Altamira, Boa Vista, Macapá, Manaus, Rio Branco, Santarém Cr$ 1.560,00

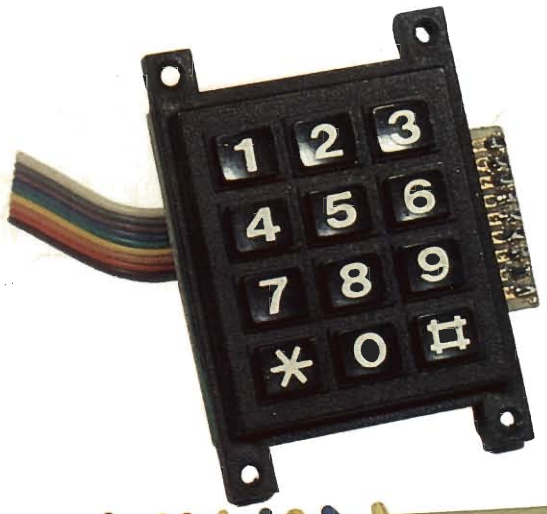
ELETRÔNICA TOTAL

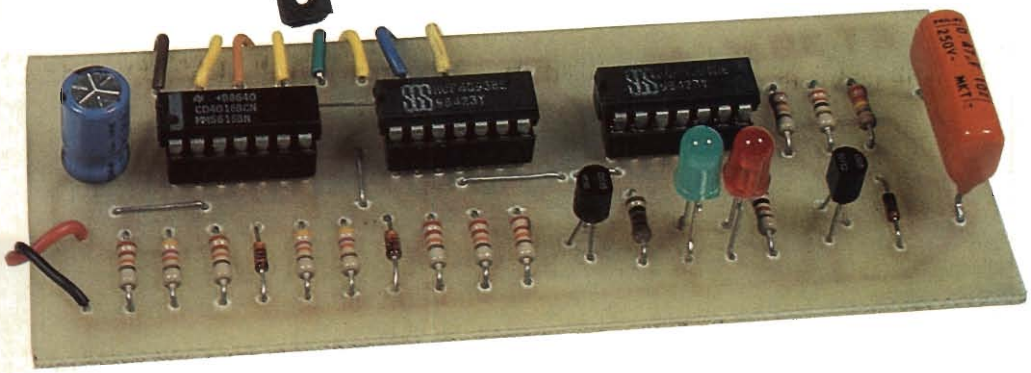
Nº 38
NOVEMBRO/1991
Cr$ 1.200,00

ALARME SIMULADO DE TECLAS

CONHEÇA O LM386

POTENTE TRANSMISSOR DE FM COM CI





CURSO PRÁTICO DE ELETRÔNICA
ÚLTIMA LIÇÃO
(EXAME FINAL)

LANÇAMENTO

Cursos em fitas de videocassete

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

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

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



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

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

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

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

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

Cr$ 37.000,00 cada, sem mais despesas (envie um cheque neste valor e nossa solicitação de compra da última página).

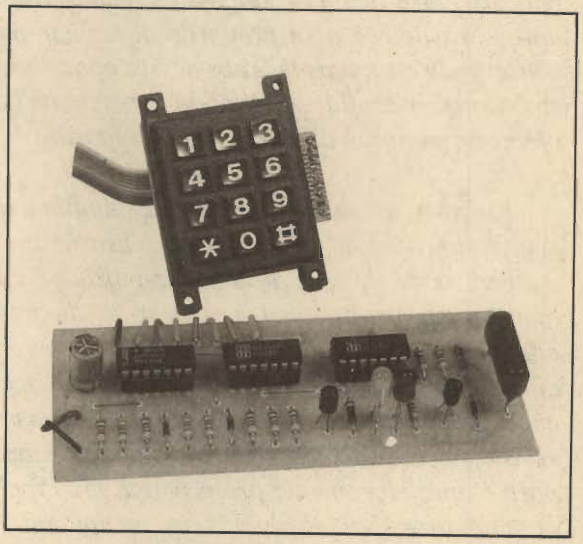
OBS: Os pedidos deste curso por reembolso postal serão acrescidos de 30% + despesas postais.

ELETRÔNICA TOTAL

Nº 38 / 1991

ARTIGO DE CAPA

3 — ALARME SIMULADO DE TECLAS



MONTAGENS

21 — Transmissor telegráfico de ondas curtas
44 — Oscilador controlado por temperatura
46 — Rádio integrado experimental
48 — Termoalarme
50 — Gerador para a bancada
53 — Potente transmissor de FM com CI
56 — Antena coletiva fantasma (II)

DIVERSOS

9 — Conheça o LM386
16 — Sintonizando Ondas Curtas
19 — Correio do Leitor
59 — Enciclopédia Eletrônica Total
(fichas de nº 143 a 146)

TEORIA

13 — Reparação para iniciantes
Dispositivos com motores

MINIPROJETOS

58 — Oscilador 4011

CURSO PRÁTICO DE ELETRÔNICA

Lição nº 18

25 — TÉCNICAS DE REPARAÇÃO

25 — a) Analisando aparelhos por etapas
28 — b) Interpretação de diagramas
29 — c) Utilizando instrumentos
31 — d) Procedimentos básicos
32 — e) Material de reposição

32 — Questionário

33 — Experiências e montagens
33 — 1. Verificação do efeito do instrumento
33 — 2. Seguidor de sinais
34 — 3. Outros instrumentos

36 — Exame Final

EDITORIAL

A cada dia que passa, aumenta o número de produtos eletrônicos estrangeiros disponíveis no mercado brasileiro. Importados legal ou ilegalmente, são, na sua maioria, produtos que oferecem a mais alta tecnologia, em alguns casos, ainda não disponível no Brasil e, por isso mesmo, pouco conhecida entre nós. Isso obriga os técnicos reparadores brasileiros a se prepararem melhor para o conserto de eventuais defeitos desses aparelhos, que embora mais confiáveis, quando apresentam falhas, oferecem maiores dificuldades ao reparo.

Embora as maiores empresas multinacionais provavelmente irão treinar técnicos brasileiros para o atendimento de seus produtos importados, caberá também ao profissional preparar-se de maneira adequada, através da realização de cursos e principalmente, de muita leitura. A literatura disponível em nosso país ainda é relativamente escassa; as revistas técnicas oferecem um dos poucos caminhos para o aperfeiçoamento profissional, principalmente quando estão envolvidas as tecnologias mais avançadas. Nós damos a nossa parcela de cooperação para que nossos profissionais encontrem sempre informações confiáveis para o seu desenvolvimento. Hoje, para progredir, é necessário ter competência. Afinal, já vão longe os tempos em que o "técnico" utilizava apenas uma chave de fenda para diagnosticar um defeito num televisor valvulado...

Nesta edição publicamos a última lição do Curso Prático de Eletrônica, assim como o respectivo questionário de avaliação de aproveitamento. Aos leitores que nos enviarem o questionário será enviado um certificado de acompanhamento.

EDITORA SABER LTDA.

Diretores
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

Gerente Administrativo
Eduardo Anion

ELETRÔNICA TOTAL

Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi

Diretor Técnico
Newton C. Braga

Editor
A. W. Franke

Revisão Técnica
Engº Antonio Edison M. da Silva

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

Publicidade
Maria da Glória Assir

Fotografia
Cerri

Fotolitos
Studio Nippon

Impressão
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

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

ANER ANATEC

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

Alarme simulado de teclas

Um equipamento que aparenta ser o que não é, principalmente se instalado em automóveis como alarme, pode ser extremamente útil na dissuação de roubo. O circuito que apresentamos, faz justamente isso. Na verdade ele consiste num simulador codificado bastante sofisticado, com algumas funções que podem ser úteis num verdadeiro sistema inibidor de partida e acionamento de buzina ou simplesmente para enganar um possível intruso que, vendo algo diferente dos tipos comerciais e bastante sofisticado, por não saber do que se trata, não tentará levar seu veículo.

