alto-Falantes, muitos Kits e Instrumentos Eletrônicos (com Gerente de Fábrica), 22 Caixa Plásticas e Módulos, 5.000 componentes entre Resistores, Capacitores, Bobinas, Semicondutores, etc. Gerador K3 e Fitas, TV Corde completo, Bolso de Especialização Superior em Empresas ou no CEPA, cranos quantos de Testes de Estudo e permanentes Consulta Técnica, entre eles 382 Lógica, 14 Pastas de Trabalhos Práticos com mais de 3.500 folhas, 30 Manuais Técnicos de Empresas, 20 Manuais profissionais, Seguro BRADESCO, Garantia Legalizada, Certificadas ao terminar cada Etapa, um DIPLOMA e Placa Metálica do CEPA ao Graduar-se de "TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR".

Você lembra quanto pesa todo o Material Didático e Prático que entrega o CIÊNCIA?

Ao graduar-se no T.E.S., você terá recebido um total de:

_____ Logogramas de Material Didático.

4) - Todo Aluno que chega ao final do curso recebe um TV e Corde, um Multímetro Digital e um Gerador de Barro para TV, embora são Instrumentos com Gerente de Fábrica. Quando o estudante retira no CIÊNCIA o seu TV, o mesmo está funcionando perfeitamente ou feita algum componente?

- a) O TV é entregue completo
- b) Feito a Tala (T.R.C.)
- c) Ou porque o TV está falhando:
- _____
- _____

5) - De acordo com as novas Benefícios indicados no "Noticiário CIÊNCIA" nº 3, assinale em qual das Etapas o estudante recebe um Multímetro ou um Multítester Profissional e um Experimentador Front-0-Labor:

- a) 1ª ETAPA
- b) 2ª ETAPA
- c) 3ª ETAPA

6) - Quando o CIÊNCIA entrega o Multímetro, o Aluno só recebe o Instrumento ou recebe também um Treinamento Especial para poder trabalhar com plena segurança e máximo aproveitamento deste valioso Instrumento?

- a) Só o Instrumento
- b) Instrumento e Treinamento

7) - No Treinamento Final o CIÊNCIA entrega um Gerador de Barro para TV com Gerente de Fábrica (Ver o Guia Programático e o Noticiário CIÊNCIA nº 4). A Empresa que fabrica este Instrumento como tantos outros nos dá pleno apoio. Qual o nome desta Empresa?

Todo Aluno que enviar preenchido este Teste, sem nenhum erro até o dia 31.05.87 ganhará um "Guia de Substituição de Transistores"

ESTUDAR NO CIÊNCIA É SEU MELHOR INVESTIMENTO.

Matrícula Nº _____
Nome do Aluno: _____

**Instituto Nacional
CIÊNCIA**
AV SÃO JOÃO, 363 - CENTRO

APRENDIZADO EM TV - O que não está nos livros

David Marco Rivari

INTRODUÇÃO

Um dos maiores "berços" daqueles que concluíram ou estão em fase de conclusão de seu curso de "eletrônica" - televisão -, seria encontrar nas prateleiras de uma livraria técnica um guia completo para reparo de TVs preto e branco e em cores, incluindo todos os "sintomas" possíveis de ocorrer na prática com a indicação clara e nítida do estágio defeituoso e das "peças" a serem substituídas. Obviamente que esta "guia" facilitaria a vida de muitos técnicos, proporcionando-lhes incrível rapidez no serviço e, consequentemente, altos ganhos na profissão. Porém, isso ainda é e continuará sendo por muito tempo um "sonho" nanquibó. Mas, por que não existe tal guia? Por que as coisas são tão difíceis aparentemente? Esta será o tema que iremos abordar nesta edição, procurando levar, principalmente aos iniciantes desta carreira, as respostas tão ansiosamente procuradas.

CONDUTA CERTA - UM BOM PRINCÍPIO

A prática demonstra que aqueles que esperam encontrar soluções prontas ou fórmulas mágicas que se adaptem a quaisquer casos, e saem em busca desesperadamente, quase sempre terminam por abandonar a profissão ou se limitar a uma área bastante restrita dentro do vasto campo que a eletrônica nos oferece.

Não só na eletrônica, ou especificamente em televisão, tais dificuldades existem. Ao abraçar uma profissão, o iniciante deve ir "ao encontro" das soluções para o seu problema e não esperar conseguí-las prontas, mesmo porque elas simplesmente não existem. As soluções prontas, as fórmulas mágicas, as guias práticas sintoma/defeito, não existem por um simples motivo: as situações que ocorrem na prática admitem um número tão grande de variações que torna impraticável a sua catalogação/

Admitindo ainda que se, por hipótese, fôssemos elaborar uma coleção de sintomas/defeitos, a crescente evolução dos circuitos a tornaria obsoleta ou incompleta dentro de pouquinho tempo.

Fica bem claro que a conduta de um técnico, desde a sua formação, deve ser dirigida sempre à aplicação lógica daquilo que lhe foi transmitido no decorrer de seu aprendizado.

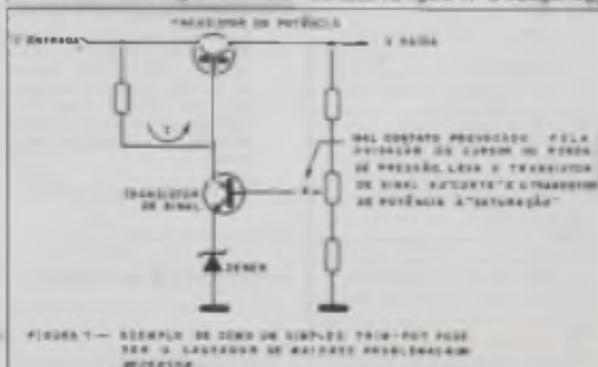
Para isso é essencial que ele conheça o princípio de operação dos receptores de TV, princípio este que é praticamente invariável com relação aos diferentes modelos de aparelhos comerciais e, com base na consulta do esquema elétrico do aparelho em reparo, possa localizar e identificar os possíveis circuitos causadores do problema. Saber identificar quais os circuitos que poderiam causar determinado sintoma já se constitui uma arte poderosíssima nas mãos do técnico. Saber utilizar corretamente os instrumentos essenciais à sua profissão (necessária também mais algum estudo, interpretar com "lógica e sabedoria" as indicações acusadas pelos instrumentos) garantem-lhe a trilha do sucesso.

Não é o temerário do componente defeituoso nem a sua "importância" que vão determinar o grau de dificul-

dade para a solução de um caso. Por exemplo, na maioria das vezes é bastante simples diagnosticar o sistema de conexão de um TV, componente zero e importante ao passo que poderíamos levar horas para localizar um simples e desprezível diodo de sinal em curto ou aberto. Portanto, fica também bastante claro que é o método e a conduta do técnico que irá qualificar aquilo que podemos chamar de problemas difíceis.

Aquelas que já possuem uma certa vivência nesta área poderão concordar comigo na afirmação de que, em quase todos os grandes problemas, as causas/origens de tamanha ocorrência muitas vezes são componentes simples.

Como um componente simples, por exemplo um resistor de carbono de 1/8W ou um diodo de sinal do tipo 1N4148, poderá produzir grandes catástrofes - é uma das perguntas a ser questionada. A resposta é simples: nos atuais circuitos do estado sólido os estágios admitem um acoplamento direto entre si, possibilitando que a simples desvalorização de um deles (causada por um resistor aberto ou em curto e produz um subcorte no estágio de antena por ele excitado). Veja um exemplo pelo circuito apresentado na figura 1. O estágio regu-



ledor de uma fonte de alimentação do tipo série possui um transistor de potência controlado por simples transistores de sinal (chamamos transistor de sinal os transistores de baixa potência). Estes transistores de sinal, por manipularem correntes pequenas, são polarizados por resistores de carga de baixa dissipação, e também por trim-pots que permitem um ajuste de dimensão de tensão. Neste caso, um simples defeito no contato do cursor do trim-pot irá causar uma superexcitação ao transistor de potência, ou uma elevação na tensão regulada principal, com sérios prejuízos ao TV.

À medida que mais problemas são vívidos de uma ocorrência política, os projetistas são fortemente obrigados a incluir no circuito dispositivos de proteção, hoje bastante comuns nos receptores de TV, proteção de linha, proteção de spark, proteção de excesso de brilho, proteção de curto-circuito etc.

Vejam, portanto, que apesar de continuar sendo invariável a filosofia que determina o princípio de funcionamento dos receptores de televisão, uma série de circuitos adicionais estão sendo incluídos, não para permitir o funcionamento elementar do TV, mas para assegurar a operação dos circuitos, ou também para facilitar o seu uso: circuitos de controle remoto.

INSTRUMENTOS - NÃO BASTA POSSUI-LOS, É PRECISO SABER UTILIZÁ-LOS

Ao primeiro contato de um médico com seu paciente, problemas observáveis conhecem alguns associações que trazem o "ponto de partida" para o seu exame, e para isso ele se vale de seus instrumentos básicos: o estetoscópio para avaliar as lesões cardíacas e o medidor de pressão sanguínea. Estas informações bem interpretadas é que permitem a ele traçar a continuidade de seu exame.

Procedimento idêntico deve ser observado em qualquer outra área: ter completo domínio dos instrumentos básicos de trabalho, por mais simples que estes sejam, é o grande trunfo de qualquer profissional. Terá um valor infinitamente maior aquele que, possuidor de um osciloscópio feixe único, 4,5 MHz, sabe utilizá-lo em sua plenitude, do que aquele que for possuidor de um osciloscópio duplo feixe, 20 MHz, mas não conhecer sequer para que servem os dois feixes! Aproveitemos a oportunidade para enfatizar com todo rigor este aspecto que, por mais abstrato que

possa parecer, representa uma situação lamentável real. Verdadeiras artimanhas de instrumentalistas, da mais recente geração, ocupam as prateleiras e armários das poderosas indústrias de eletrônica - para quê? Sabem realmente aonde ocupam espaço... Ao desenvolvimento de nossa tecnologia muito pouco valor é dado, em substituição às facilidades de pureza e simples "cópia" de produtos prontos de outros mercados. Entendamos o pensamento do sabiamano colocado por A. Farquero e aprofundado por Newton C. Braga nas páginas 54/55 da Saber Eletrônica n.º 170. Com toda certeza "estamos construindo edifícios e esquecemos de preparar novas fábricas de tijolos". De acordo com a tendência da eletrônica para o setor de informática - que vê sistematicamente os reparadores nossos técnicos para as situações mais normais da sua profissão, podemos prever para um futuro próximo a substituição da unidade Volt nas escolas dos volímetros, por simples valores de zero e um...

As fontes de alimentação locais pretam fornecerão energia "limpa" para o funcionamento do circuito...

ACIMA DE TUDO - PACIÊNCIA E PERSISTÊNCIA

Em nossa vivência profissional, muitos fatos sucedem tivemos a oportunidade de constatar, dentre eles a característica que evidencia a pressa em obter a solução é a de ocorrência mais generalizada. Por exemplo, ao concluir a montagem de um circuito, ou o consento de um aparelho, a constatar que o mesmo não opera corretamente ou continua com defeito, a reação imediata de um técnico com pressa será a de abandonar tudo, o recorrer ao auxílio de alguém mais experiente, ao invés de verificar ao menos a existência das condições básicas para a operação do circuito. Já

presenciamos a dificuldade de um técnico ao colocar um aparelho em funcionamento que, após inúmeras tentativas nos circuitos, foi alertado para verificar se existia rede elétrica na entrada do aparelho e, constatado o cordão de força partido...

O procedimento a ser adotado é o raciocínio não os testes básicos para uma decisão acertada. Devemos sempre checar todas as alternativas do circuito, obedecendo sempre o fluxo do sinal. No início do aprendizado de eletrônica, o aluno aprende que um circuito pode ser interpretado como um encanamento de água. Uma analogia bastante simples, mas que deve estar presente até mesmo quando reparamos um receptor de TV.

Os sinais elétricos sempre entram no circuito por um determinado ponto e "circulam" pelo circuito em outro ponto. Esse é o fluxo do sinal que preferirei compará-lo ao fluxo da água no encanamento. Evidentemente, no percurso deste circuito, seja de água ou de sinal elétrico, existem bifurcações e tratamentos auxiliares, que não afetam o sentido deste percurso. Assim como a água não sobe do tan de pia para a torneira, um sinal elétrico também possui um sentido único de fluxo no circuito, que é de extrema importância para condução de uma pesquisa de defeito.

Em situações genéricas, o procedimento racional e lógico para pesquisa de um defeito deve ser iniciado pelo último estágio do circuito e, a partir daí, seguir em sentido contrário ao fluxo do sinal, até a localização do defeito (figura 2). Como o receptor de televisão é formado por diversos circuitos ou estágios que executam funções distintas, mas que contribuem para a formação final da imagem (e do som), a avaliação do provável estágio defeituoso é obtida pelas "síntomas" que o aparelho exibe.

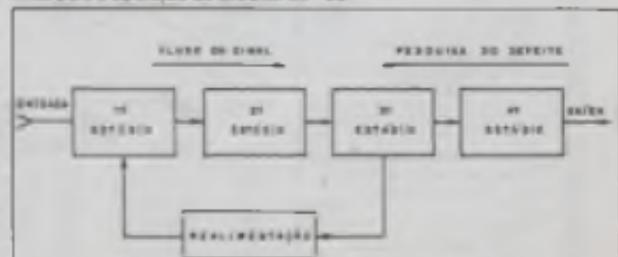


FIGURA 2 - EXEMPLO GENÉRICO DE FLUXO DE SINAL.

JÁ SAIU O Nº 3 DE

SONDA III - O Brasil no espaço

Não perca essa sensacional reportagem sobre o lançamento do foguete Sonda III-21, na Base do Inferno, RN. Você encontrará explicações detalhadas sobre a missão, o desempenho e os objetivos desse foguete que atingiu o topo da atmosfera dos Space Shuttles, da NASA. Além disso, você conhecerá toda a família de foguetes brasileiros - compactos até peça Estados Unidos e Alemanha - e o futuro do Brasil no espaço.



VACUÔMETRO

Para que serve um vacuômetro? Só para economizar combustível? Não! O vacuômetro é um poderoso instrumento capaz de detectar nada menos do que 15 medidos diferentes. Apenas olhando o medidor, você pode detectar problemas ligados ao estado geral do carro, como as condições das válvulas e do disco, falta de folga na válvulas, vazamentos, motor afrouxado, junta de escape defeituosa, carburador mal regulado, má sincronização das velas... e muito mais.

Mecânica Popular



FÓRMULA 1, INDY, STOCK CARS...

Quais as diferenças entre as fórmulas de corrida? Como e por quê um carro de Fórmula 1 é diferente de um ou

tro de fórmula Indy? Não perca esse interessante artigo de Expedito Marazzi.



PLANADOR COM MOTOR

Você já ouviu falar de um planador que usa motor? Saiba tudo sobre o primeiro motorplanador fabricado no Brasil, o Ximango, e conheça suas revolucionárias características.

É MAIS Como limpar carpetas e tapetes, higienizá-los, como fotografar melhor, seu projeto de churrascuquia, mercado de invenções, autopiata...

ESPIONAGEM ELETRÔNICA

Até que ponto a eletrônica é importante para os serviços de espionagem e contra-espionagem? Nesse incrível artigo de Newton C. Braga você terá uma ideia mais clara do ponto a que se pode chegar na criação de instrumentos de assessorio - microrondas "wipers", detectores...

Em todas as bancas
do Brasil!

CAPACÍMETRO SONORO

CESAR DE MOURA MANCUSO

É sabido que poucos fabricantes utilizam uma gráfica normal para a indicação de valores de seus capacitores, o que dificulta bastante a ação dos instrumentistas menos experientes. O capacitômetro apresentado, além de ser muito simples, podendo ser montado a um baixo custo, permite ainda que a operação de "casamento" dos capacitores seja feita com precisão (isto capacitores de mesmo valor podem ser facilmente encontrados com sua ajuda).