Newton C. Braga

Existem muitos tipos de alarmes a disposição dos interessados, à venda nas lojas de equipamentos para automóveis. No entanto, devemos lembrar aos interessados dois fatores importantes que podem significar a procura por um tipo caseiro ou mesmo um circuito que simplesmente emite uma proteção.

O primeiro fator é o elevadíssimo custo dos tipos mais sofisticados, que são justamente os mais eficientes. Pagamos pela proteção, e quanto mais perfeita ela for, mais caro será o alarme.

O segundo fator é que os alarmes mais vendidos, e portanto os mais populares, estão tão difundidos que os intrusos já sabem como inibí-los, não consistindo pois em obstáculos para que se leve um veículo.

A utilização de um alarme diferente, ou que aparente sê-lo é sem dúvida um ponto positivo para dissuadir um ladrão. Esta é a nossa proposta.

Um sistema de teclado, que é equivalente aos alarmes codificados convencionais, e que aciona LEDs de aviso e de liberação, chama a atenção de qualquer intruso que, por não conhecer (pois não se trata de tipo comercial) certamente pensará duas vezes antes de tentar qualquer atitude.

Nosso sistema, em sua base imita um alarme de tecla, com acionamento e tudo. Quando deixamos o veículo apertamos um interruptor (tecla) que fará com que um LED vermelho de advertência com baixíssimo consumo de energia, fique piscando.

Ao voltar, antes de dar a partida, para liberar o alarme deverá apertar três teclas em seqüência.

No nosso caso, se isso não for feito não acontece nada, mas o intruso não sabe disso.

O sistema poderá ser aperfeiçoado simplesmente com a ligação de um relé que acionará a buzina de modo intermitente se qualquer outra tecla for pressionada por engano, na tentativa de descobrir o código, mas isso não é necessário.

Os ladrões modernos não sabem disso e não farão qualquer tentativa de descobrir o código. No entanto, daremos no artigo o modo de se fazer isso (caso o leitor queira).

O alarme (simulado) pode ficar permanentemente ligado, pois as piscadas dos LEDs tem um consumo extremamente baixo, da ordem de 1 mA ou menos, o que significa menos que o relógio, normal de um automóvel que fica permanentemente ligado, sem que isso cause esgotamento da bateria. Por este motivo, o interruptor que o desativa completamente foi eliminado do projeto.

A instalação do aparelho é facílima, já que precisamos simplesmente puxar um fio ao positivo da bateria do carro e um ao chassi.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 12 V
- Corrente em repouso: 1 mA (tip)
- Corrente máxima com o LED verde ativado: 10 mA (tip)
- Número de integrados: 3
- Dígitos de corrente fictício: 3
- Dígitos de código rearme: 1

COMO FUNCIONA

Na figura 1 temos um diagrama de blocos de nosso alarme.

O primeiro bloco consiste numa memória e tem por base um circuito integrado 4066 (ou 4016) que consiste

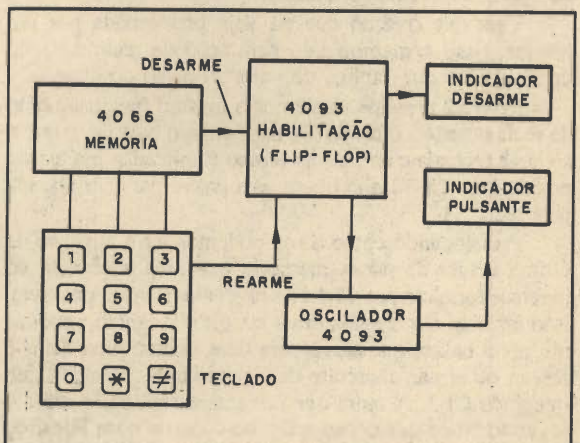


Fig. 1 — Diagrama de blocos do alarme.

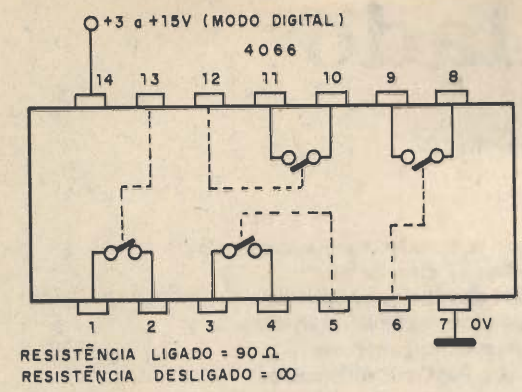


Fig. 2 — O circuito integrado 4066.

em 4 chaves analógicas/digitais num integrado CMOS, conforme mostra a figura 2.

Estas chaves podem ser abertas ou fechadas por uma tensão aplicada nos seus pinos de controle (5, 6, 12 e 13).

Para "fechar" a chave, basta que o pino de controle seja levada a uma tensão positiva, igual a de alimentação. Evidentemente, estas chaves só podem permitir a passagem de correntes muito pequenas, não servindo para controlar aparelhos de alto consumo.

No nosso caso, ligamos as chaves como uma espécie de memória para os comandos do teclado.

Partindo então da situação inicial em que a saída de CI-1d se encontra no nível alto, porque CI-3d está aberta e a CI-1d funciona como um inversor (a entrada está aterrada - nível zero, por meio de R6 levando a saída a um nível positivo).

Esta condição mantém fechada a chave CI-3b que é a célula que armazena o primeiro dígito de nosso código de liberação.

Devemos então pressionar a tecla do primeiro dígito que corresponde a S1.

Neste momento, com C1-3a e CI-3b fechados temos um nível alto disponível em CI-3c. Até então com esta chave tendo o pico 3 no nível baixo, não adiantaria nada pressionar S2 para sua ativação pois ela não teria "sinal" para conduzir.

Agora S2 está liberada e é a próxima tecla de nosso código que devemos pressionar.

Veja que mesmo que S1 seja pressionada por um instante, isso é memorizado pela ação de realimentação do diodo D1 que "aplica de volta" o pulso do disparo.

Com S2 pressionado temos o mesmo funcionamento da tecla anterior: o diodo D2 memoriza o pulso e mantém a chave fechada e ao mesmo tempo é aplicada uma tensão positiva em CI-3d que libera esta chave para ser ativada pela tecla S3.

Pressionando então S3 já podemos ter a ativação da última célula de nossa memória que leva a entrada do inversor formado por CI-1d ao nível alto (tensão positiva). Isso faz com que a saída deste circuito integrado, produza um nível baixo, que serve para duas coisas: uma delas é resetar ou armar o circuito desligando todas as chaves do integrado CI-3. A outra que nos interessa é atuar sobre o segundo bloco que nosso aparelho consiste num Flip-flop feito com duas portas de um circuito integrado 4093, conforme mostra a figura 3.

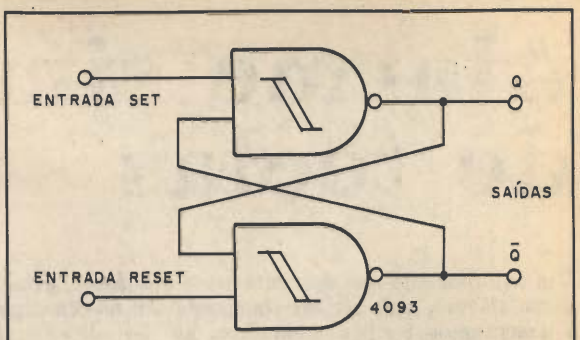


Fig. 3 — Flip-flop R-S com 4093.

Quando S4 é pressionado CI-1a tem sua entrada levada ao nível alto e conseqüentemente a saída ao nível baixo, pois se trata de um inversor. O nível baixo é aplicado a entrada de CI-1b o que faz com que sua saída vá ao nível alto e conseqüentemente o Flip-flop é comutado com sua saída ligada a R8 e ao transistor indo ao nível alto e se mantendo por realimentação. Com tudo isso, o LED verde apaga e entra em ação o terceiro bloco que consiste num oscilador com uma porta 4093, um buffer com outra porta e um transistor excitando um LED vermelho.

O oscilador produz pulsos de curta duração determinados pela relação entre R11 e R12 que fazem com que o LED vermelho pisque indicando que o alarme está ativado.

O sistema é desativado quando um pulso de nível baixo vindo do sistema de teclado e memória é aplicado ao pino 13 de CI-1c que faz parte do Flip-flop. Nestas condições, a saída do Flip-flop (pino 4) vai ao nível baixo, o que ativa o LED verde de forma contínua.

As outras teclas do teclado podem ser aproveitadas para alimentar um verdadeiro sistema de alarme, conforme sugere a figura 4.

Neste sistema, acoplado ao interruptor que aciona as luzes internas do automóvel e também a chave de partida se o alarme não estiver desativado (luz verde acesa) e qualquer tecla for pressionada, a buzina toca de modo intermitente.

MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo do setor de simulação do alarme.

Na figura 6 temos a disposição dos principais componentes numa placa de circuito impresso.

Para os circuitos integrados CMOS que são sensíveis a descargas estáticas e ao calor, sugerimos a utilização de soquetes DIL.

O teclado tanto pode ser aproveitado de alguma calculadora, como feito por meio de interruptores de pressão ou mesmo comprado pronto.

Um teclado de toque mais sensível pode ser usado, inclusive por meio de esponjas se os resistores R1, R3, R5 e R7 forem aumentados para 1 MΩ ou mesmo 2,2 MΩ. No entanto, neste caso a fiação deve ser curta para que ruídos do sistema elétrico do carro não interfiram no seu funcionamento.

Para teclados do tipo matricial, as ligações são feitas conforme mostra a figura 7.

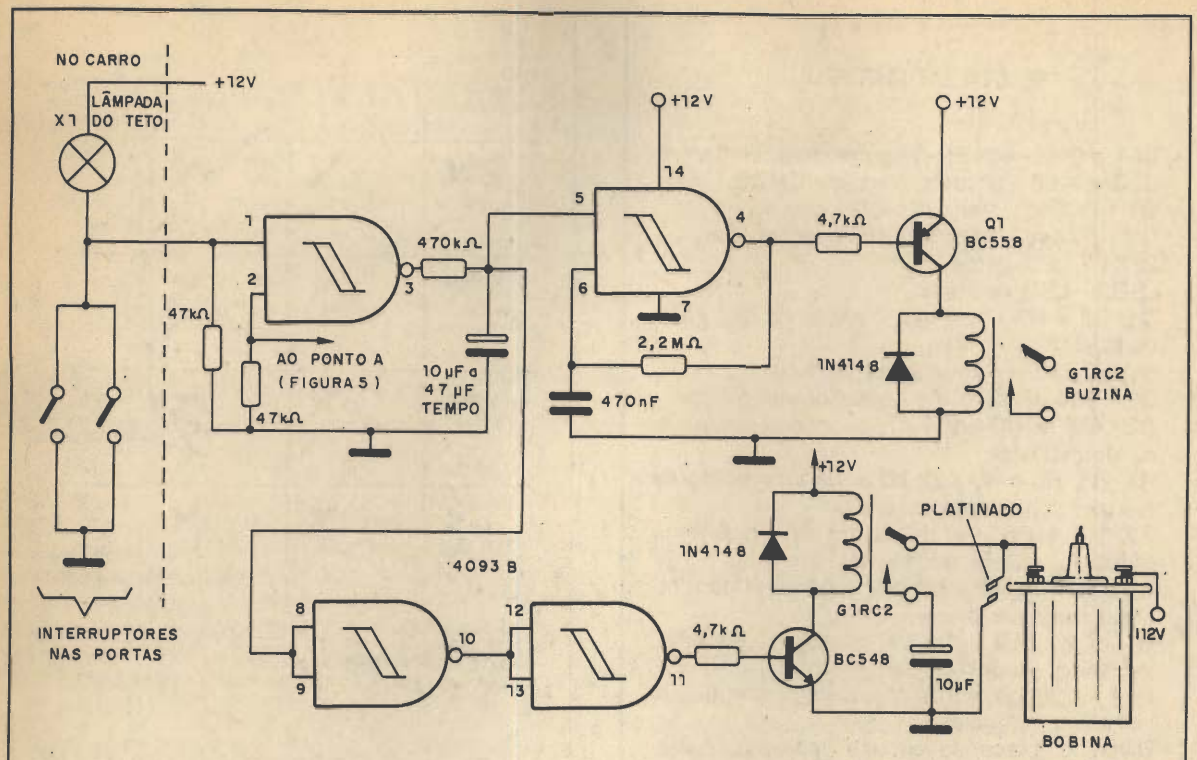


Fig. 4 — Alarme real agregado ao simulado.