A idéia de se usar um tom de áudio a uma ponte, bem como duas faixas de medida, foi inspirada por nosso colaborador Apollon Fensterer enquanto que o gerador de áudio é um circuito de origem de Laboratório e o amplificador tem origem "perdida no tempo". O fato é que o conjunto "funciona" a um enorme utilidade prática.

São duas escalas: 47 pF a 10 nF e 4,7 nF a 1 µF selecionadas pela chave S. Os capacitores de 1 nF e 100 nF, ligados nos contatos fixos de S, são na verdade para cada uma das escalas e de sua precisão depende, em grande parte, a precisão do capacitômetro.

O resistor variável é de 22k, e, obriga-

toriamente de variação linear. Dê-se preferência ao tipo grande com a possibilidade de colocação de fundo graduado.

No protótipo foram usados dois suportes de pilhas para duas pilhas tipo lapideira (pequenas), uma para cada circuito de alimentação de 3V.

O consumo de corrente é insignificante (7 mA no gerador de tom - quase tudo por causa do led - e 3 mA no amplificador de áudio, com a saída de 32 ohms). Como a alimentação provém de duas fontes independentes, o interruptor geral deve ser de dois pólos.

A indicação do valor do capacitor em teste é feita pelo ponto de nulo e este é evidenciado pelo silenciamen-

to do tom de áudio produzido pelo aparelho. O silenciamento se dá num ou noutro escala dependendo do valor do capacitor, mas não deve ser considerado o silenciamento em nível de escala.

No protótipo o transdutor de áudio é uma cápsula de 32 ohms, tirada de um fone "walkman", de modo que o som emitido tem intensidade que não exige a aproximação do ouvido. Poder-se, no entanto, utilizar um falante com impedância de 8 a 16 ohms com 5cm para caber numa caixa de reduziíssimas dimensões.

Caso o tom de áudio fique pouco intenso, sugere-se substituir o transistor BC108 por um de maior ganho e não trocar o resistor de 2MΩ por um maior.

Montagem

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho.

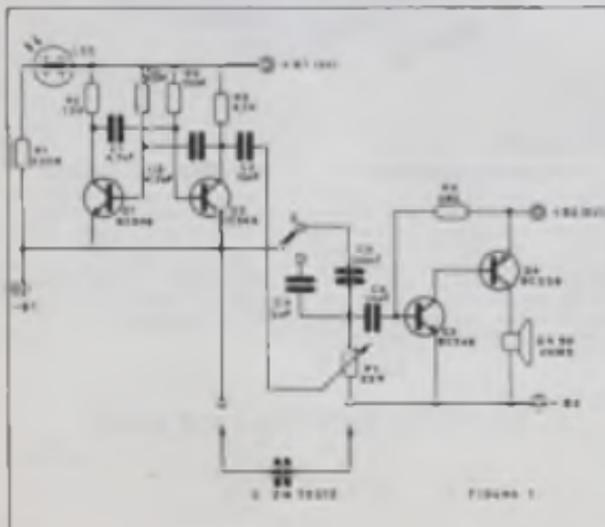
Na figura 2 temos a sugestão de placa de circuito impresso. Conforme podemos ver, suas dimensões permitem sua instalação numa pequena caixa plástica do tipo usado para embelezar ou encapar relógios.

Os pontos de prova podem ser terminais do tipo usado para a ligação de caixas acústicas em amplificadores, ou, se o leitor preferir, dois bornes ou ganchos acrílicos.

Na figura 3 damos a sugestão de escala para o instrumento, a qual depende em sua precisão dos componentes utilizados na montagem.

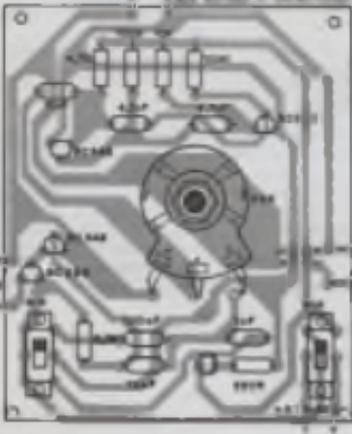
Prezados leitores

Liga-se o capacitor em teste entre as ganchos e enciona-se o aparelho ligando sua alimentação. Basta então girar o potenciômetro até que o som desapareça numa ou noutra escala e ler na mesma o valor do capacitor.





4 - LUGAR RESISTOR E CAPACITORES EM 180º



180 GRAUS EM E LDO,
SOLGAR PELA LADO
CORREDO.

FIGURA 2

- Q1, Q2, Q3 - BC548 ou equivalente - transistores NPN
- Q4 - BC238 - transistor PNP
- Led - led vermelho comum
- F1 - 20k - potenciômetro linear
- FTE - cápsula de 32 ohms ou altofalante pequeno de 8 ohms
- R1 - 220 ohms x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
- R2 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
- R3, R4 - 100k x 1/8W - resistores (marrom, preto, amarelo)
- R5 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
- R6 - 2M2 x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, verde)
- C1, C2 - 4u7 - capacitores eletrolíticos ou de políéster
- C3 - C6 - 10 nF - capacitores cerâmicos ou de políéster
- C4 - 1 nF - capacitor cerâmico ou de políéster
- C5 - 100 nF - capacitor cerâmico ou de políéster
- S - Chave de 1 pólo x 2 posições ou NH

Diversas: placa de circuito impresso, dois suportes para duas pilhas pequenas, caixa para montagem, fios, solda etc.

A SUA SOLUÇÃO É AMPLISON

- Caixa para kit de fonte de alimentação estabilizada.
- Caixa para kit de luzes trincas e ressonante.
- Caixa para kit de amplificador mono, estéreo e módulo de potência.
- Fornecemos modelos especiais em requisa escolar, mediante desenho ou amostra.
- Prestamos os seguintes serviços: montagem branca; montagem preta; lacrometização; pintura.
- Preço especial para revendedores.

AMPLISON IND. COM. LTDA.
Escritório de Vendas e Show Room
AMPLISON REPRESENTAÇÕES S/C LTDA.
Rua 24 de Maio, 198, loja 214
São Paulo - SP
Fone: (011) 223-9442

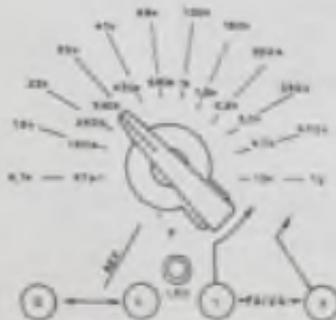


FIGURA 3

Com o programa apresentado podemos ter a hora certa no microcomputador durante seu uso, o que pode ser muito interessante quando se tem algum compromisso marcado, ou quando se "cobra" o serviço de programação em termos de tempo de trabalho.

O programa apresentado fornece a hora, minutos e segundos a qualquer momento. Para ajustar o "relógio" via programa, basta apertar na tecla 18 com o aumento ou diminuição do número PAUSE.

PROGRAMA

```

2 REM PROGRAMA RELÓGIO PARA MICROCOMPUTADOR
4 CLEAR
8 PRINT "DIGITE AS HORAS"
8 INPUT H
18 PRINT "DIGITE OS MINUTOS"
12 INPUT M
14 PRINT "DIGITE OS SEGUNDOS"
16 INPUT S

```

```

18 PAUSE 30
20 CLS
22 LET S = S + 1
24 IF S > 59 THEN GOTO 28
26 GOTO 54
30 LET M = M + 1
32 IF M > 59 THEN GOTO 36
34 GOTO 54
36 LET H = H + 1
38 LET M = 0

```

```

40 IF H > 23 THEN GOTO 48
42 PRINT TAB 5 "ACERTE SEU RELÓGIO"
46 PRINT AT 3,5: H
48 PRINT AT 3,12: M
50 PRINT AT 3,21: S
52 GOTO 18
54 LET H = 0
56 LET M = 0
58 LET S = 0
60 GOTO 46

```

PEDRO ELMO JUNQUEIRA

CIRCUITOS E IDEIAS

DIVISOR POR 16

Um integrado 7493 (TTL) pode fazer a divisão por 16 de sinais retangulares cuja frequência não exceda os limites fixados pelo fabricante, estes limites, conforme o leitor poderá consultar no TTL Data Book, dependem de série a que pertence o integrado (74LS93, 74LS93 etc.).

O sinal retangular a ser aplicado na

entrada do circuito e na saída obtêm-se um sinal cuja frequência é 1/16 do sinal de entrada, conforme mostram as formas de onda na figura.

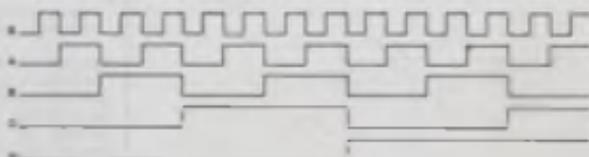
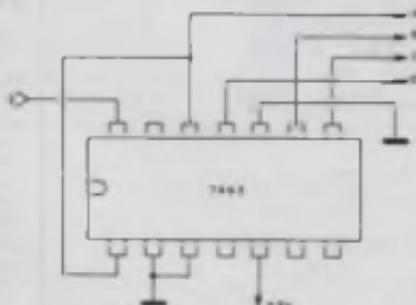
As saídas A, B, C e D fornecem sinais de frequências correspondentes a 1/2, 1/4, 1/8 e 1/16 da frequência de entrada.

Vale que a excitação de entrada

deste circuito deve ser feita com sinais TTL, cuja amplitude está entre 4 e 5 volts.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 5V e diversos integrados podem ser associados para se obter a divisão sucessiva.

Dois integrados na divisão por 16 permitem a divisão final por 256.





XIII Feira Eletro-Eletrônica

FEBRAVA

V Feira Brasileira de Refrigeração,
Ar-Condicionado, Ventilação e Tratamento do Ar.

**Os bons negócios começam mais cedo no Anhembi:
de 25 a 31 de março, das 13 às 21 horas.**

Venha conhecer a mais alta tecnologia brasileira nos setores de Eletromecânica e Instrumentação, representando por mais de 500 empresas. Entre milhares estão à sua espera.

SECTORES

Eletromecânica

1. Equipamentos e Sistema de Gestão
2. Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica
3. Painéis Elétricos de Baixa, Média e Alta Tensão, Medidores e Componentes
4. Ferragens, Conectores e Isoladores
5. Material Elétrico de Instalação, Fios e Cabos
6. Transformadores e Autotransformadores
7. Motores Elétricos, Geradores e Acionadores

7. Instrumentos eletromecânicos
8. Sondas, Relógios de Contador e Instrumentação
9. Instrumentos
10. Locomotores catapulsadores
11. Automação Industrial e Comercial
12. Instrumentos, Equipamentos e Subsistemas de Medição, Controle e Regulação
13. Informática, Equipamentos e Aplicações
14. Equipamentos Eletrônicos de Cálculo
15. Telecomunicações, Radiocomunicação e Telemetria
16. Acumuladores Elétricos
17. Máquinas Utilizáveis
18. Máquinas de Indução e Têmpora
19. Sensores e Projetos Térmicos
20. Montagens Elétricas
21. Energia Solar

22. Instrumentos elétricos de medição
23. Empresas de Utilidade Pública
24. Subestações Termicas
25. Serviços Técnicos e Bancários

Frigoríficos

26. Refrigeração
27. Ar-Condicionado
28. Ventilação e Controle de Poluição
29. Instalação Térmica
30. Máquinas e Equipamentos para Climatização de Ar Ambiente
31. Câmaras Frigoríficas
32. Válvulas e Componentes para Refrigeração
33. Projetos e Instalações
34. Equipamentos e Materiais para Tratamento de Arque, Umidade, Líquido, Gases e Resíduos em Geral

INSTITUÇÕES

- ABREE - Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica
- ABRETEC - Associação Brasileira de Engenharia Técnica Eletrônica e Comunicações do Estado de São Paulo
- ABRETEC - Associação Brasileira de Engenharia Técnica Eletrônica, Associação de Engenharia de Refrigeração, Ar-Condicionado, Ventilação e Tratamento do Ar
- ENCOBTAU - Sindicato da Indústria de Refrigeração, Equipamentos e Tratamento do Ar no Estado de São Paulo

Realização: Associação Paulista de Engenharia e Promotora Ltda.
Rua Santos Dumont, 44 - CEP: 05502 - Telefone: 664.5111 - 664.7644 - 66



Transmissora Oficial

VARIO

EXHIBINDO

Feira e **LIBRARI**

Evento autorizado pelo Ministério da Indústria e do Comércio, através do Conselho de Administração Local (CAL)

LED FOTOSSENSOR

Um led não gera somente luz, mas também é sensível a ela. Com esta montagem experimental, mostramos de que modo um led pode ser usado como fotossensor controlando a frequência de um oscilador de áudio. Trata-se de uma montagem ideal para feiras de ciências ou demonstrações em salas de aula e em cursos de eletrônica.

Quando uma corrente percorre no sentido direto a junção de um diodo emissor de luz (led), ocorre a emissão de luz. Sua cor ou frequência depende da natureza do material usado na junção.

Temos então leds vermelhos, amarelos e verdes que são os mais comuns, além dos recentes leds azuis, bem mais caros.

A emissão de luz deve-se à excitação dos elétrons que "saltam" para níveis maiores de energia e, ao voltar, devolvem a energia absorvida na forma de um fóton de comprimento de onda bem definido (figura 1).

O que talvez muitos leitores não saibam é que além de emitir luz os leds comuns são também sensíveis a raios-X. Desde este tipo de radiação, podendo até ser empregados em aplicações importantes.

O que propomos neste artigo é justamente um circuito experimental que utilize um led comum, não como emissor de luz, mas como fotossensor, controlando a frequência de um oscilador de áudio.

O circuito é alimentado por uma tensão de 3V e também bastante simples de ser montado, ideal para trabalhos escolares ou demonstrações.

Como Funciona

O efeito inverso do natural num led é a sensibilidade à luz. Esta sensibilidade pode ser explicada da seguinte forma: quando a luz incide na junção semicondutora de um led, portadoras de carga são liberadas, o que significa uma alteração na resistência inversa.

Assim, como um diodo comum, os leds têm uma resistência inversa muito alta, e qual depende da quantidade de portadores de carga que são liberados quer seja pela agitação térmica natural (calor), quer pela incidência de luz.

Se fizermos incidir luz num led em comprimento de onda que seja capaz de liberar portadores de carga, sua resistência no sentido inverso sofre alterações consideráveis que podem

ser usadas no controle de um circuito (figura 2).

O circuito que usamos no nosso caso é um oscilador de áudio. Sua frequência depende não só do capacitor C1, como também da resistência apresentada pelo transistor Q1.

Este transistor serve justamente para amplificar a fraca corrente que circula pelo led quando nele incide luz e sua resistência diminui.

Isso significa que, quando o led recebe luz, a resistência de Q1 diminui,

aumentando assim a frequência do sinal produzido pelo oscilador de áudio.

Nas experiências que fizemos, no temos que os leds mais sensíveis à iluminação natural são os de cor amarela e verde. Os vermelhos também poderão ser utilizados, mas terão menor sensibilidade.

Outra possibilidade consiste na ligação em paralelo de dois ou mais leds.