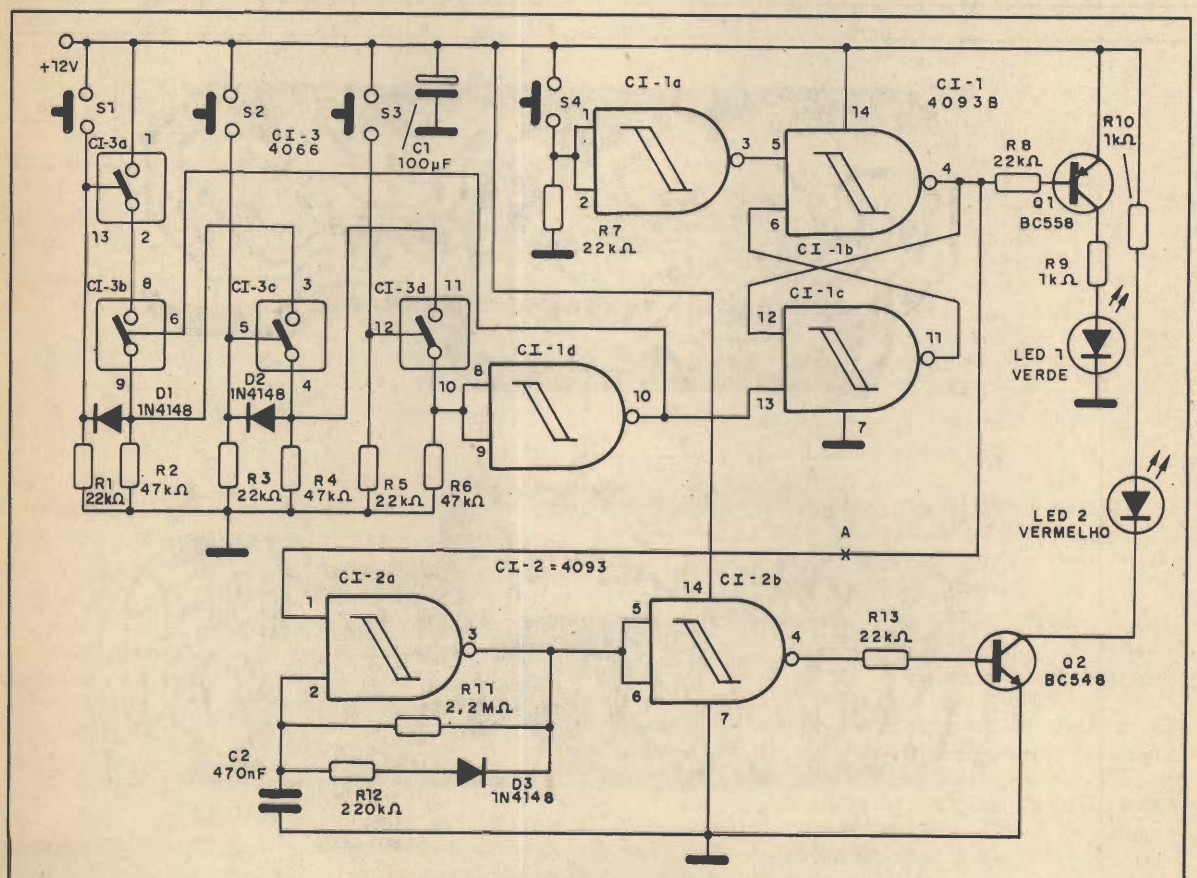


Fig. 5 — Diagrama do sistema por tecla.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 e CI-2 - 4093B - circuito integrado CMOS
CI-3 - 4066 - circuito integrado CMOS
Q1 - BC558 - transistor PNP de uso geral
Q2 - BC548 - transistor NPN de uso geral
LED1 - LED verde
LED2 - LED vermelho
D1, D2 e D3 - 1N4148 - diodos de uso geral de silício
S1, S2, S3 e S4 - chaves do teclado
C1 - 100 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C2 - 470 nF (474 ou 0,47) - capacitor cerâmico ou de poliéster
R1, R3, R5 e R7 - 22 kΩ x 1/8 W - resistores (vermelho, vermelho, laranja)
R2, R4 e R6 - 47 kΩ x 1/8 W - resistores (amarelo, violeta, vermelho)
R9 e R10 - 1 kΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, vermelho)
R11 - 2,2 MΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, verde)
R12 - 220 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
Diversos: placa de circuito impresso, caixa, fios, suporte de LEDs, soquetes de integrados, fios, solda, etc.

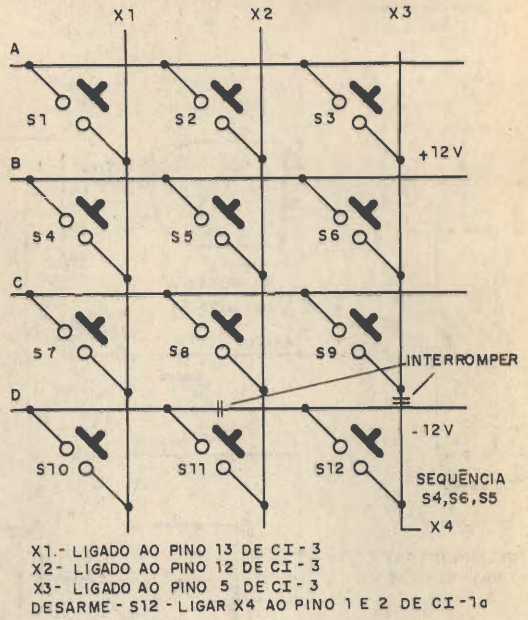


Fig. 7 — Adaptação para usar teclado matricial. (O desarme é feito com teclas de uma mesma linha para evitar mais cortes de trilhas)

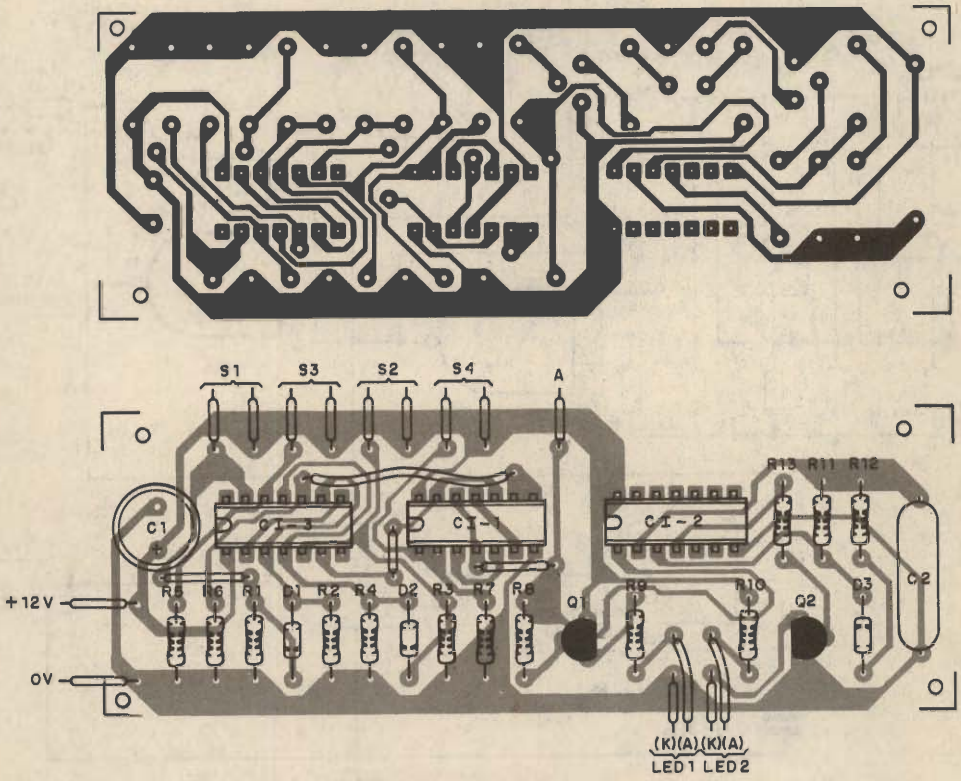


Fig. 6 — Placa de circuito impresso.

Eletrônica sem choques



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

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

EM 10 MESES VOCÊ VIRA FERA.

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

OCCIDENTAL SCHOOLS
cursos técnicos especializados

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

À
Occidental Schools
CAIXA POSTAL 1663
CEP 01059 São Paulo SP

ET-38

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

Nome_____

Endereço_____

Bairro_____ CEP_____

Cidade_____ Estado_____

Os diodos são de uso geral e os resistores podem tanto ser de 1/8 como 1/4 W com qualquer tolerância. O capacitor C1 é de 16 V ou mais de tensão de trabalho, enquanto que o capacitor C2 é de poliéster ou cerâmica. Seu valor pode ser aumentado para se obter piscadas mais lentas do LED vermelho.

Os LEDs são comuns e fixados no painel com a ajuda de suportes. Junto aos LEDs podemos colocar outros dispositivos de simulação como por exemplo, um microfone de eletreto ou mesmo um LDR que levariam um intruso "técnico" a pensar na utilização de algum tipo de sensor e desestimulando ainda mais a inversão.

Todo o conjunto deve ser instalado em local bem visível do painel pois a finalidade do projeto é justamente chamar a atenção de um eventual intruso indicando que o automóvel está protegido.

PROVA E USO

A prova de funcionamento pode ser feita ainda na bancada com a utilização de uma fonte de alimentação comum de 9 a 15 V e corrente de pelo menos 500 mA.

Logo que a alimentação for acionada, apertamos S4 o que deve fazer com que o LED vermelho comece a piscar. O leitor poderá alterar a freqüência das piscadas por meio de C2.