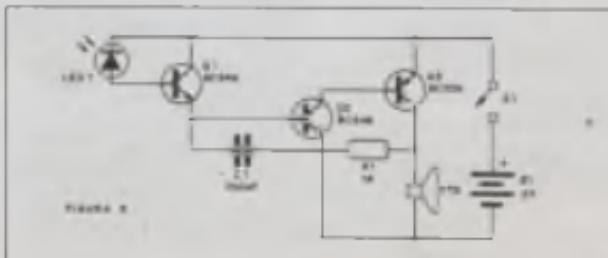
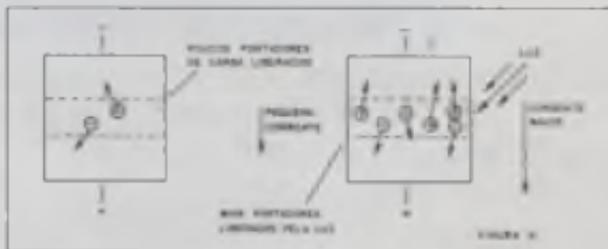
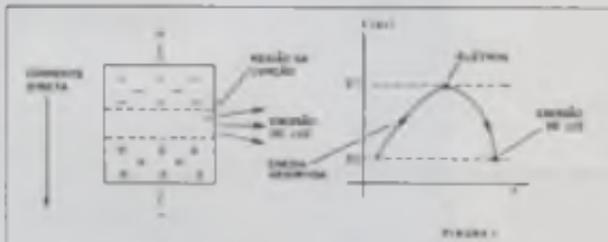
Montagem

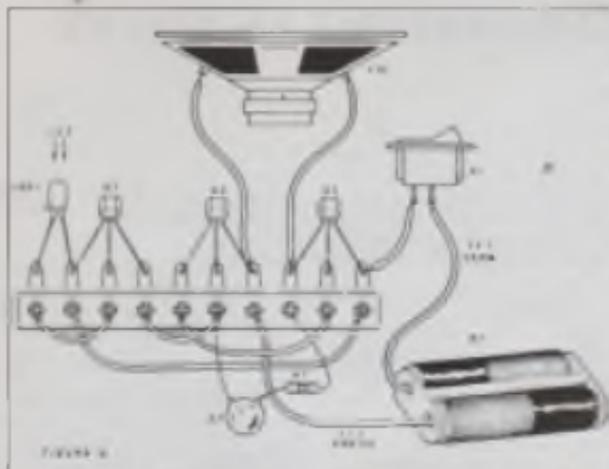
Na figura 3 temos o circuito completo desta montagem experimental que utiliza 3 transistores.

A sua realização prática numa ponte de terminais é mostrada na figura 4.

Os transistores são de uso geral e o alto falante é pequeno (5 ou 10 cm) com 8 ohms.

O único resistor pode ser de 1/8, 1/4 ou mesmo 1/2W e o capacitor





C1, variável ou fixo, poderá, por ter seu valor alterado numa ampla faixa, condicionar a tarbaldade do som produzido nas diversas condições de iluminação. Valores entre 33 nF e 1.000 nF (1 µF) podem ser experimentados, sem problemas, inclusive em instalações maiores.

O conjunto pode ser instalado numa caixa, com o led montado num tubo opaco de modo a evitar luz somente de uma direção.

Como fonte de luz para excitação pode-se usar um abajur, uma vela, ou mesmo aproveitar a iluminação ambiente.

Prova e Uso

Acomode o S1 e deixando incidir luz sobre o led deve haver a emissão elétrica de som.

Com o led no escuro, o som deve parar ou, no máximo, deve ocorrer uma pulsação compassada.

Se não houver controle, veja se o led não está direito invertido.

Uma experiência interessante consiste em se utilizar uma lenteira como "controlador remoto". Focalizando o feixe de luz sobre o LDR teremos o disparo do somatório.

Lista de Material

Q1 - Q2 - BC548 - transistor NPN ou equivalente

Q3 - BC508 - transistor PNP ou equivalente

Led1 - led verde ou amarelo comum

S1 - 3V - 2 pilhas pequenas

R1 - interruptor simples

FTE - foto-tubo de 6 ohms pequeno

C1 - 100 nF (104) - capacitor cerâmico ou de políéster

R1 - 1k - resistor 1/4watt, preto, vermelho

Diversas pontas de terminais, caixa para montagem, suporte de pilhas, fios, solda etc.

MATRIZES DE CONTATOS PRONT-O-LABOR UMA GRANDE IDÉIA PARA POR EM PRÁTICA SUAS GRANDES IDÉIAS

FRONT-O-LABOR é um tipo especial de matriz que permite facilmente a montagem de circuitos eletrônicos, a introdução de componentes transformando o projeto, desenvolvimento e teste de circuitos eletrônicos num procedimento fácil e rápido.

FRONT-O-LABOR oferece largas possibilidades de teste e desenvolvimento de circuitos eletrônicos, com a possibilidade de montar e testar componentes e a própria placa, sem necessidade de soldagem.



SHAKOMIKO LTDA.

Av. Dr. Zefirio Moreira, 92
Fozes (Cidade) 631-1303 e 631-1628
Telere (011) 7704 5000
CEP 07345
Santa Rita do Sapucaí - MG

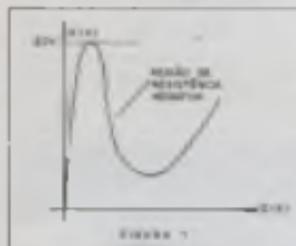
SIRENE EXPERIMENTAL NEON

Newton C. Braga

Esta é uma montagem experimental que visa demonstrar o funcionamento de uma lâmpada neon como oscilador de áudio. O sinal produzido é aplicado a um transformador, obtendo-se som de pequena intensidade.

Poucos componentes, alguns de sucata, são utilizados nesta montagem interessante.

As lâmpadas neon possuem uma característica de resistência negativa que permite seu aproveitamento como dispositivos ativos em circuitos oscilantes. Essa resistência negativa pode ser observada pela curva da figura 1, onde o comportamento da lâmpada neon é pintado.



Inicialmente a lâmpada neon apresenta uma elevada resistência e permanece de concreto até o ponto em que a tensão chega em torno de 80V. Neste ponto ocorre a ionização do gás e a resistência da lâmpada cai abruptamente. É este setor de queda de resistência que é aproveitado no funcionamento de um oscilador de relaxação.

O circuito que apresentamos trata na faixa de áudio, ou seja, com frequências entre 16 a 15.000 Hz que, quando aplicadas a um alto-falante comum, resultam em sons.

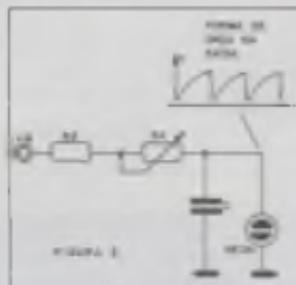
Como Funciona

Para alimentar o circuito precisamos de uma tensão maior que 80V, já que a lâmpada neon não funciona com menos.

O circuito é então ligado à rede de 110V ou 220V via um retificador com diodo 1N4004 ou equivalente.

A tensão contínua obtida alimenta

um oscilador de relaxação que tem na lâmpada neon R4 e R3, além do capacitor C2, os elementos principais. (Figura 2.)



O capacitor carrega-se, então, via resistor, de modo que, quando chegamos à tensão de disparo, a lâmpada ioniza provocando com sua baixa resistência a descarga do capacitor.

Obtemos então uma carga e descarga sucessivas que resulta num sinal pulsante idêntico de sinal na frequência que depende justamente dos valores dos componentes associados. Esta frequência é dada pela constante de tempo RC do circuito,

ou seja, pelo valor do capacitor e do resistor.

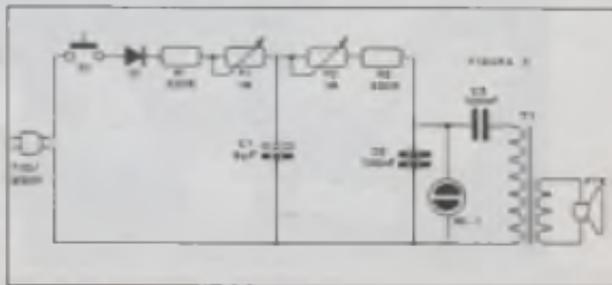
O sinal é enviado ao alto-falante através de um transformador (T1), já que este componente é de baixa impedância e o circuito de alta. Sem o transformador o sinal não seria convenientemente transferido ao alto-falante e o som seria extremamente baixo.

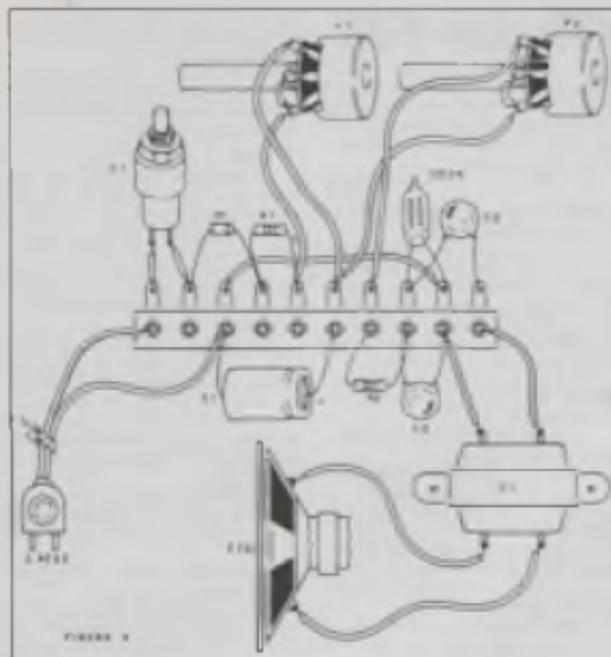
Montagem

Na figura 3 damos o diagrama completo do oscilador.

A montagem realizada numa placa de terminais, que será fixada numa base de madeira, é mostrada na figura 4.

Ao realizar a montagem tenha cuidado com as prioridades dos componentes. O transformador recomendado é de saída para válvulas como a 6SL5 ou 6AC5 com pelo menos 2.000ohms de resistência de primário e secundário de 4 e 8ohms, conforme o alto-falante usado. O circuito tem dois ajustes: R1 e R2, nos quais pode-se imitar o som de sinete. Os capacitores devem ser todos tensões de trabalho superiores a 250V se a rede for de 110V e superiores a 400V se a rede for de 220V.





Press e Use

Para ouvir basta pressionar S1 e ajustar os dois controles de modo a se obter o som desejado.

Se o som for muito baixo, o problema pode estar no transformador com impedância de primário muito baixa também.

Lista de Materiais

D1 - 1N4004 ou 8Y127 - diodo de silício

R1 - 220k x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)

R2 - 220k x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)

P1, P2 - 1M - potenciômetros lin ou log

C1 - 8 μ F x 250V (440V) - capacitor eletrolítico

C2, C3 - 10 nF - capacitor cerâmico

NE-1 - lâmpada neon NE-2H ou equivalente

T1 - Transformador de seis pares válvulas

FTE - alto-falante de 4 ou 8 ohms

Diversos: ponte de terminais, cabo de alimentação, fios, solda, base de montagem etc.

CAPACITORES CERÂMICOS

Alguns tipos de capacitores cerâmicos apresentam a indicação de seus valores de um modo que pode causar certa dificuldade de interpretação aos leitores menos experientes.

Estes capacitores têm a sua marcação feita por apenas três algarismos, conforme mostra a figura.

Para estes capacitores, a leitura de valor é feita do seguinte modo:

Os dois primeiros algarismos de marcação correspondem aos dois primeiros dígitos da capacitância;

o terceiro algarismo indica o número de zeros, ou fator de multiplicação, que deve ser acrescentado ao valor formado pelos dois primeiros algarismos para se obter a capacitância em picofarads.

Exemplo: Num capacitor que tem a marcação 473, os dois primeiros dígitos de capacitância são 47. O fator de multiplicação é 1000, ou três zeros, o que resulta em 47000. Como o valor é dado em picofarads, temos 47000 pF ou 47 nF (transf. 190V).

Cursos Práticos

RÁDIO-TELEVISÃO ELETRÔNICA DIGITAL

POR FREQUÊNCIA

Ministrados por professores com ampla experiência no ensino técnico profissional. Ao fazê-los duas vezes por semana, é mais ou somente um sábado, no período diurno.

Fornecemos todo o material para estudo e treinamento: ligantes, kits para montagem, rádios, televisores, câmeras analógicas e digitais, multímetros, geradores de RF, osciloscópios, geradores de sinais, geradores de testes coloridos, etc.

Visite-nos, estude conosco sem compromisso e compare a eficiência do nosso sistema de ensino.

104 N.º ESCOLA ATAS DE RÁDIO E TELEVISÃO

AV. RANGEL PESTANA, 7226 - GRÁF

FONE - 393-6063 - SP

MATRÍCULAS ABERTAS

SINALIZADOR DE FM

Que tal prefer encontrar um objeto, pessoa ou animal pelos sinais de rádio emitidos? Como uma espécie de "bêta de sinalização eletrônica" o aparelho proposto emite sinais que permitem sua localização num raio de até 200 metros, com facilidade. Algumas aplicações muito interessantes e até mesmo interessantes uma imediata reatuação este simples projeto.

Newton C. Braga

Os espécies usam os "sinalizadores" para poder seguir ou encontrar um agente inimigo. Os "sinalizadores" podem ser acionados eletronicamente em zonas ou objetos que o agente inimigo utiliza, sem que percebe que também "carrega" o equipamento de rádio.

Com a moderna tecnologia podem ser feitos "sinalizadores" extremamente pequenos. Em alguns países se consegue instalar em pilhas ou, inadvertidamente, "inimigos" inanimados, possibilitando ser seguidos pelos sinais emitidos.

Os próprios estudos da vida animal usam "sinalizadores" em animais que, com isso, podem ser seguidos à distância por meio de sondas receptoras. Carregados os animais os sinalizadores são presos através de colares e anéis. Baterias de longa duração garantem uma autonomia por dias ou mesmo semanas, durante o período em que se faz o estudo.

Outra aplicação interessante é em aeromodelos, quando então um "sinalizador" pode ajudar a localizar um avião "desaparecido" que caiu em local difícil. Com um simples rádio

pode-se localizar o aparelho pelo sinal que ele emite.

No nosso caso, não temos a possibilidade de realizar uma montagem muito compacta, sendo em vista o uso de transistores e pilhas comuns, mas existem algumas aplicações igualmente interessantes em que seu uso é viável como por exemplo:

- Localização de objetos roubados (o sinalizador é escondido em seu interior);
- Localização de cães (o sinalizador é preso na coleira);
- Localização de aeromodelos;
- Sinalização remota sem fio.

Mas a aplicação que talvez seja mais interessante para o público jovem é a brincadeira que pode ser denominada "patrulha perdida ou te-souro oculto". (A estória fica de acordo com a modalidade.)

Nesta brincadeira o sinalizador é transportado por uma "patrulha" ou então escondido, devendo ser localizado pelo sinal que emite.

Cada um deve, com seu receptor de FM, procurar localizar a patrulha ou o tesouro através do sinal que ele emite. Isso não oferece dificuldades, pois o sinal fica mais forte tanto em

função de aproximação do emissor como também de sua posição relativa (orientação).

Ganha e brincadeira, que pode oferecer como prêmio o conteúdo do "tesouro", quem o localizar em primeiro lugar!

O circuito

O circuito é composto de uma etapa que transmite sinais de FM com pequena potência, modulada por dois multivibradores astáveis, com um transistor BF494.

Um dos multivibradores produz um som intermitente em intervalos regulares.

A tonalidade deste som é determinada pelos capacitores C1 e C2, que podem ser alterados caso se deseje aumentar ou diminuir a frequência.

O tempo de duração dos "bips" de áudio e o intervalo são determinados por C3 e C4, que também podem ser alterados.

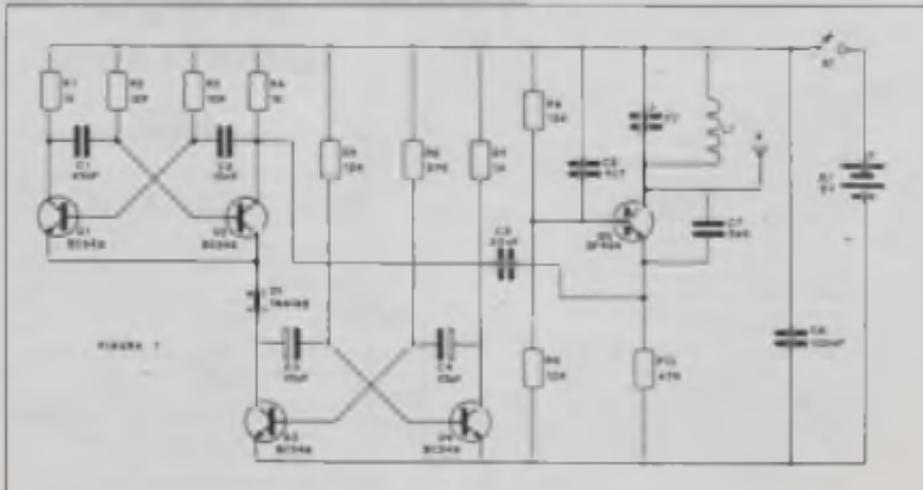
Lembramos que a produção de bips mais intervalos também implica numa certa economia de corrente de fonte.