Em seguida, aperte em seqüência S1, S2 e S3. O LED vermelho deve parar de piscar e o LED verde acender de forma contínua, indicando que o sistema está "liberado".

Para instalar o sistema no automóvel basta puxar dois fios. Um deles deve ir a qualquer ponto da fiação em que se tenha 12 V positivos permanentemente disponível. Este ponto não deve ficar depois da chave de ignição, pois os 12 V são desligados quando a chave é retirada.

O outro fio vai a qualquer ponta do chassi.

Uma vez instalado, seu uso é muito simples:

Quando sair do carro, pressione S4. O LED vermelho ficará permanentemente piscando, dissuadindo qualquer intruso de roubo. Ao voltar simplesmente pressione em seqüência S1, S2 e S3 segundo seu código, para liberar o sistema, fazendo acender o LED verde.

Se você esquecer de fazer isso não há problema, mas se sua versão incluir realmente o sistema de proteção final, a buzina vai disparar e será impossível dar a partida.

No sistema real você vai ter um tempo determinado pelo capacitor de entrada para desarmar o sistema antes da buzina começar a tocar. ■

NOVO TESTADOR DE FLYBACK

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

Cr$ 34.000,00 por reembolso postal ou **GANHE 20%** de desconto enviando-nos um cheque.

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



Aguardem:

REPARAÇÃO PARA INICIANTES

(Novo curso da Eletrônica Total)

Conheça o LM386

Existem componentes que, apesar de serem antigos, ainda encontram uma infinidade de aplicações úteis na atualidade, quer seja pelo seu baixo custo e facilidade de se encontrar no comércio local, bem como suas caraterísticas. Da mesma forma que os populares 741, 555 e outros, no setor de áudio temos o LM386 da National Semiconductor, que é o componente abordado neste artigo. Se o leitor precisar de um amplificador de baixa potência de áudio, para alimentação com pilhas ou bateria, este componente sem dúvida oferece a solução ideal para seu projeto.

Newton C. Braga

Pequenos amplificadores de áudio na faixa de 0,1 a 1 W de potência, são necessários em uma infinidade de projetos, como por exemplo, rádios de pilhas, pequenos gravadores, brinquedos, intercomunicadores, amplificadores telefônicos, monitores de áudio, e outros.

Muitos circuitos integrados simples, podem fornecer estas potências e um deles, talvez o mais popular, e que até hoje (apesar de sua idade) é visto na maioria dos projetos das revistas de eletrônica do mundo inteiro é o LM386.

Seu desempenho, a necessidade de pouquíssimos componentes externos, o invólucro DIL de 8 pinos e a possibilidade de alimentá-lo com tensões de 5 a 12 V, talvez sejam os mais atrativos deste circuito integrado e que levam a sua utilização em tantos projetos.

Mas, o que é o LM386?

O AMPLIFICADOR DE ÁUDIO LM386

O Circuito Integrado LM386, consiste num amplificador de áudio de baixa potência para aplicações em projetos alimentados por baixas tensões (pilhas ou bateria). Este circuito integrado tem duas linhas diferenciadas pelos sufixos, que podem ser alimentados de 4 a 12 V e de 5 a 18 V.

O ganho de tensão deste amplificador é fixado internamente em 20, mas com o uso de 1 ou 2 componentes externos, podemos alterá-lo para chegar até 200.

A corrente de repouso deste amplificador é muito baixa, consumindo tipicamente 24 mW de potência com alimentação de 6 V, o que torna ideal para aplicações em que a fonte de alimentação é formada por pilhas ou bateria.

No circuito básico são necessários apenas dois elementos externos para sua operação (um capacitor e o controle de volume) e a faixa de potências fornecida vai de 150 mW até 1 W.

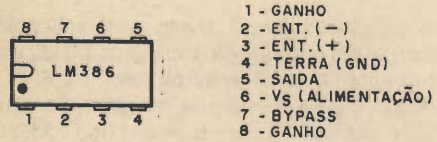


Fig. 1 — Invólucro do LM386.

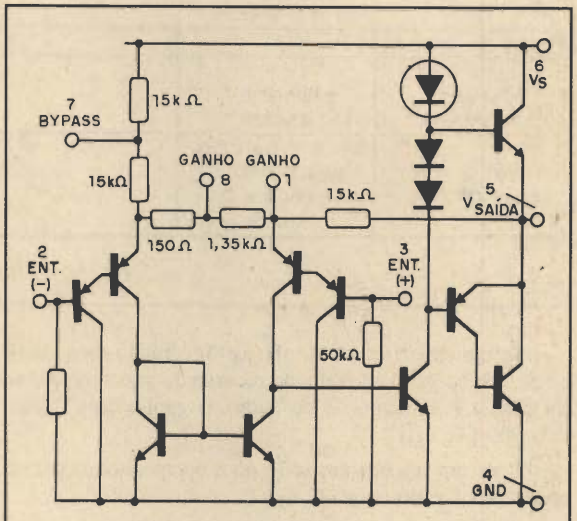


Fig. 2 — Circuito equivalente ao LM386.

Dentre os pontos positivos que este circuito integrado apresenta, o fabricante destaca os seguintes:

- Utilização de pilhas e baterias na alimentação
- Utilização poucos componentes externos
- Operação numa faixa de tensões bastante ampla
- Corrente quiescente muito baixa (4 mA)
- Ganho variável entre 20 e 200.
- Entrada tendo por referência a terra
- Baixa distorção
- Invólucro DIL de 8 pinos

Na figura 1 temos o invólucro usado para este CI com a identificação das funções dos pinos.

Na figura 2 temos o circuito interno equivalente deste CI, observando-se que são usados 10 transistores além de muitos outros componentes passivos.

Na tabela 1 temos as características elétricas do CI válidas para a temperatura ambiente de 25°C.

UTILIZAÇÃO

Os pinos 1 e 8 do CI são reservados a programação externa do ganho do CI. Sem a interligação destes pinos com elementos externos, o ganho é fixado internamente em 20. O resistor de 1,35 kΩ é que determina este ganho de 26 dB.

PARÂMETRO	CONDIÇÕES	Min.	Tip.	Max.	Unidade
Faixa de Tensões de Alimentação LM386N-1,-3,/386M-1 LM386N-4		 4 5	 — —	 12 18	 V V
Corrente quiescente	V_S= 6 V V_{ent}= 0		4	8	mA
Potência de Saída LM386N-1/386M-1 LM386N-3 LM386N-4	THD = 10% V_S= 6 V R_L= 8 Ω V_S= 9 V R_L= 8 Ω V_S= 16 V R_L= 32 Ω	 250 500 700	 325 700 1 000	 — — —	 mW mW mW
Ganho de Tensão	V_S= 6 V f= 1 kHz 10 µF - pino 1 ao 8	— —	26 46	— —	dB dB
Faixa Passante	V_S= 6 V pinos 1 e 8 abertos	—	300	—	kHz
Distorção Harmônica Total (THD)	V_S= 6 V, R_L= 8 Ω, P_{OUT}= 125 mW f = 1 kHz - pinos 1 e 8 abertos	—	0,2	—	%
Resist. de entrada		—	50	—	kΩ
Corrente de polarização de entrada	V_S= 6 V pinos 2 e 3 abertos	—	250	—	nA
Rejeição de fonte (PSRR)	V_S= 6 V, f = 1 kHz, bypass = 10 µF pinos 1 e 8 abertos	—	50	—	dB

Tabela 1

Se um capacitor de 10 nF (tip) for ligado entre estes pinos, oferecendo um pequeno recurso de baixa impedância para a realimentação de áudio, o ganho do CI sobe para 200 (46 dB).

Com um resistor em série com o capacitor, o ganho poderá ser fixado entre 20 e 200.

Outra possibilidade importante para o projetista que faz uso deste CI é a programação de resposta de freqüência. Com a escolha apropriada do resistor e capacitor, formamos uma rede equalizadora que pode reforçar freqüências de determinadas faixas. Por exemplo, para um circuito pobre em agudos, em que desejamos ter um reforço desta faixa, basta usar componentes apropriados. Um resistor de 10 kΩ, por exemplo com um capacitor de 33 nF permite reforçar os graves em torno de 100 Hz, conforme veremos em exemplo prático de aplicação mais adiante.

A polarização de entrada é feita com um resistor de 50 kΩ interno ao CI. Por este resistor circula uma corrente de offset de 250 mA e que determina as características de entrada do circuito. Temos então uma impedância típica de 250 kΩ, mas se for usado um resistor menor, no controle de volume por exemplo, este resistor contribui para diminuir ainda mais a corrente de offset de entrada.

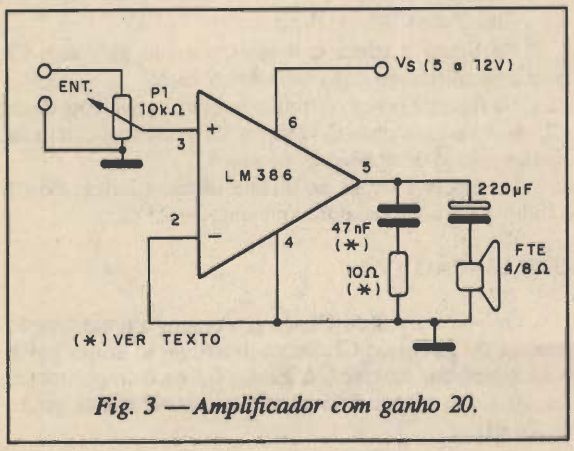


Fig. 3 — Amplificador com ganho 20.

Na operação do LM386 com ganhos mais altos é preciso desacoplar o circuito por meio de um capacitor "bypass" tipicamente de 100 nF com a finalidade de se evitar instabilidades.

APLICAÇÕES

Começamos por dar na figura 3 um circuito típico de aplicação com ganho 20 em que temos o mínimo de componentes externos.

Os componentes marcados com asteriscos são necessários apenas para o tipo LM386N-4. Para os demais, esta rede que mantém a impedância de saída em função da freqüência, é desnecessária, reduzindo ainda mais o número de componentes usados.

Para a versão básica, recomendamos tensões de alimentação na faixa de 5 a 12 V.

Um circuito com ganho 200 é mostrado na figura 4.

Também neste caso, a rede marcada com asterisco é necessário apenas para o tipo LM386N-4. Como temos ganho maior, um capacitor bypass de 100 nF no pino 7 é necessário para se evitar instabilidades de funcionamento.

O circuito da figura 5 mostra uma aplicação com ganho intermediário, dado pelo resistor de 1,2 kΩ em série com o capacitor de 10 nF entre os pinos 1 e 8. O ganho deste circuito é 20 e também os componentes marcados com (*) são necessários apenas para o tipo LM386N-4.

Não deve ser esquecido o capacitor bypass do pino 7 que tem por função evitar a instabilidade de funcionamento.

Eletrônica, Rádio e TV

COM EXCLUSIVOS ROTEIROS PARA MONTAR SUA PRÓPRIA EMPRESA!

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

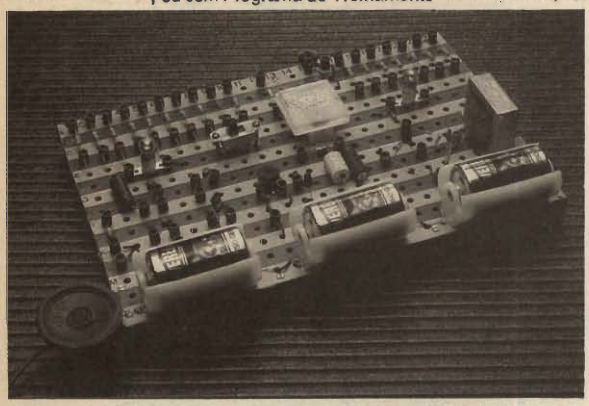
Matriculando-se no Curso Intensivo de Eletrônica, Rádio e TV, com Programa de Treinamento, você monta ao final de cada etapa, respectivamente, o Conjunto Básico de Experiências, o Kit Sintonizador AM/FM Estéreo e o Kit de Multímetro Analógico Profissional. Junto com o Diploma do Curso Intensivo, um presente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

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

Eletrônica Básica

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

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



Programa de Treinamento dos cursos de Eletrônica Básica e Intensivo.

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

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

Rádio e Áudio

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

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



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

Televisão Preto e Branco e a Cores

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

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



Programa de Treinamento dos cursos de Televisão e Intensivo.

Curso Intensivo de Eletrônica, Rádio e Televisão

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

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

Forma de Pagamento		
Cheque ☐	Reembolso Postal ☐	Vale Postal ☐
– autorizo débito no meu cartão –		
American Express ☐	Bradesco ☐	Credicard ☐
	Diners ☐	Ourocard ☐
nº do cartão (ou cheque)		validade
data	assinatura	

Escolas Internacionais do Brasil ET-38
Caixa Postal 6997 – CEP 01064 São Paulo – SP

Estou me matriculando no curso de:

Indique o curso escolhido

Mensalidade: Cr$ SEM ☐ COM TREINAMENTO ☐

Nome

Endereço nº Fone

Bairro CEP

Cidade Estado

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

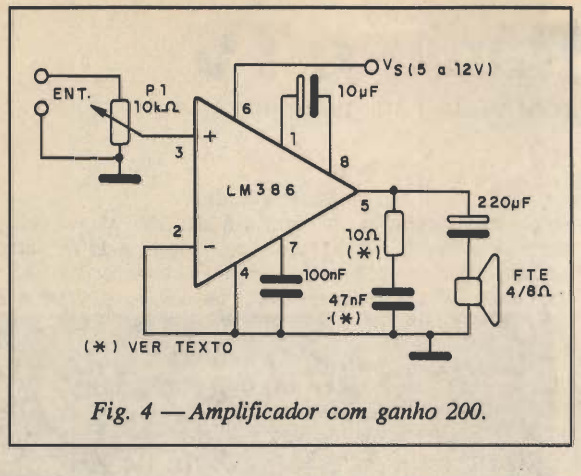


Fig. 4 — Amplificador com ganho 200.

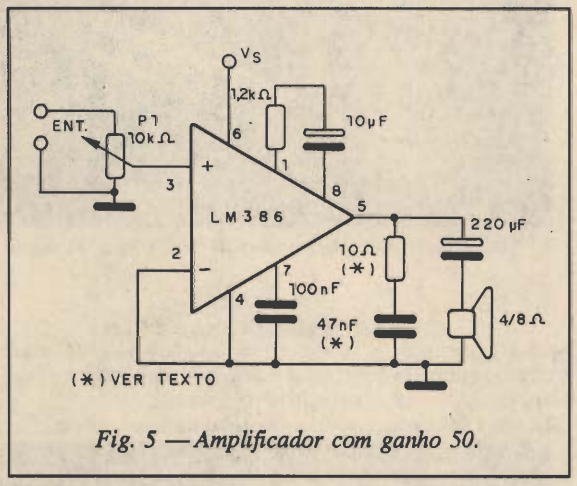


Fig. 5 — Amplificador com ganho 50.