A aplicação do sinal modulador ao transmissor é feita via C5.

Para operação no faixa de FM a bobina L1 pode ser feita com 3 ou 4 voltas de fio comum auto-sustentado com diâmetro de 1 cm. O ajuste fino de frequência é feito no sintonizador CV.

Montagem

Demos o diagrama completo do sinalizador na figura 1.



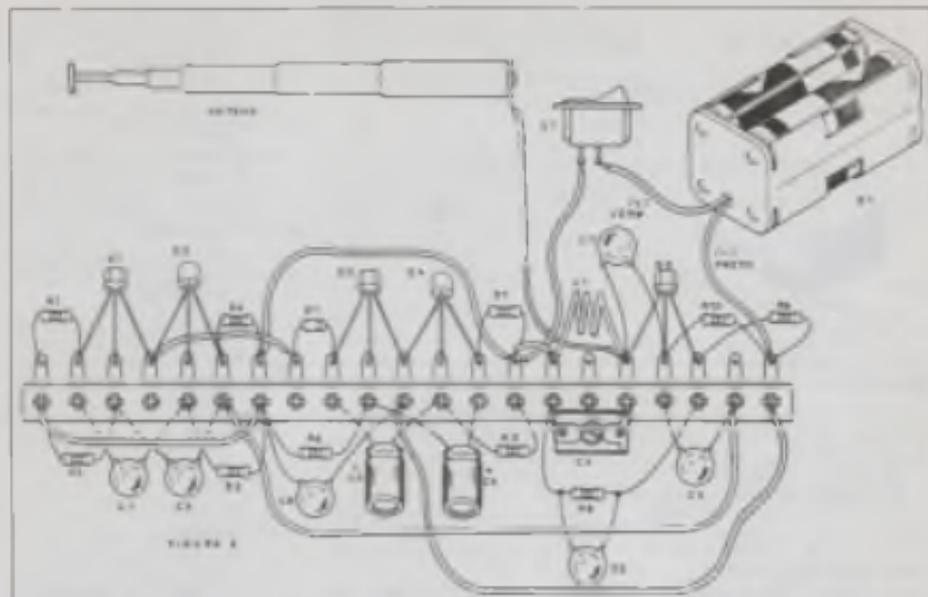


FIGURA 1

Uma montagem amadora, de maior espaço ocupado, pode ser feita utilizando-se uma ponte de terminais. Nesta versão será preciso manter as ligações curtas e tomar cuidado para que terminais de uns componentes não encostem em outros. O desenho desta disposição é dado na figura 2.

Uma montagem mais compacta pode ser conseguida com o uso de uma placa de circuito impresso, conforme mostrado na figura 3.

Nas duas versões é preciso tomar cuidado com certos componentes, pois o seu uso indevido pode causar problemas.

Assim, enquanto todos os resistores podem ser de 1/8 ou 1/4W, conforme a disponibilidade de cada um, os capacitores C6 e C7 devem ser cerâmicos, preferivelmente tipo plate.

Os demais capacitores, dependendo do valor, podem ser cerâmicos, de políster ou mesmo eletrolíticos. A tensão de trabalho dos eletrolíticos é de pelo menos 5V.

A antena consiste num pedaço de fio de 10 a 30 cm ou antão do tipo telescópico se houver espaço na caixa escolhida para sua instalação.

Se for feita a brincadeira de "caixa ao testador" a antena pode ser fixada verticalmente sobre a caixa, conforme mostra a figura 4.

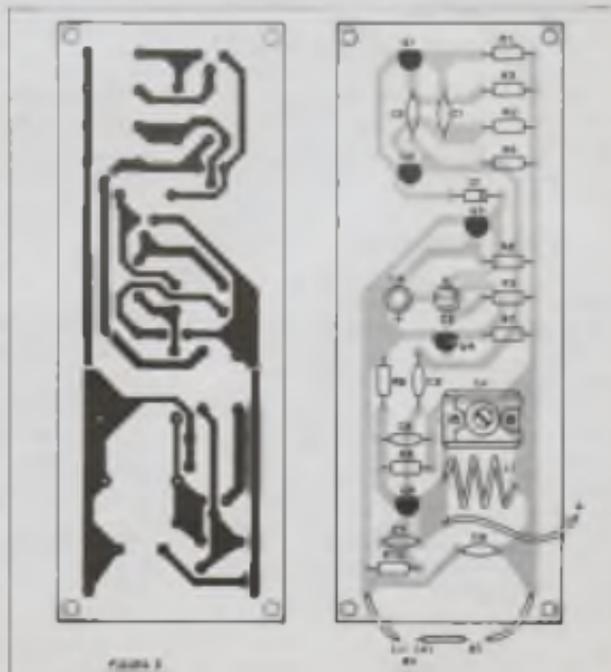


FIGURA 2



A fonte de alimentação é formada por 4 pilhas B11 pequenas que serão instaladas em suporte apropriado.

O trimmer é do tipo comum de base de porcelana, não importando muito seu valor, pois pode ser compensado por alterações nas espiras da bobina.

Prova e Uso

Para provar o aparelho é só ligar em suas proximidades (2 a 5 metros) um rádio de FM sintonizado no meio da faixa (ou nos extremos), em ponto em que não haja nenhuma estação operando.

Depois, é só ajustar a sintonia (CV) até que o sinal seja encontrado. Este sinal se manifesta com um bip-bip forte que pode ser captado em distâncias de até 200 metros em campo aberto.

Lista de Materiais

Q1, Q2, Q3, Q4 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN
 Q5 - BF494 - transistor de RF
 D1 - 1N4148 - diodo de uso geral
 R1, R4, R7 - 1k x 1/8W - resistores (marrom, preto, vermelho)
 R2, R5 - 12k x 1/8W - resistores (marrom, vermelho, laranja)
 R3 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
 R6 - 27k x 1/8W - resistor (vermelho, violeta, laranja)
 R8 - 15k x 1/8W - resistor (marrom, verde, laranja)
 R9 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)

R10 - 47 ohms x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, preto)
 C1 - 4n7 - capacitor cerâmico ou de poliéster
 C2 - 10 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
 C3 - 10 µF x 6V - capacitor eletrolítico
 C4 - 22 µF x 6V - capacitor eletrolítico
 C5 - 22 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
 C6 - 4n7 - capacitor cerâmico
 C7 - 5p8 ou 4p7 - capacitor cerâmico

Feito o ajuste, informe sempre a frequência em que o sinal está para que o grupo localize no transmissor facilmente.

Na brincadeira de caça ao tesouro ou patrulha perdida lembre-se:

a) Não instale o transmissor em lugares fechados de estrutura de metal como por exemplo dentro de carros. O transmissor deve ficar longe de objetos de metal.

b) Informe a frequência de operação ou ponto do rádio em que seu sinal é captado.

Se usar o sinalizador em seu animal de estimação (cachorro), prenda-o na coleira. Neste caso, a antena pode ser um fio enrolado na coleira.

C8 - 100 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
 CV - trimmer
 L1 - bobina (ver texto)
 S1 - Interruptor simples
 B1 - 6V - 4 pilhas pequenas

Diversos: ponte de terminais ou placa de circuito impresso, suporte de 4 pilhas, caixa para montagem, antena, fios, solda etc.

Obs: para maior alcance utilize o transistor 2N2218 ou 2N2222 e alimente o circuito com 9V ou mesmo 12V.

CIRCUITOS E IDEIAS

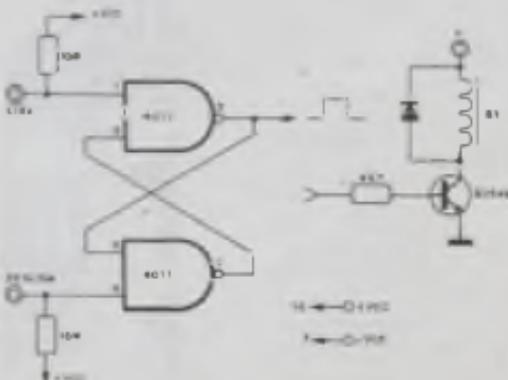
INTERRUPTOR DE TOQUE

O projeto de circuitos, que sejam ligados ou desligados por toque, pode ser simplificado com a ajuda de integrados CMOS, como o 4011.

O circuito dado na figura liga com o toque num eletrodo e desliga com o toque em outro.

Para excitar um relé, pode ser usado um transistor BC548 com um resistor de 4k7 na sua base. A alimentação será feita com tensões entre 5 e 18V.

Como o integrado 4011 possui quatro portas NAND e apenas duas são usadas nesta configuração, para cada integrado podemos formar dois interruptores como este, independentes.



INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

PRECISÃO E QUALIDADE



ICEL

ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE GARANTIA TOTAL



80-002
 SEMI-CONDUZOR DIGITAL 4 Dígitos (VCA)
 Van. 10, 20, 200, 2000
 Van. 2,0, 2,0, 20, 200, 2000
 A. 100A, 1000A, 10000A
 OMRG - 2400 (17) - 4100 - 41000
 Duração 100 h e 100 000



80-100
 SEMI-CONDUZOR DIGITAL 4 Dígitos (VCA)
 Van. 10, 20, 200, 2000
 Van. 2,0, 2,0, 20, 200, 2000
 A. 100A, 1000A, 10000A, 100000A, 10A
 OMRG - 2400 (17) - 4100 - 41000
 Duração 100 h e 100 000



80-175
 SEMI-CONDUZOR DIGITAL 4 Dígitos (VCA)
 Van. 10, 20, 200, 2000
 Van. 2,0, 2,0, 20, 200, 2000
 A. 100A, 1000A, 10000A, 100000A
 OMRG - 2400 (17) - 4100 - 41000
 Duração 100 h e 100 000



80-100
 SEMI-CONDUZOR DIGITAL 4 Dígitos (VCA)
 Van. 10, 20, 200, 2000
 Van. 2,0, 2,0, 20, 200, 2000
 A. 100A, 1000A, 10000A
 OMRG - 2400 (17) - 4100 - 41000
 Duração 100 h e 100 000



80-100
 SEMI-CONDUZOR DIGITAL 4 Dígitos (VCA)
 Van. 10, 20, 200, 2000
 Van. 2,0, 2,0, 20, 200, 2000
 A. 100A, 1000A, 10000A
 OMRG - 2400 (17) - 4100 - 41000
 Duração 100 h e 100 000



80-100
 SEMI-CONDUZOR DIGITAL 4 Dígitos (VCA)
 Van. 10, 20, 200, 2000
 Van. 2,0, 2,0, 20, 200, 2000
 A. 100A, 1000A, 10000A
 OMRG - 2400 (17) - 4100 - 41000
 Duração 100 h e 100 000



80-100
 SEMI-CONDUZOR DIGITAL 4 Dígitos (VCA)
 Van. 10, 20, 200, 2000
 Van. 2,0, 2,0, 20, 200, 2000
 A. 100A, 1000A, 10000A, 10A
 OMRG - 2400 (17) - 4100 - 41000
 Duração 100 h e 100 000



80-100
 SEMI-CONDUZOR DIGITAL 4 Dígitos (VCA)
 Van. 10, 20, 200, 2000
 Van. 2,0, 2,0, 20, 200, 2000
 A. 100A, 1000A, 10000A
 OMRG - 2400 (17) - 4100 - 41000
 Duração 100 h e 100 000



80-100
 SEMI-CONDUZOR DIGITAL 4 Dígitos (VCA)
 Van. 10, 20, 200, 2000
 Van. 2,0, 2,0, 20, 200, 2000
 A. 100A, 1000A, 10000A
 OMRG - 2400 (17) - 4100 - 41000
 Duração 100 h e 100 000

ALICATES AMPERIMÉTRICOS



80-1000
 Van. 100, 200, 500
 A. 10, 20, 50, 100, 200, 500A
 OMRG - 2400 (17) - 4100 - 41000
 Duração 100 h e 100 000



80-1000
 Van. 100, 200, 500
 A. 10, 20, 50, 100, 200, 500A
 OMRG - 2400 (17) - 4100 - 41000
 Duração 100 h e 100 000



80-1000
 SEMI-CONDUZOR DIGITAL 4 Dígitos (VCA)
 Van. 10, 20, 200, 2000
 Van. 2,0, 2,0, 20, 200, 2000
 A. 100A, 1000A, 10000A
 OMRG - 2400 (17) - 4100 - 41000
 Duração 100 h e 100 000

ICEL

FÁBRICA MATRIZ
 Av. Norte, 800 - Distrito Industrial
 - Jundiaí - SP

VENDEDOR MAIS
 Rua Inocencio 573 - Loja - CEP 02044
 Tel. (011) 60-0000/0000
 Telex: 0717 2000 0000 - São Paulo - SP

ALARME RESIDENCIAL DE BAIXO CONSUMO

Newton C. Braga

Descrevemos neste artigo um sistema de alarme para residências, mas que também pode ser adaptado para a proteção de veículos. Suas características principais são: grande eficiência e baixo consumo de energia. Mesmo alimentado por pilhas comuns, pode ficar permanentemente ligado sem gasio considerável.

Existem centenas de tipos de alarme, utilizando as mais diversas técnicas de detecção. Os mais simples usam interruptores de pressão ou sensores mecânicos, enquanto os mais sofisticados fazem uso de raios infravermelhos ou mesmo microondas.

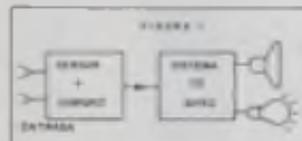
A escolha de um sistema depende de diversos fatores, mas de um modo geral preferirá dizer que há uma proteção simples, mesmo que acionada mecanicamente, fornece os mesmos resultados que um caro sistema mais sofisticado.

O sistema que descrevemos é simples, mas convenientemente instalado oferece resultados excelentes na proteção de portas, janelas, objetos e veículos.

Neste sistema, um alarme de grande potência, ou indicador visual, pode ser acionado com um mínimo de possibilidade de falha, o que é muito importante para sua confiabilidade.

Como Funciona

Na figura 1 mostramos um diagrama simplificado do alarme. O aparelho é dividido em dois blocos que exercem funções distintas.



O primeiro bloco corresponde ao sensor, enquanto o segundo corresponde ao sistema de aviso que pode ser uma campainha, sirene, ou mesmo uma lâmpada vermelha.

O primeiro bloco utiliza como elemento básico um SCR que é disparado por um sinal aplicado em sua comporta. Como o circuito é alimentado

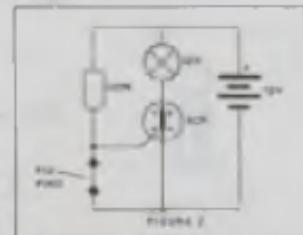
por tensão contínua, temos um comportamento importante para o elemento básico: uma vez disparado, ele assim permanecerá indefinidamente até que a alimentação seja cortada. O corte da alimentação pode ser feito por meio de um interruptor de piloto que curto-circuita o ânodo e o cátodo do SCR.

Um fator importante no disparo do SCR é que o pulso utilizado pode ser extremamente fraco, com uma intensidade milhênica de vazes maior que a corrente necessária para alimentar um alarme.

Com uma corrente de menos de 1 mA, aplicada à comporta do SCR tipo 1N6, podemos controlar um alarme que exige até 4A, ou seja, uma corrente 4000 vezes maior.

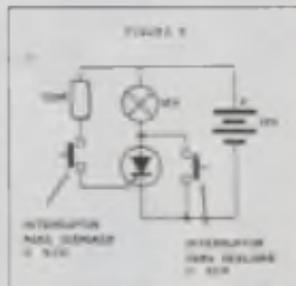
Com a possibilidade de se usar uma corrente tão baixa no disparo, temos algo muito importante no nosso alarme: na condição de espera em consumo tão baixa corrente que pode ficar ligado permanentemente, sem esgotar rapidamente as pilhas.

Na figura 2 mostramos um circuito típico de disparo por interruptor, em que um fio fino curto-circuita o cátodo e a comporta, evitando assim o disparo.



O resistor de 220 Ω limita a corrente de espera a um valor muito baixo. Quando o fio é interrompido, a corrente passa a circular pela comporta provocando o disparo do SCR.

É claro que, em lugar do fio para ser interrompido, outras técnicas de disparo podem ser empregadas, como por exemplo, a utilização de um interruptor normalmente fechado ou normalmente aberto, ligado como mostra a figura 3.

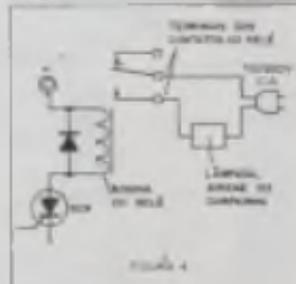


O circuito de disparo aciona um relé que controlará o sistema de alarme.

O circuito de alarme será escolhido de acordo com a aplicação dada ao sistema.

Uma primeira sugestão consiste na ligação de uma campainha alimentada pela rede local de 110 V ou 220 V, conforme mostra a figura 4.

O relé usado para uma alimentação de 6 V pode ser o MCE RCT ou RU 10100. Outra possibilidade consiste na utilização de um oscilador alimentado também por pilhas, o que torna o sistema inoportunista da rede.



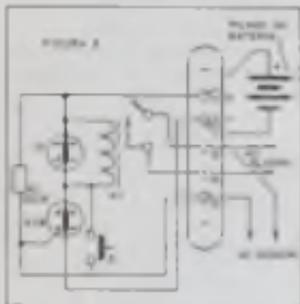
(que pode estar sujeita ao corte).

Temos, finalmente, na utilização no caso a possibilidade de acionar o sua buzine por meio de um relé.

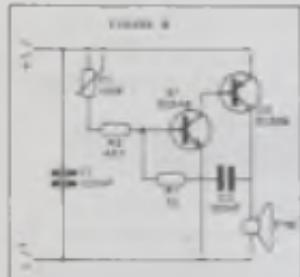
Montagem

A idéia básica e a montagem na forma de módulo, facilitando assim sua utilização.

Temos o circuito completo do alarme com a utilização de um relé na figura 5.



Na figura 6 mostramos um circuito de oscilador de áudio que, alimentado com tensões de 6 ou 12 V, fornece uma boa potência sonora num alto-falante comum.

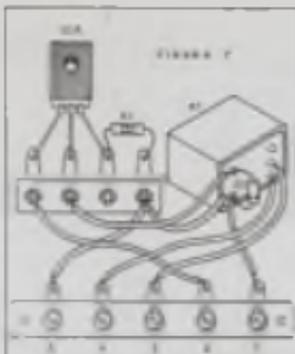


A montagem do alarme é feita em ponte de terminais, conforme é mostrada na figura 7, e a montagem do oscilador numa ponte de terminais é mostrada na figura 8.

Damos a seguir alguns cuidados que devem ser tomados com a escolha e instalação dos componentes usados.

Ao solder o SCR observe sua posição. Podem ser utilizados SCRs da série 106 com tensões a partir de 50 V. Se o alarme for alimentado diretamente e exigir mais de 500 mA utilize um radiador de calor. Os SCRs recomendados são os C106, TIC106, MCR106 etc.

O resistor de 220 k não é crítico. Na verdade, valores entre 120 k e 270 k com dissipação de 1/8 ou 1/4 W no 80% são suficientes para proporcionar



Damos a ligação para o relé MC2 RC1. Se for de outro tipo, peça informações sobre a disposição dos terminais.

O diodo em paralelo com a bobina do relé pode ser de qualquer tipo para valor geral como o 1N4148, 1N914 ou mesmo 1N4002.

Faça a ligação dos elementos do circuito à ponte de terminais que serve para as conexões externas.

O suporte de 4 pilhas que alimenta o sistema é colocado externamente, mas sua potência deve ser segura.

Para o oscilador são de seguintes os princípios zurdados:

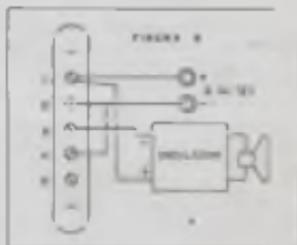
Os transistores usados têm polaridade certa.

O trim-pot permite ajustar a tonalidade do som gerado.

Os capacitores são de cerâmica ou poliéster e para C2 o valor determina a tonalidade do som.

O alto-falante deve ser de 8 ohms com pelo menos 10 cm de diâmetro para maior rendimento e portanto maior volume.

Na figura 9 mostramos a maneira de se fazer a ligação do oscilador sistema de alarme.

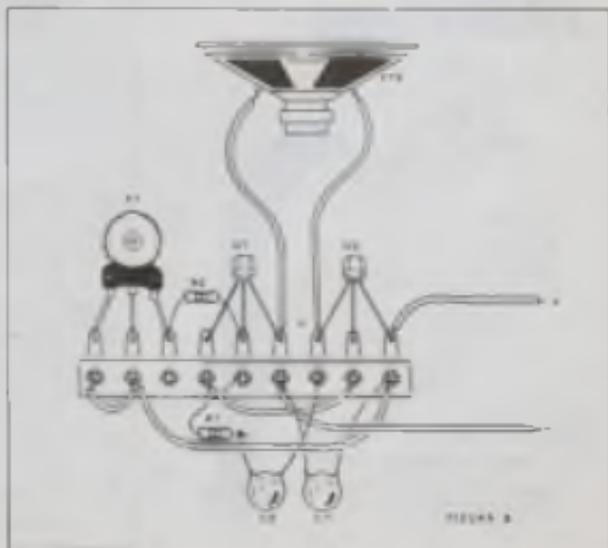


Prova e Instalação

Faça as ligações mostradas na figura 10 para a prova.

Nos terminais 1 e 2 ligue a fonte de alimentação, formada por 4 pilhas ou 12 V, conforme seu caso (lembramos que para 12 V o relé deve ser o MC2 RC2).

Ligue entre os terminais 2 e 5 um pedaço de fio.



NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

MATRICULE-SE HOJE MESMO EM UM DOS CURSOS
 CEMD E CONHEÇA O MAIS MODERNO ENSINO
 TÉCNICO PROGRAMADO À DISTÂNCIA E
 DESENVOLVIDO NO PAÍS

LANÇAMENTO

NO MUNDO MARAVILHOSO DA INFORMÁTICA
 O CEMD LANÇA NOVO CURSO



Programação em Cobol

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES



CURSO 01 - 617
 12 Semestres
 CARGA HORÁRIA: 617
 Conteúdo Programático:
 Física - 132h 00 - 617
 Matemática - 617
 Inglês - 617



CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC



617 CEMD 200
 BÁSICO: Curso Básico
 Teoria e Prática
 E 617 CEMD 200BAM
 Prática: Curso em Programa

CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO



CURSO 1 - 617
 12 Semestres
 CARGA HORÁRIA: 617
 Conteúdo Programático:
 Física - 132h 00 - 617
 Matemática - 617
 Inglês - 617



CURSO DE RÁDIO TRANSMISSORES AM - FM - SSB - CW



CEMD **Esquema de matrícula: INCLUSIVE GRATUITO, basta preencher este formulário e enviar ao:**

CEMD - Rua ...

Eletrônica Básica Programação em Cobol

Eletrônica Digital Áudio e Amplificadores

Microprocessadores Rádio e Transmissão

Programação em Basic AM - FM - SSB - CW

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____

PROJETOS COM AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

Os amplificadores operacionais comuns como o 741 não possuem uma saída capaz de acionar relés convencionais, sendo exigida uma pequena etapa adicional. No entanto, com esta etapa e a disposição apropriada de circuitos de entrada podemos fazer diversas montagens interessantes. Os circuitos de acionamento de relés que mostramos neste artigo são apenas algumas amostras do que pode ser feito. Partindo de seu princípio de funcionamento, certamente, o leitor pode ir muito além, segundo suas necessidades.

Newton C. Braga

Os amplificadores operacionais do tipo 741 são extremamente versáteis, podendo ser usados numa infinidade de projetos. No entanto, para que possamos obter o máximo destes componentes, é preciso levar em conta suas limitações.

Sua saída de sinal, de pequena intensidade, é uma densa limitação, mas que pode ser contornada facilmente com o uso de poucos elementos adicionais.

Os circuitos que apresentamos neste artigo utilizam amplificadores operacionais do tipo 741, no acionamento de relés de 12V tipo Metalex MCE RC2 de 12V.

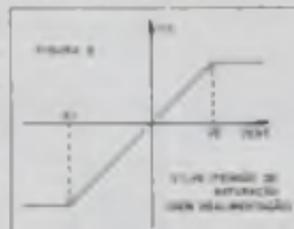
Com uma pequena etapa de amplificação podemos obter facilmente os 40 mA necessários ao acionamento de relés de 12V.

Lembramos que as características típicas do 741, cuja origem é dada na figura 1, são as seguintes:

Para todos os circuitos supostos, a fonte de alimentação de 12V deve fornecer uma corrente de aproximadamente 100 mA no mínimo, o que garantirá um perfeito funcionamento.

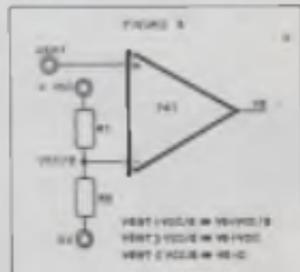
Circuito Básico

A curva característica de um amplificador operacional sem retroalimentação



servirá de partida para nossas aplicações (figura 2).

Conforme podemos ver, quando a tensão de entrada não inverte-se, a saída é nula. A partir deste ponto a diferença é amplificada enormemente, ocorrendo uma transição rápida de zero à tensão de alimentação quando então ocorre a saturação do circuito.



Se não for usado fonte simétrica, num circuito como o da figura 3, temos o seguinte:

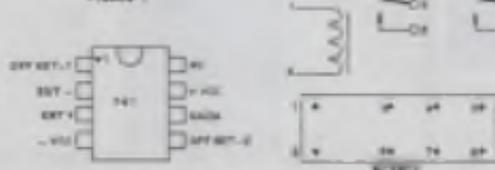
— Para tensões de entrada inversoras, acima da tensão de entrada não inversora, a tensão de saída é praticamente igual à da fonte (+ V_{CC}).

— Para tensões inferiores, a tensão de saída é praticamente zero.

Ligando um sensor qualquer na entrada não inversora, por exemplo, a alteração de tensão ouvida prontamente pode facilmente disparar um relé através de um transistor.

No caso, o transistor PNP faz com que a tensão nula na saída provoque o disparo, o que quer dizer que teremos o acionamento do relé quando a tensão de entrada inversora for maior que a da entrada não inversora.

FIGURA 1

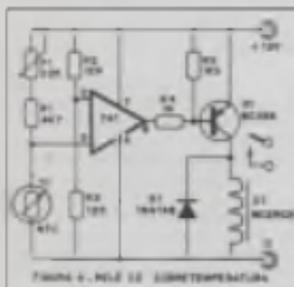


A _v - ganho sem realimentação	100 dB
Z _{ent} - impedância de entrada	1 M
Z _{sa} - impedância de saída	150 ohms
I _{ent} - corrente de polarização de entrada	200 nA
V _{cc} - tensão máxima de alimentação	15-0-15V
CMRR - rejeição em modo comum	90 dB
f _T - frequência de transição	1 MHz

Partindo desta funcionalidade, e levando em conta o elevado ganho do operacional, podemos utilizar diversos tipos de sensores para o disparo de relés.

1. Relé de sobretemperatura

O circuito da figura 4 pode ser usado como alarme de temperatura, pois o relé dispara quando a temperatura ultrapassa certo valor pré-ajustado em P1.



Uma possibilidade de uso interessante é como termostato no controle de estufas, caso em que usaremos os contatos NF do relé.

O relé é ativado quando a temperatura atinge o valor ajustado. Como trabalhamos com os contatos NF em série com o sistema de aquecimento, ele desliga neste ponto.

A inércia do sensor permite que os intervalos entre ligamentos e desligamentos seja grande, de modo a não haver problemas de desgaste de contatos do relé e também se consegue manter a temperatura do ambiente em limites estreitos de valores.

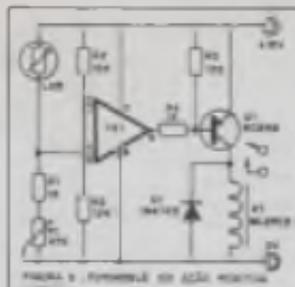
Lembramos que cada par de contatos do MC2RC2 suporta 2A, o que quer dizer que em estufas com aquecedores de potência é preciso empregar um relé adicional de maior corrente ou mesmo um triac.

O NTC usado (Resistor com coeficiente negativo de temperatura) deve ter uma resistência à temperatura ambiente (ou normal no ajuste) de 10k a 20k.

Para valores mais altos, pode-se alterar P1 para 100k ou mesmo 220k, conforme o sensor escolhido.

2. "Fotorelé" de ação positiva

O circuito apresentado na figura 5 despara o relé quando incide luz no fotossensor que é um LDR (fotossensor) comum.



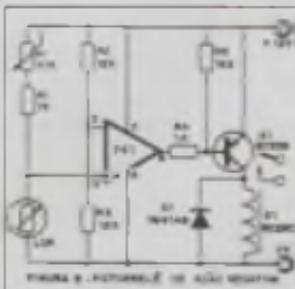
A sensibilidade do circuito é ajustada em P1. Para pequenos graus de iluminação, P1 pode ser aumentado até 220k.

Ajuste-o P1 até o momento em que o relé fica prestes a disparar, quando então se obtém maior sensibilidade. A carga máxima controlada depende dos contatos do relé, no caso de 2A.

Para que não ocorram discrepâncias arbitrárias, duas precauções importantes devem ser tomadas: utilizar fonte de alimentação estabilizada e montar o LDR num tubo, obtendo-se com isso maior diretividade.

3. "Fotorelé" de ação negativa

O circuito da figura 6 dispara quando a luz deixa de incidir no LDR.



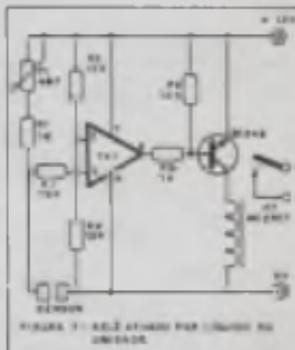
A sensibilidade é ajustada em P1, cujo valor deve estar próximo da resistência apresentada pelo sensor nas condições de iluminação normal.

Uma fonte bem estabilizada, assim como a montagem do LDR em um tubo, evitam problemas de instabilidade.

6. Relé ativado por líquido ou umidade

Com o circuito da figura 7 consegue-se o acionamento de um

relé quando uma corrente pequena no sensor circula. Este sensor pode ser formado por duas varas condutoras em contato com um líquido. Na presença do líquido o relé fecha seus contatos.

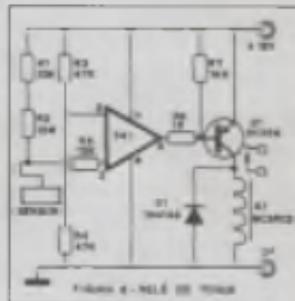


O ajuste de ponto de funcionamento, que depende da sua resistência, é feito pelo potenciômetro P1.

Seu valor pode ser reduzido se o sensor trabalhar em líquidos de elevada condutividade, como por exemplo a água de rio, ou mesmo do mar.