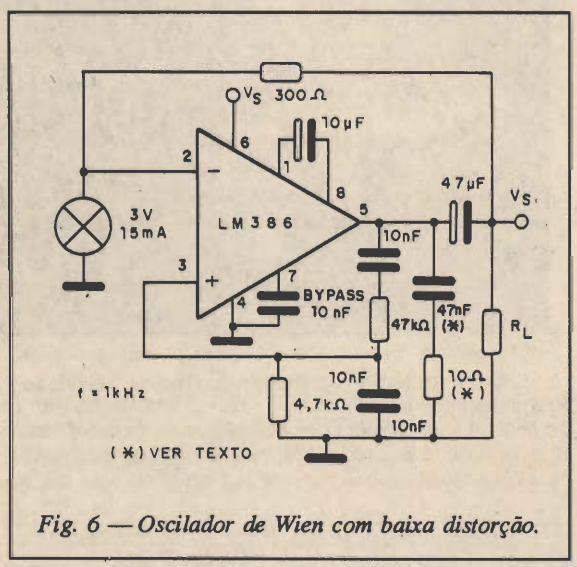


Fig. 6 — Oscilador de Wien com baixa distorção.

Na figura 6 temos um oscilador por Ponte de Wien, em que a forma de onda do sinal produzido é senoidal com baixa distorção.

A estabilidade deste circuito é dada por lâmpada.

As características não lineares do filamento de uma lâmpada, com baixa resistência quando frio e resistência mais alta quando quente, estabilizam o circuito garantindo assim uma produção de sinal senoidal com baixa distorção.

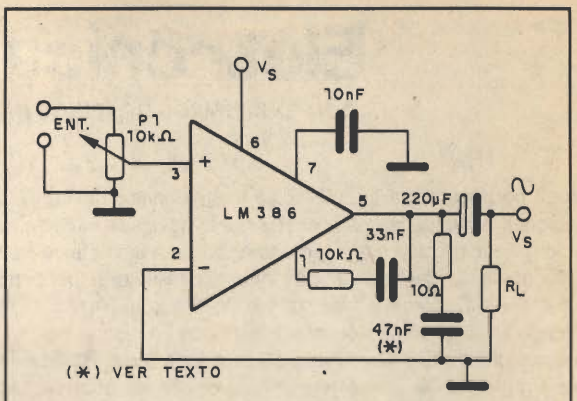


Fig. 7 — Amplificador com reforço de graves (pico em 100 Hz - ganho 25 dB).

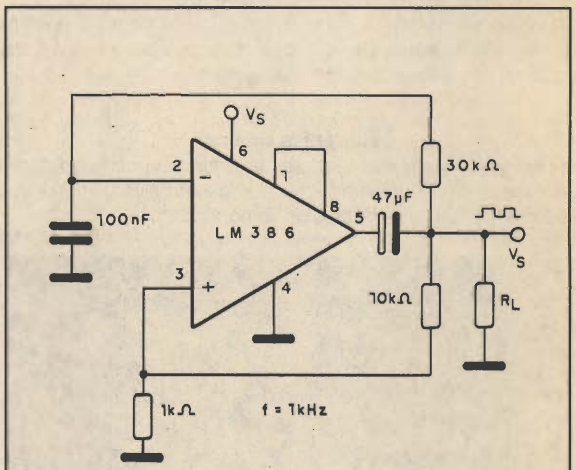


Fig. 8 — Oscilador retangular.

A freqüência deste circuito é de 1 kHz. Os capacitores de 10 nF determinam a freqüência de operação e podem ser alterados.

Na figura 7 temos um circuito de um amplificador com reforço de graves.

O ganho acima de 1 kHz é de 19 dB mas entre 20 e 200 Hz este ganho sobe para 22 dB com um pico em 100 Hz onde o ganho atinge 25 dB.

O circuito da figura 8 é um oscilador de potência que produz um sinal retangular de 1 kHz.

Esta freqüência é dada basicamente pelo capacitor de 100 nF que pode ser alterado.

CONCLUSÃO

Em diversos projetos que apresentamos em artigos anteriores, usando pequenos amplificadores de áudio na faixa de 250 mW a 1 W, o LM386 pode ser usado nas suas configurações básicas, eventualmente com alteração do ganho segundo as necessidades.

Suas características nada deixam a dever na maioria das aplicações em que similares são usados. ■

Dispositivos com motores

Gravadores, toca-fitas, brinquedos e muitos outros equipamentos eletrônicos fazem uso de pequenos motores. Estes pequenos motores normalmente devem operar numa velocidade constante e quando apresentarem qualquer problema, os mesmos param ou alteram sensivelmente a rotação. Um circuito eletrônico pode ser usado no controle de velocidade. Como encontrar problemas nos motores ou nos circuitos é o que veremos neste artigo.

Newton C. Braga

Motores de corrente contínua diferem dos motores ligados diretamente na rede de alimentação, como os usados em ventiladores, liquidificadores e outros eletrodomésticos porque sua rotação não é determinada pela freqüência da rede.

Estes motores, alimentados por pilhas ou fontes tem uma velocidade que depende da força que fazem e nas aplicações em que se necessita de uma velocidade constante destes dispositivos, devem ser usados circuitos eletrônicos de controle.

Nos brinquedos e muitos outros equipamentos, a velocidade não precisa ser exata, tanto é que notamos uma boa diferença do desempenho dos motores à medida que se esgotam as cargas das pilhas e baterias.

No entanto, existem aplicações mais críticas em que é fundamental que a velocidade do motor seja mantida constante. Isso ocorre por exemplo em walkmans, gravadores ou tape-decks e toca-discos, onde qualquer alteração de velocidade de um motor causa sérias distorções no som reproduzido.

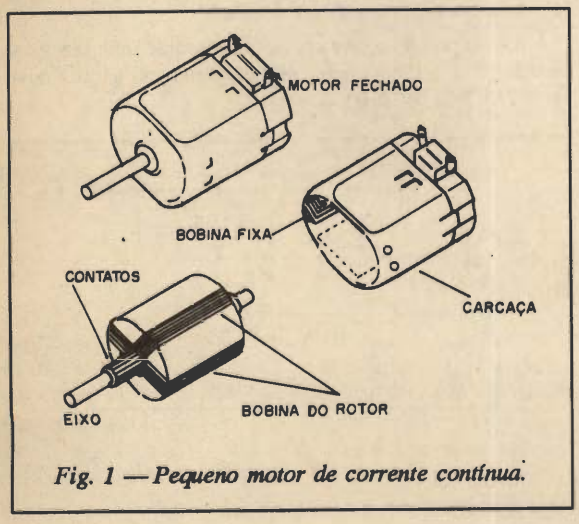


Fig. 1 — Pequeno motor de corrente contínua.

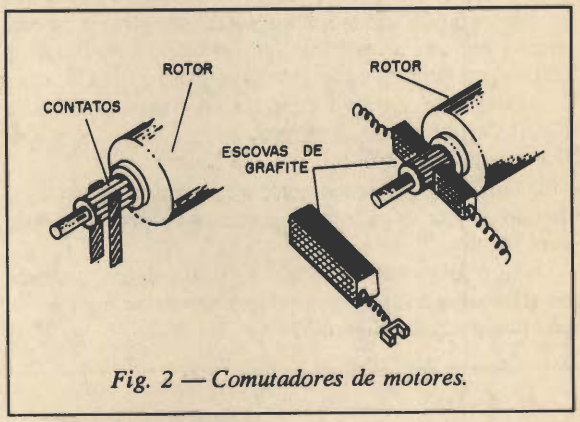


Fig. 2 — Comutadores de motores.