5. Relé de toque

Com este circuito conseguimos o acionamento do relé pelo simples toque dos dedos no sensor. (Figura 8)



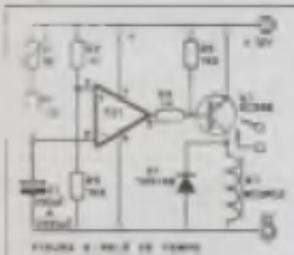
O sensor pode ser uma chapinha de metal de no máximo 10 x 10cm, não devendo ser esquecida a ligação à terra.

O fio de ligação do sensor ao circuito deve ter no máximo 1m de comprimento, para que não ocorra a captação de ruídos de rede que provocam o funcionamento errático do sistema. Se for usado um fio de ligação maior, ele deve ser blindado com sua malha perfeitamente aterrada.

De resistores R1 e R2 de 10M de terminem a sensibilidade do sistema, podendo eventualmente ser alterados se for notado disparar errático ou algum tipo de instabilidade.

Relé de tempo

O circuito apresentado na figura 9 é bastante interessante: ele ativa o relé depois de decorrido um certo tempo em que é estabelecida a sintonização.



Este tempo é ajustado em P1 e depende justamente pela constante de tempo da P1, R1 e C1.

O valor de C1 deve, pois, ser escolhido de acordo com a faixa de tempo que se pretende para o acionamento. Valores típicos na faixa de 100 μ F a 1.000 μ F são de interesse. Para as maiores faixas, como de 470 μ F, por exemplo, será preciso tomar cuidado com a qualidade do capacitor, pois a existência de fugas pode prejudicar seu funcionamento, impedindo o fechamento do relé no intervalo desejado.

O potenciômetro P1 também tem seu valor limitado pelo eventual existência de fugas no capacitor.

Relé de subtenção

O circuito indicado ativa o relé quando a tensão de entrada (+) ultrapassa um certo valor ajustado pelo potenciômetro P1 (figura 10).

O valor de R1 é calculado com aproximação em função do valor de tensão normal de entrada, sendo da ordem de 2k para cada volt. Assim, se a tensão normal de entrada for de

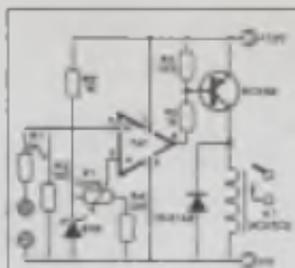


FIGURA 10 - RELÉ DE SUBTENÇÃO

100V, o resistor será de $100 \times 2 = 200k$.

O diodo zener garante um valor fixo para a tensão de referência mesmo quando ocorreram variações de tensão de alimentação, que pode estar condicionada à entrada principal do circuito.

Na verdade, o diodo zener pode ter qualquer tensão de referência ampla de valores, entre 3V3 a 7V2, sempre com dissipação da ordem de 400mW.

Com o potenciômetro P1 teremos um ajuste de tensão numa faixa bastante ampla, já que R1 forma com R2 um divisor que torna o circuito independente da tensão do diodo zener em relação ao limite máximo de ajuste.

Relé de sustentação

Este circuito é análogo ao anterior, mas opera quando a tensão cai abaixo

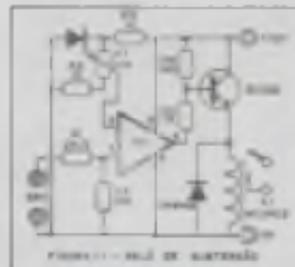


FIGURA 11 - RELÉ DE SUSTENTAÇÃO

de um valor fixado pelo ajuste de P1 (figura 11).

O valor de R1 é calculado com aproximação do mesmo modo que no circuito anterior.

Deve-se observar que a dissipação deste resistor deve ser de 1/8W até uma tensão de entrada de até uma 30V. Acima disso, o resistor deve ter uma dissipação maior que não será difícil de calcular pela Lei de Joule.

O zener usado também pode ter tensão na faixa de 3V3 a 7V2, ficando sua tensão dependente da faixa de tensões de entrada.

Conclusão

Os circuitos apresentados servem perfeitamente de base para projetos mais elaborados. Anunciando-os, os leitores não terão dificuldades em fazer as modificações necessárias a cada aplicação específica.

Como modificações podemos sugerir a utilização de tensões maiores de alimentação (até 24 volts), com eventual troca dos resistores de polarização de transistor e do próprio relé.

Outra possibilidade é a utilização de um SCR em lugar do transistor e do relé, caso em que o resistor de feedback (como R1) pode ser mantido em semicondutores como o TIC106 ou MCR106. Nesse caso, entretanto, será preciso lembrar que nos circuitos de corrente contínua, após os diodos, os SCR's permanecem em condução permanente até serem desligados pela momentânea inversão da corrente principal, do por um "curto" entre anodo e catodo (sendo a tensão cai a zero).

Bibliografia

- 52 Projects Using IC741 - Bebeni Press - 1975;
- Getting Acquainted With the IC Rulus P. Tuner - Howard Sams - 1975;
- 110 Operational Amplifier Projects - R. M. Marston - Newnes Technical Books - 1975;
- Linear Circuits Data Book - Texas - 1984.

ASSINE A

SABER

ELETRÔNICA

INFORMÁTICA

os segredos do software e hardware, agora ao seu alcance!

PROGRAMA O SEU FUTURO, SEM SAIR DE CASA, COM OS CURSOS DE INFORMÁTICA DA OCCIDENTAL SCHOOLS

1 - **PROGRAMAÇÃO BASIC** - Onde você aprende a linguagem para a elaboração de seu próprio programa, a nível pessoal ou profissional, através de base ministrada em aulas práticas e teóricas.

2 - **PROGRAMAÇÃO COBOL** - A verdadeira linguagem profissional, largamente utilizada no Comércio, Indústria, Instituições Financeiras e grande número de outras atividades!



3 - **ANÁLISE DE SISTEMAS** - Toda a técnica de utilização dos computadores na análise e solução de problemas, ministrada em um dos mais modernos campos da INFORMÁTICA.

4 - **MICROPROCESSADORES** - O hardware em sua respectiva estrutura e prática. Possui o conhecimento de microcomputadores, controlado desde a Eletrônica Básica, até a Eletrônica Digital, aplicados aos mais variados campos de MICROCOMPUTAMENTO.

EXCLUSIVO!



KIT DE MICROCOMPUTADOR 150

OCCIDENTAL SCHOOLS®



cursos técnicos especializados

Av. Eldorado do Sul, 198 CEP 01217 São Paulo SP

Telefone (011) 538-2700

5212

A
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 35.843
01001 SÃO PAULO SP

Em duas vezes, gratuitamente, o catálogo ilustrado de curso de:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> programação BASIC | <input type="checkbox"/> análise de sistemas |
| <input type="checkbox"/> programação COBOL | <input type="checkbox"/> microprocessadores |

Endereço _____

CEP _____ D.D.C. _____

PLANO _____

GRÁTIS

Solicite catálogo
ilustrado sem
compromisso!



**Chegue
na frente.**

**O tempo está passando.
Os melhores estandes estão sendo
locados por seus concorrentes.**

EVENTOS 87

- **Salão de Artigos de Butique**
7 a 9 de abril
- **Expo Brasil-Portugal**
9 a 17 de maio
- **Feira Brasileira da Maçã**
9 a 17 de maio
- **Salão de Brindes & Presentes**
26 a 29 de maio
- **Salão e Congresso de Produtos de Cacau, Balas,
Confeitos, Biscoitos e Indústrias de Apoio**
23 a 25 de junho
- **Expo Varejistas**
15 a 17 de julho
- **Salão Nacional do Aço Inoxidável**
15 a 17 de julho
- **Salão Nacional de Volta à Escola e
Material de Papelaria**
15 a 17 de julho
- **Salão de Cervejas, Refrigerantes,
Sucos, Refrescos e Indústrias de Apoio**
15 a 17 de julho
- **Salão de Artigos Masculinos**
9 a 11 de setembro
- **Salão de Decoração**
20 a 23 de outubro
- **Salão Nacional de Alumínio**
9 a 11 de novembro

Lemos Britto Congressos e Feiras

Rua 13 de Maio, 653 - Bela Vista - São Paulo - SP - CEP 01327

Tel.: (011) 283-4311 - Telex (011) 32887

Na lição anterior estudamos o comportamento dos circuitos RC e RL, analisando de que modo variações de corrente e de tensão ocorrem em função do tempo. Nas montagens práticas, que acompanham o curso na mesma edição, vimos inclusive aplicações em tempo real e osciloscópios de tais circuitos. Os osciladores, em especial, são importantes na eletrônica, pois podem produzir "ondas eletromagnéticas" que, irradiando pelo espaço, percorrem grandes distâncias, possibilitando assim a comunicação via rádio. Nesta lição veremos o que são as ondas de rádio, ou ondas eletromagnéticas, e de que modo se comportam, para que nas lições seguintes dando posseimento à análise dos circuitos, entendamos como elas podem ser produzidas.

LIÇÃO 22 AS ONDAS ELETROMAGNÉTICAS

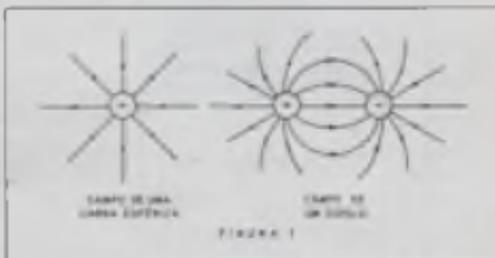
As ondas eletromagnéticas foram previstas antes de serem descobertas. Na verdade, as Equações de Maxwell que descrevem os campos magnéticos previram também a existência de radiações, da mesma natureza que a luz, e que se propagavam no espaço com uma velocidade de 300.000 quilômetros por segundo.

As equações de Maxwell foram apresentadas em 1865, mas somente em 1887 é que Hertz conseguiu comprovar a existência das "ondas eletromagnéticas" previstas, produzindo-as em seu laboratório.

Nesta lição, não nos preocuparemos tanto com o aspecto histórico da descoberta das ondas tanto quanto o estudo de sua natureza, mas sempre que possível falaremos dos fatos importantes do passado relacionados com a descoberta e sua utilização.

22.1 - A natureza das Ondas Eletromagnéticas

Nas lições anteriores distinguimos muito bem duas espécies de "influências" de natureza elétrica. Vimos que uma carga elétrica, ou um corpo carregado, é responsável por uma perturbação no espaço que o cerca e que denominamos "campo elétrico", conforme mostra a figura 1.



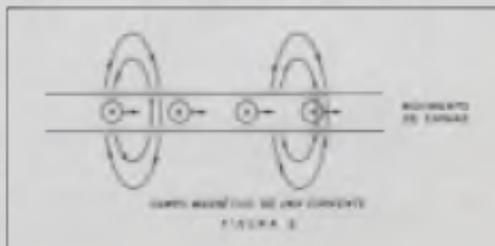
Vimos que poderíamos representar esta "influência" por meio de linhas imaginárias, denominadas linhas de força (O uso das linhas de força foi proposto por Faraday.)

As linhas de força realmente não existem, mas podem ajudar a avaliar o comportamento de "influência" da carga no espaço. A influência é maior nos pontos em que as linhas são mais concentradas.

Do mesmo modo, evide-

mos outro tipo de influência causada por cargas em movimento: as ações eletromagnéticas, que dizem muito do campo elétrico e que foi denominada de "campo magnético".

Também representávamos o campo magnético por meio de linhas de força, mas de uma forma bem diferente as linhas eram concêntricas, envolvendo a trajetória das cargas. (figura 2)

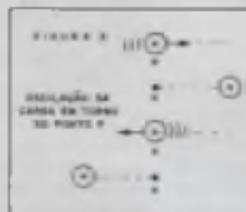


CURSO DE ELETRÔNICA

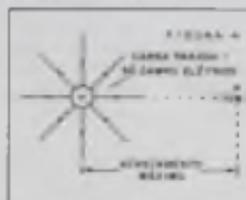
O tipo de influência para os dois campos também foi bem distinguido: o campo elétrico atua sobre qualquer corpo carregado, atraindo ou repelindo conforme a polaridade, enquanto o campo magnético atua sobre determinadas matérias independentemente da sua carga, atraindo (materiais ferromagnéticos) ou repelindo (materiais diamagnéticos).

O que aconteceria com uma carga elétrica que, ao mesmo tempo, pudesse produzir um campo elétrico e um campo magnético?

Para explicar este fenômeno importante, vamos imaginar uma carga elétrica que possa entrar em vibração em torno de um ponto, ou seja possa, "oscilar", conforme mostra a figura 3.



Partindo então de uma posição inicial em que ela se encontra parada, há existe campo elétrico em sua volta, conforme mostra a figura 4.

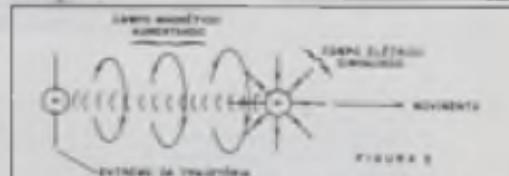


O campo magnético é nulo, pois a carga se encontra em repouso. O campo elétrico, por sua vez, é máximo.

À medida que a carga se desloca para a posição central, o campo elétrico se reduz, enquanto o campo magnético

aumenta. No meio da trajetória, quando a velocidade é máxima, o campo magnético também é máximo, enquanto o campo elétrico se reduz a zero (mínimo). (figura 5)

Em direção a outro extremo da trajetória, a velocidade se reduz gradativamente, com o que se reduz também o campo magnético. O campo elétrico volta a aumentar de intensidade. (figura 6)



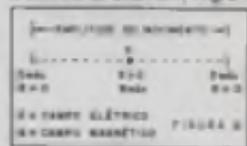
Quando a carga chega ao extremo da trajetória, por alguns instantes ela pára para inverter o movimento. Neste instante, o campo elétrico novamente é máximo e o campo magnético se reduz a zero. (figura 7)



Na inversão de movimento, vemos novamente a compressão da intensidade do campo magnético até o meio da trajetória e a redução ao mínimo do campo elétrico e depois, até o extremo, o aumento

do campo elétrico e a diminuição do campo magnético.

Veja então que, nesta "oscilação", o campo magnético e o elétrico se alternam. (fig. 8)



Há uma deflexão de 90 graus entre os dois campos.

O resultado líquido deste fenômeno é a produção de uma perturbação única que se propaga pelo espaço com velocidade finita.

Veja que existe um tempo determinado de conexão das linhas de força tanto do campo elétrico como do magnético, assim como para a expansão.

Assim, independentemente da velocidade com que a carga oscila, ou seja, de sua frequência, a velocidade com que a perturbação se propaga é bem definida e constante.

Demonstra-se que esta perturbação se propaga no vácuo a uma velocidade de 2,997793 x 10⁸ centímetros por segundo ou, arredondando para mais, 300 000 quilômetros por segundo!

Esta perturbação dá origem ao que denominamos "onda eletromagnética".

Lembre-se: velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas no vácuo: 300 000 quilômetros por segundo.

Nos meios materiais, como por exemplo o vidro ou a água, a velocidade ficará reduzida por um fator que depende da natureza do material.

CURSO DE ELETRÔNICA

Podemos calcular esta velocidade pela fórmula

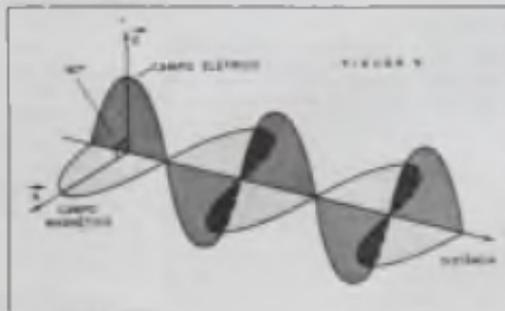
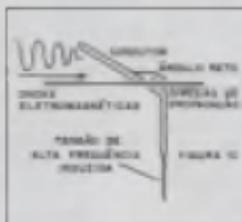
$$C = \frac{C_0}{n} \quad (22.1)$$

Onde: C é a velocidade de propagação da onda no vácuo (300.000 km/s); n é o índice de refração do material; C₀ é a velocidade de propagação no meio considerado (km/s).

Vale que este resultado 300.000 quilômetros por segundo coincide com a velocidade da luz no vácuo, porque a luz é uma espécie de radiação eletromagnética!

ser simplificadas e trabalhadas por circuitos especiais.

Isto é feito, por exemplo, por uma antena que recebe mais e dá que um fio condutor colocado no caminho da onda. (Figura 10)



22.2 - Polarização

Para representar uma onda eletromagnética precisamos levar em conta tanto sua componente elétrica como magnética, pois, como vimos, ela corresponde a uma "alternância" entre os dois campos.

Para esta finalidade, fazemos uso da representação mostrada na figura 9.

O campo elétrico varia segundo o eixo E com semiciclos tanto positivos como negativos, enquanto que o campo magnético varia segundo o eixo H, também com semiciclos positivos e negativos.

Quando desejamos receber uma onda eletromagnética, o que temos a fazer é interceptá-la de modo a fazer uma corrente num condutor que possa

Para que ocorra a indução de uma corrente nesta antena, ela deve ter posicionada de determinada forma.

Se os leitores observarem as antenas de TV de sua localidade, poderão ter uma idéia da necessidade deste posicionamento. Por que as antenas não ficam em posição tal que as varistas estejam na vertical, como mostra a figura 11, e sim como em (b)? (Figura 11)

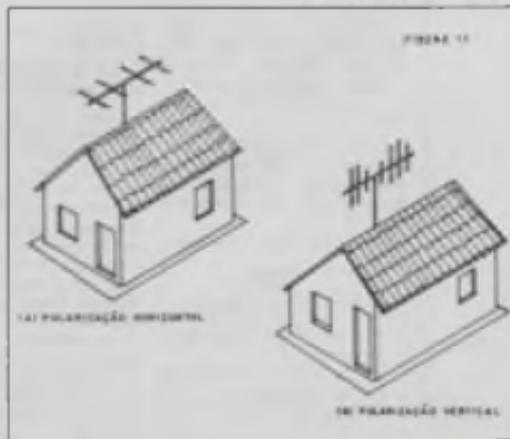
Isto ocorre porque a polarização das ondas é feita horizontalmente, não verticalmente!

22.3 - Frequência e Comprimento de Onda

Para uma corrente alternada, a frequência é definida como o número de vezes em que ocorre a inversão de seu sentido de circulação. A frequência é numericamente igual a este valor e é dada em Hertz, cuja abreviação é Hz.

No caso de uma onda eletromagnética, sua frequência é dada pelo número de vibrações por segundo da carga (ou cargas) que a produzem, sendo numericamente igual a este valor e também medida em Hertz.

Se uma onda eletromagnética



CURSO DE ELETRÔNICA

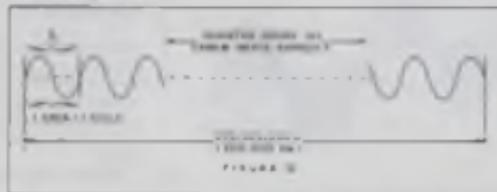
se for produzida por uma carga que vibra a razão de 1.000.000 de vezes por segundo, a frequência desta radiação será de 1 MHz.

O espectro eletromagnético é o conjunto de frequências em que pode haver radiações eletromagnéticas e é muito extenso sendo analisado mais adiante.

Para uma determinada radiação eletromagnética, além da frequência, podemos definir uma outra grandeza que é o comprimento de onda.

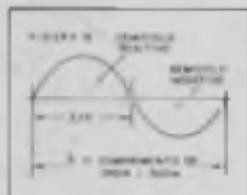
Tomemos como exemplo uma radiação eletromagnética cuja frequência seja de 1 MHz, ou seja, 1.000.000 Hz.

Em um segundo, partindo de uma emissora, ou seja, as cargas que oscilam, as ondas preenchem um espaço de 300.000 quilômetros, pois esta é a velocidade, conforme mostra a figura 12.



Podemos pensar então que as ondas individualmente, ou cada radiação, preenche o "espaço" de 300.000 quilômetros ou 300.000.000 de metros.

Cada onda ficará então com um espaço de 300 metros, ou seja, terá um "comprimento" que equivale a 300 metros, figura 13.



Para as ondas eletromagnéticas é comum expressar sua natureza tanto pela frequência como pelo comprimento de onda. Falar de uma radiação de 1 MHz é, pois, o mesmo que falar de uma radiação de 300 metros.

Podemos facilmente calcular o comprimento de onda de qualquer radiação, conhecida sua frequência pela fórmula:

$$v = \lambda \cdot f \quad (27)$$

Onde: v é a velocidade de propagação (300.000.000 m/s);
 λ é o comprimento de onda em metros;
 f é a frequência em Hertz.

Lembre-se: a cada frequência podemos associar um comprimento de onda para uma onda eletromagnética. O comprimento de onda será

Chamamos de espectro a distribuição das diversas frequências de radiações eletromagnéticas e no caso é um espectro contínuo, pois não existem saltos entre as velozes que elas podem assumir.

O espectro das radiações eletromagnéticas, na verdade, se estende de 0 a infinito, sendo das conhecidas fontes que emitam "ondas" de frequências tão altas como 10²³ Hertz, ou seja, 1 segundo de 23 zeros!

Vamos à análise do espectro.

ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO

Frequência: 0 a 20 kHz
Denominação: ondas elétricas

O comprimento de onda varia entre infinito a 15.000 metros. Na verdade, estas ondas não têm muita "penetração" no espaço sendo usadas para a transmissão de energia em fios, ou na produção de sons.

Frequência: 20 kHz a 30 kHz
Denominação: VLF (Very Low Frequency - frequência muito baixa)

As ondas eletromagnéticas desta faixa, de 15.000 a 10.000 metros, podem ser usadas nos serviços de telecomunicações a longa distância, pois são muito lentas, não sendo influenciadas pela hora do dia nem pelas estações do ano.

Você se lembra que o Sol é um "imagem" das ondas eletromagnéticas, pois a radiação que ele também emite pode influenciar na sua propagação, dificultando o uso de determinadas tipos de ondas de rádio, como esta, em locais ou momentos inadequados.

Frequência: 30 kHz a 300 kHz
Denominação: LF (Low Frequency - baixa frequencial)

Podem ser usadas em serviços de telecomunicações a longa distância, como por

tanto maior quanto maior for a frequência.

27.1 O espectro eletromagnético e as ondas de rádio

Diversas são as frequências que dão origem às ondas eletromagnéticas? Que tipo de natureza tem cada radiação? Se relaciona com a frequência? Se distribuem as ondas eletromagnéticas de acordo com sua frequência ou comprimento de onda, veremos que, para cada setor desta distribuição, existem comportamentos diferentes.

As radiações de comprimentos de onda possuem um comportamento bem diferente das de maiores comprimentos. Sua própria utilização é distinta.

CURSO DE ELETRÔNICA

exemplo em comunicação naval, ou mesmo para auxiliar a navegação orientando navios e aviões. Estas ondas à são mais afetadas em sua propagação que as de faixa anterior, pois, dependendo da hora do dia e da estação do ano, podem ocorrer ocultas atenuações.

Frequência: 300 kHz a 3.000 kHz

Denominação: MF (Medium Frequency = média frequência)

As ondas desta faixa, que são ondas de rádio, têm comprimentos entre 1.000 a 100 metros, podendo ser usadas em diversas faixas de serviços de comunicação, como por exemplo a rádio reproduzida (AM), comunicações entre aeronaves, barca, polícia etc.

Estas radiações são influenciadas pela hora do dia, seu alcance é maior durante a noite e menor durante o dia, igualmente, no inverno a atenuação é maior que no verão.

Frequência: 3.000 kHz a 30 MHz

Denominação: HF (High Frequency = alta frequência)

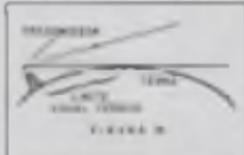
Também temos aqui ondas de rádio cujo comprimento estará entre 100 metros a 10 metros. Estas ondas podem ser utilizadas em comunicações a longa distância em determinados horários do dia e em dependência das estações do ano. O que ocorre é que estas ondas podem ser refletidas por camadas altas da atmosfera (ionosfera), permitindo assim o problema de curvatura da terra. (Figura 14)

As ondas desta faixa são utilizadas, por estações de radiodifusão, rádiosomadores, e serviços diversos de comunicação a longas e médias distâncias.

Frequência: 30 MHz a 300 MHz

Denominação: VHF (Very High Frequency = frequência muito alta)

São também, ondas de rádio cujo comprimento de onda estará entre 10 metros a 1 metro. Estas ondas se propagam em linha reta, como as demais, mas são fortemente influenciadas pela presença de obstáculos. Assim, não podem mais usá-las em serviços que ultrapassem a linha visual ou linha do horizonte. (Figura 15)



As ondas desta faixa são usadas em serviços de radiodifusão (FM), televisão, comunicações e curtas e médias distâncias, como por exemplo polícia, aviação etc.

Frequência: 300 MHz a 3.000 MHz

Denominação: UHF (Ultra High Frequency = frequência ultra alta)

Estas ondas de rádio têm comprimentos de onda compreendidos entre 1 metro a 10 centímetros. São, pois, ondas muito curtas de comprimento semelhante ao VHF,

com a diferença que são muito mais afetadas por obstáculos. Estas ondas são usadas em TV, radar, comunicações a curta e média distância.

Frequência: 3.000 MHz a 30.000 MHz

Denominação: SHF (Super High Frequency = frequência super alta)

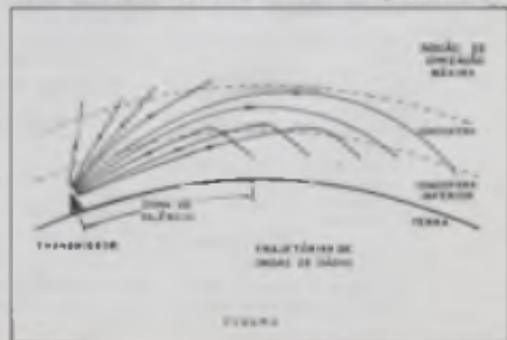
Estas têm comprimento de onda compreendidos na faixa de 10 centímetros a 1 centímetro. Estamos no domínio das chamadas microondas usadas em serviços de comunicação em linha visual, radar etc.

Elas não podem ultrapassar obstáculos, mesmo que de pequena porte, sendo pois utilizadas em comunicações visuais, ou seja, aquelas em que o transmissor praticamente "vê" o receptor.

Frequência: 30 GHz a 300 GHz

Denominação: Microondas

Não há propriamente uma linha para as ondas de rádio desta faixa. Seu comprimento está entre 1 cm a 10 mm e aqui o comportamento das radiações começa a sofrer uma variação. Podemos agrupar as radiações desta faixa em ondas centimétricas, milimétricas e mesmo submilimétricas. Seu uso é o Radar, as comunicações por microondas também são produzidas por



CURSO DE ELETRÔNICA

corpos aquecidos como lâmpadas de vapor de mercúrio. Trata-se pois de radiação cuja natureza começa a se aproximar da luz.

Frequência: 300 GHz (3 x 10¹¹) a 3 x 10¹⁴ Hz

Denominação: Radiação infravermelha ou simplesmente infravermelho

Já temos aqui um tipo de radiação do comportamento bastante semelhante ao da luz visível. A radiação infravermelha é produzida por corpos aquecidos. Quando aproximamos nossa mão de um ferro quente, "sentimos" esta radiação a distância na forma de calor. Os comprimentos de onda são medidos nesta faixa em microns (μ), ou milonésimos de metro, e ainda numa outra unidade que é o Angstrom (Å), que equivale a 10⁸ metros ou a milonésima parte do milímetro.

Frequência: 3 x 10¹⁴ Hz
Denominação: luz visível

Neste ponto da espectro eletromagnético temos uma forma de radiação muito importante que é a luz que podemos ver, ou luz visível. Seus comprimentos de onda variam entre 4 000 Angstroms e 7 000 Angstroms.

A cor da luz que percebemos está relacionada com sua frequência, conforme a seguinte tabela aproximada:

Violeta	4 000 a 4 500 Angstroms
Azul	4 500 a 5 000 Angstroms
Verde	5 000 a 5 700 Angstroms
Amarelo	5 700 a 5 900 Angstroms
Alaranjado	5 900 a 6 100 Angstroms
Vermelho	6 100 a 7 000 Angstroms

A particularidade mais importante desta faixa do espectro está no fato de termos "sensores" sensíveis capazes de perceber as radiações que são justamente nossos olhos

Frequência: 3 x 10¹⁴ a 3 x 10¹⁷

Denominação: radiação ultravioleta ou simplesmente ultravioleta

Temos aqui uma penetrante forma de radiação eletromagnética do tipo da luz cujos comprimentos de onda estão entre 4 000 Angstroms e 10⁷ centímetros.

Este tipo de radiação é produzida pela vibração molecular e atômica e encontra aplicações industriais de diversos tipos.

Frequência: 3 x 10¹⁷ a 3 x 10²⁰ Hz

Denominação: Raios X

Temos aqui uma forma muito penetrante de radiação eletromagnética que pode, por seu comprimento de onda muito pequeno, penetrar nos corpos materiais de diversos tipos. Esta forma de radiação é usada em medicina e na indústria de diversas formas.

Quanto menor o comprimento de onda dos raios X, maior é a sua penetração.

Frequência: 3 x 10²⁰ Hz a 3 x 10²¹ Hz

Denominação: Raios Gama

Esta forma peculiar de radiação eletromagnética é produzida tanto por vibrações atômicas e moleculares como também pelas reações nucleares. Os raios gama têm enorme penetração, podendo atravessar obstáculos de concreto ou chumbo de boa espessura.

Frequência: 3 x 10²¹ Hz e além

Denominação: raios cósmicos

São partículas de incrível penetração produzidas por reações nucleares ou aceleração em campos magnéticos de partículas "carregadas" e podem atravessar toda a massa da terra como se ela não existisse. Estas partículas são de lecturas com dificuldades, e felizmente chegam em pouca

quantidade sobre nosso planeta.

Lembre-se • As ondas de rádio e as ondas de luz visível, infravermelho e ultravioleta têm a mesma natureza.

• As ondas de rádio têm frequências muito mais baixas que a luz visível e a radiação ultravioleta.

Tirando Dúvidas

— De que modo são produzidas radiações como a luz visível ou o infravermelho por corpos aquecidos se nêles não há eletricidade em jogo? —

Resposta: Na verdade, as cargas existem. Os elétrons que giram em torno dos átomos são cargas elétricas e sob condições especiais eles podem realizar movimentos bruscos o suficiente para gerar ondas eletromagnéticas.

Assim, se um átomo for excitado o suficiente para que os elétrons à sua volta saírem de uma órbita para outra ou mesmo sejam arrancados, este fenômeno pode ser acompanhado da emissão de uma radiação eletromagnética. Quanto mais energia for envolvida neste processo, maior será a frequência da radiação emitida.

Assim, se aquecermos uma barra de metal ligeiramente, no processo a energia envolvida será relativamente pequena e o que teremos será a emissão de radiação da faixa do infravermelho. Se o aquecimento for maior, a energia será maior e já teremos emissão na faixa da luz visível. As enormes energias que envolvem as reações nucleares com movimentações de cargas com extrema violência produzem radiações na faixa dos raios X, raios gama etc.

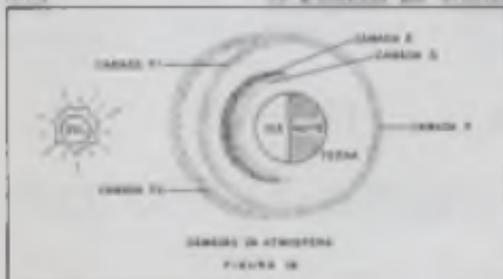
— Explique melhor o que é a "ionosfera" —

Resposta: Quando Marconi realizou suas experiências com a transmissão de sinais de rádio da Europa para os Estados Unidos, na verdade ele conta

CURSO DE ELETRÔNICA

Não uma crendice de que tem tanta importância, pois as ondas não podemacompanhar a curvatura da terra e nem as ondas atravessá-la. Teoricamente, as comunicações por rádio não são interessantes, pois estavam limitadas ao alcance visual.

O sucesso da transmissão de Marconi levou a diversas hipóteses sobre o que estava ocorrendo que permitia a propagação das ondas a distâncias tão grandes, acompanhando a curvatura da terra. Muitas como a da passagem das ondas para uma "terceira dimensão" e outras absurdas como a "transparência da terra" foram algumas que apareceram na época, mas a que valeu foi a de Heaviside que propõe a existência de uma camada de "espelho" nas camadas altas da atmosfera, capaz de refletir as ondas em trajetórias muito longas. (Figura 16).

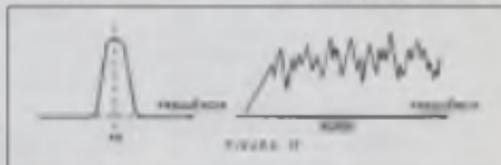


Esta camada consiste (devido de elétrons livres) se estende de uma altura de 80 quilômetros a 400 quilômetros com uma estratificação que depende do horário do dia e das estações do ano. A ionosfera é produzida pelo efeito da radiação solar que "arranca" elétrons das camadas altas da atmosfera, carregando-a assim de eletrônica. Somente as ondas eletromagnéticas entre aproximadamente 1 MHz e 10 MHz é que podem se refletir nestas camadas altas.

Experiência 27 Produção de ondas eletromagnéticas de baixa frequência

Qualquer movimentação rápida de cargas elétricas, em princípio, produz ondas de rádio ou eletromagnéticas.

Dependendo de maneiras como as ondas são produzidas, pode não haver uma frequência fixa, temos então um amplo espectro contínuo, conforme mostra a figura 17, o que caracteriza um "ruído".



Movimentações não contínuas de cargas como as que ocorrem com fâscas elétricas, ou produzidas por circuitos

eletrônicos não sincronizados, são responsáveis por este tipo de "ruído".

Para nossa experiência, o leitor vai precisar do seguinte material:

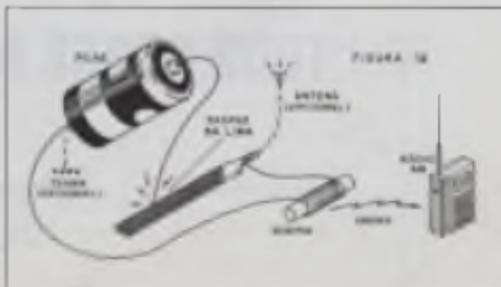
- 1 rádio de ondas médias ou curtas comum
- 1 lima
- 1 pilha
- 1 bobina formada por 10 a 100 voltas de fio comum ou

esmalto enroladas num bastão de ferro.

Na figura 18 temos o primeiro circuito a ser montado.

Ligue o rádio nas ondas médias (distância de até 1 metro do circuito sincronizando-o a médio volume numa frequência em que não haja nenhuma estação operando).

Esfregando a ponta do fio na lima vão ocorrer variações de corrente no circuito que gerará ondas eletromagnéticas num amplo espectro de frequências, ou seja, será produzido um "ruído" eletromagnético que será captado pelo rádio.



CURSO DE ELETRÔNICA

O ruído do estregar da lima será então ouvido no rádio através das ondas eletromagnéticas captadas.

Mudando a sintonia do receptor, o leitor verá que as ondas podem ser captadas em diversas frequências, algumas com maior intensidade do que em outras.

Esta experiência mostra que variações bruscas de tensões podem gerar "ruídos" de natureza elétrica que se propagam pelo espaço na forma de ondas eletromagnéticas.

É por este motivo que a ligação de motores elétricos (que possuem escovas comutadas), de lâmpadas e outros aparelhos eletrodomésticos que causam variações bruscas de correntes, produz ruídos de natureza eletromagnética que podem causar interferências em rádios, televisores ou outros aparelhos.

○ próprio raio é uma fonte de ruído de natureza elétrica.

Você pode constatar isso usando seu próprio rádio de ondas médias ou curtas.

Em dia que houver ameaça de chuva com raios, ligue o receptor numa frequência livre, ou seja, em que não haja nenhuma estação transmissora. O que será constatado é que, a cada raio que se estabelecer, o receptor reproduz um ruído que corresponde à perturbação eletromagnética produzida.

Seu receptor de rádio é pois um instrumento que serve para indicar a aproximação de tempestades!

Questionário

1. Que tipo de movimento deve realizar uma carga elétrica para haver a produção de uma onda eletromagnética?
2. Em que instante do movimento de uma carga o campo magnético é mais forte?
3. Qual é a velocidade de propagação de uma onda eletromagnética no vácuo?
4. Nos meios materiais, a velocidade de propagação de onda eletromagnética é maior ou menor que no vácuo?

5. Qual é a diferença de fase entre o campo elétrico e o magnético numa onda de rádio?

6. Qual é o comprimento de onda de uma radiação eletromagnética cuja frequência é 100 MHz?

7. Em que camada da atmosfera refletem as ondas curtas de rádio?

8. Qual é a faixa de comprimento de onda coberta pela luz visível?

Respostas da lição anterior

1. O RC é formado por um resistor e um capacitor; o RL é formado por um resistor e um indutor.
2. No início.
3. Uma curva exponencial.
4. Vale 2,718.
5. A constante de tempo é de 1 s.
6. A corrente inicial de carga é de 100 mA.
7. A constante de tempo é de 1 s.
8. No infinito (assíntota).

BREVE

um novo livro de Newton C. Braga

"TUDO SOBRE MULTÍMETROS"

Volume I

dede em encontrar o choque de RF pronto, enrole umas 100 ou 200 voltas de fio fino 132 ou 34 AWG num bastão de ferro de 1 cm de comprimento e diâmetro entre 0,4 a 0,8 cm.

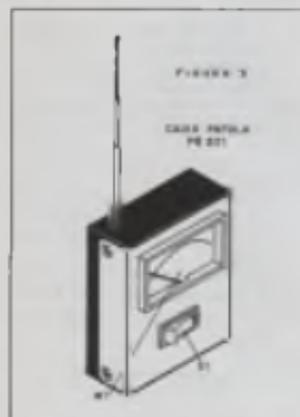
O instrumento é um VU meter comum de 200 μ A ou mesmo um miliamperímetro de 0 a 1 mA.

Observe a polaridade da ligação do suporte de pilhas, assim como do instrumento pois, com uma inversão, ele tende a deflexionar para a esquerda.

Ajuste e Uso

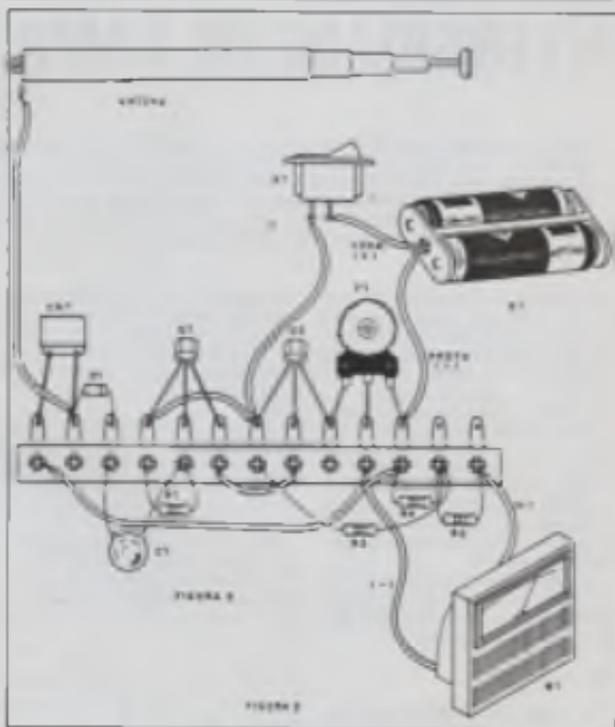
Aproxime a antena telescópica de qualquer pequeno transmissor, mas sem encostar em nenhuma parte de seu circuito, principalmente na antena. Uma vez ajustado o trim-pot para deflexão zero, ele deve ter sua agulha de M1 movimentada quando o transmissor for ligado.

Comprovado o funcionamento, instale-o numa caixinha como a de figura 3.



Lista de Material

- Q1, Q2 - BC548 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral
 - D1 - 1N34 ou qualquer diodo de germânio
 - P1 - 10k - trim pot
 - M1 - 0.200 μ A - VU meter
 - S1 - Interruptor simples
 - B1 - 3V - 2 pilhas
 - XRF - Choque de 47 μ H a 500 μ H
 - C1 - 100 nF - capacitor cerâmico
 - R1 - 2M2 a 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, verde)
 - R2 - 10k a 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
 - R3, R4 - 4k7 a 1/8W - resistores (amarelo, violeta, vermelho)
- Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, antena telescópica, caixa para montagem, fios, solda etc.



PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO

LEYSEL

Caixa Postal 1828
 COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
 RUA SCS PINHEIRO, 296 - 1ª A. - CEP 02098 - S. PAULO - SP

• DIODOS

• TRANSISTORES • CIRCUITOS INTEGRADOS

• AGULHAS • CAPACITORES • LEDs • ANTENAS • etc.

• GRÁTIS: Remessa-ras e custos de frete e coleta convencional (R\$5) para compras pelo valor de preço.

• Envio pelo reembolso postal ou sobre VOUCHER.

NOME: _____

END: _____

CIDADE: _____

PAÍS: _____ CEP: _____

ISR-40-2137/B3
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



publicidade
e
promoções

01098 - SÃO PAULO - SP



ENDERECO:

ELEMENTO:

LIVROS SOCINTEL

alguns por reembolso postal

REEMBOLSO POR
CARTÃO
DE CÉDULA
DE CRÉDITO
DE CÉDULA
DE CRÉDITO

COMO REEMBOLSO

1. O autor do livro a ser comprado deve preencher o formulário de reembolso que acompanha o livro e anexar a ele o cartão de crédito de cédula de crédito.

REEMBOLSO

2. O autor deve preencher o formulário de reembolso e anexar a ele o cartão de crédito de cédula de crédito.

REEMBOLSO

3. O autor deve preencher o formulário de reembolso e anexar a ele o cartão de crédito de cédula de crédito.

REEMBOLSO POR CÉDULA DE CRÉDITO

1. O autor do livro a ser comprado deve preencher o formulário de reembolso que acompanha o livro e anexar a ele o cartão de crédito de cédula de crédito.

REEMBOLSO

2. O autor deve preencher o formulário de reembolso e anexar a ele o cartão de crédito de cédula de crédito.

REEMBOLSO

3. O autor deve preencher o formulário de reembolso e anexar a ele o cartão de crédito de cédula de crédito.

REEMBOLSO POR CÉDULA DE CRÉDITO

1. O autor do livro a ser comprado deve preencher o formulário de reembolso que acompanha o livro e anexar a ele o cartão de crédito de cédula de crédito.

REEMBOLSO

2. O autor deve preencher o formulário de reembolso e anexar a ele o cartão de crédito de cédula de crédito.

REEMBOLSO

3. O autor deve preencher o formulário de reembolso e anexar a ele o cartão de crédito de cédula de crédito.

SEJA UM PROFISSIONAL COM EMPREGO GARANTIDO em

ELETRÔNICA

Capacite-se teoricamente e praticamente em: RÁDIO - AUDIO - TV A CORES - VIDEO CASSETE - INSTRUMENTAL - PROJETOS E MONTAGENS - FABRICAÇÃO DE APARELHOS - ELETRÔNICA DIGITAL - MICROPROCESSADORES - COMPUTAÇÃO - DIREÇÃO DE OFICINA ETC.



TUDO PARA VOCÊ



HOMEM OU MULHER... ESTA É SUA GRANDE OPORTUNIDADE:

SIM... a de formar-se progressivamente, arduando e praticando igualmente com o mesmo tempo Método de Ensino Livre por ETAPAS - tipo UNIVERSIDADE ABERTA - onde você irá se formar e graduar-se na Carreira Técnica de modo a melhorar FUTURO, transformando-se num requisitado Profissional Executivo, altamente Remunerado.

TODA A ELETRÔNICA EM 4 ETAPAS E 48 Kgs.:

Você receberá 12 Remessas de Material Didático e um Título por Etapa, totalizando 48 Remessas na Carreira de "TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR" (TES), tendo recebido em 48 Kgs. 10 mgts. Material, Completo, Formatos e Práticas de todos os CURSOS TÉCNICOS, com mais de 8.000 Ilustrações, incluindo o Material de Estudo e Consulta 18 Kgs., mais 30 Kgs. de Material de Prática e Equipamentos Profissional.

**Instituto Nacional
CIENCIA**

PARA SOLICITAR PESSOALMENTE
AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO
— MÉRITO — PROFISSIONAL — FIELA
CAIXA POSTAL 856
CEP: 01061 - SÃO PAULO - S.P.



INC

SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROFISSIONALMENTE
EM CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA.
(Incluir em letra de Formas)

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Estado: _____

CEP: _____

SÓ O INC ENSINA COM TANTO MATERIAL PRÁTICO:

TUDO GRADUADO NO TES TERÁ RECEBIDO COM TOTAL GARANTIA: O mais completo Equipamento Profissional para as intensas Práticas em seu Lar, e um exclusivo Estágio opcional de TREINAMENTO FINAL no Instituto e nas Empresas, recebendo para APRENDER FAZENDO: 1 SUPER KIT EXPERIMENTAL GIGANTE (Montar Progressivamente "Provedores, Osciladores, Amplificadores, Rádios, Instrumentos, Projetos e Fabricação de Placas de C.I., etc.") - 24 Ferramentas - 2 Instrumentos Analógicos - 1 Gerador K7 e 8 Freq. - 6 Alto falantes e Tweeters - 12 Caixas Plásticas e Metálicas com Material Avulso - Kh1 - 1 Gerador A.F.-R.F. e 1 Multímetro Digital "KIURITSU" - 1 Gerador de Barras para TV "MEGABRAS" - 1 TVA CORES COMPLETO e 1 OSCILOSCÓPIO "PANTEC".

SEGURO BRADESCO E GARANTIA LEGALIZADA:

Na 1ª Remessa receberá um Formulário para estudar "Seguro de Garantia" pela "BRADESCO SEGUROS". Na 11ª Remessa receberá uma GARANTIA de ALTA QUALIDADE DE ENSINO, ENTREGA DE TODOS OS EQUIPAMENTOS E EMPREGO PROFISSIONAL, emperado pela Lei.

BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS:

Os resultados desta CARREIRA TÉCNICA são Legalmente Garantidos, através de você, um Profissional Executivo em Eletrônica Superior, altamente remunerado, conquistando um alto padrão de Salário e Qualidade.
Para que toda OBRA EDUCACIONAL se cumpra e perfeição, entregamos os valiosos Kits, Equipamentos, Testes e Manuais Técnicos de Importância Especial de: "CEPA - QETUSA - ELECTRODATA - FAME - GENERAL ELECTRIC - HANA - HITACHI - KIURITSU - MEGABRAS - MOTOROLA - PANAMBRA - PHILCO - PHILIPS - RCA - RENZ - SANYO - SHARP - SIEMENS - SONY - TAURUS - TEXAS - TOSHIBA e outros", mais as famosas SOLSAS DE ESPECIALIZAÇÃO para os Graduados no TES com Estágio em Empresas e no CEPA.
Esta magnífica OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo que importantes Instituições, Empresas e Centros de Pesquisa brindam com tanto entusiasmo ao INC, pelo sólido prestígio ganha em base a cumprimento, ideais de serviços e melhores regionalidade.