Se o som de seu equipamento tem distorção devida a rotação do motor do toca-discos ou toca-fitas, se seu brinquedo para de funcionar em determinados momentos, veja neste artigo o que pode ser feito para reparar seus motores e seus controles.

O MOTOR POR DENTRO

Na figura 1 temos um motor típico do tipo usado em brinquedos e outros dispositivos alimentados por pilhas.

Temos dois conjuntos de bobinas, um fixo denominado "campo" e outro móvel "rotor" que são percorridos por uma corrente elétrica.

Os campos magnéticos criados por estas bobinas interagem fazendo o conjunto móvel girar. No entanto, a ação do campo ocorre durante meia volta apenas, até que o equilíbrio magnético seja alcançado.

Para que a rotação continue a corrente numa das bobinas deve ser rapidamente invertida. Existem então pequenos contatos no rotor, conforme mostra a figura 2, que a cada meia volta do motor invertem a rotação de uma das bobinas.

Os contatos dos pequenos motores podem ser simples lâminas de metal, mas nos motores de maior potência estes



Fig. 3 — Escovas de grafite (carvão) de motores.

contatos consistem em peças de grafite denominadas "escovas" (figura 3).

Mesmo em motores eletrodomésticos, alimentados pela rede local encontramos escovas, que costumam-se gastar-se com o tempo.

Quando ocorre o desgaste das escovas ou mesmo lâminas, não passa correntes por uma das bobinas e não sendo criado campo magnético o motor não funciona.

Podemos detectar falhas nos contatos das lâminas ou escovas simplesmente ligando um multímetro na escala baixa de resistência entre os terminais do motor e girando vagarosamente e seu eixo, conforme mostra a figura 4.

Se ocorrem variações bruscas de resistências ou momentos em que ela se torna infinita então é sinal que as escovas ou lâminas estão com problemas.

O leitor pode abrir o motor com muito cuidado e eventualmente trocar as escovas ou ainda reaproximar as lâminas dos contatos.

Em alguns pequenos motores de brinquedos, em lugar da bobina fixa ou de campo podemos ter pequenos imãs permanentes.

Se o motor não funcionar de modo algum, um teste de continuidade da bobina poderá revelar se ela está ou não interrompida, (figura 5).

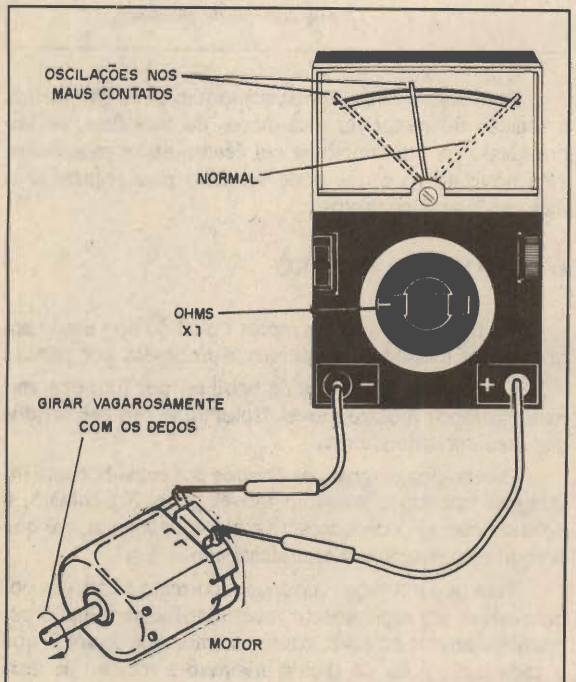


Fig. 4 — Teste de motor com o multímetro.

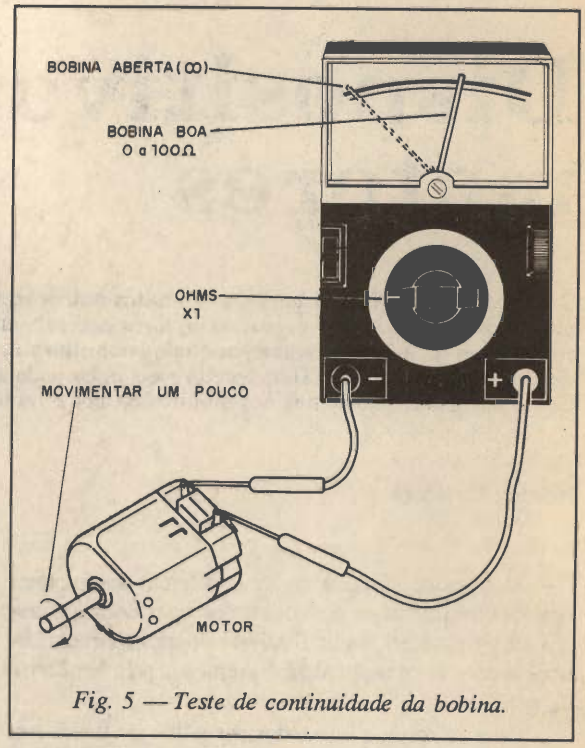


Fig. 5 — Teste de continuidade da bobina.

Um fio escurecido no enrolamento da bobina pode indicar que ela se encontra queimada.

CONTROLE DE VELOCIDADES

O tipo mais comum de controle de velocidade emprega um ou dois transistores, conforme mostra a fig. 6.

Neste circuito procura-se manter a corrente constante num valor que pode ser previamente através de um trim-pot. Este trim-pot é o ajuste que encontramos nos tocadiscos e gravadores, para a colocação de velocidade correta, podendo ser instalado de diversas formas.

Em alguns casos, o circuito é embutido no próprio motor que terá um parafuso de acesso para ajuste de velocidade conforme mostra a figura 7.

Outra possibilidade consiste no uso de uma placa separada para a montagem dos componentes, a qual deve ficar montada próxima do motor.

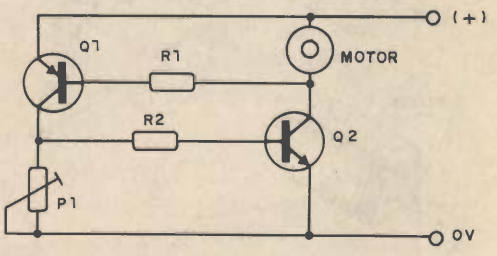


Fig. 6 — Um simples regulador de velocidade.

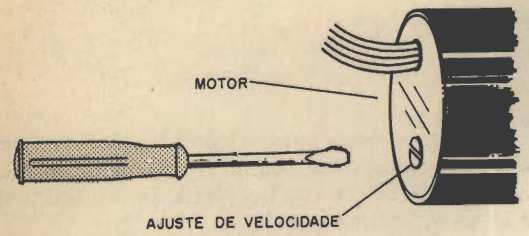


Fig. 7 — Motor com ajuste de velocidade.

Nos diagramas dos aparelhos em que são usados estes reguladores é comum encontrarmos referências às tensões que devem ser medidas com o aparelho em boas condições.

O problema mais comum destes reguladores é a queima de capacitores e transistores, vindo a seguir a abertura de resistores. Normalmente os resistores abrem por serem percorridos por correntes excessivas, resultantes justamente da queima de transistores ou da entrada em curto de capacitores.

Em caso de anormalidade o leitor deve testar os transistores fora do circuito, pelos métodos tradicionais que já descrevemos (veja o livro Tudo Sobre Multímetros que ensina como provar componentes com este instrumento).

A substituição do transistor deve ser feita sempre pelo tipo original.

Na figura 8 temos um circuito de regulador de velocidade usado num gravador, tape-deck.

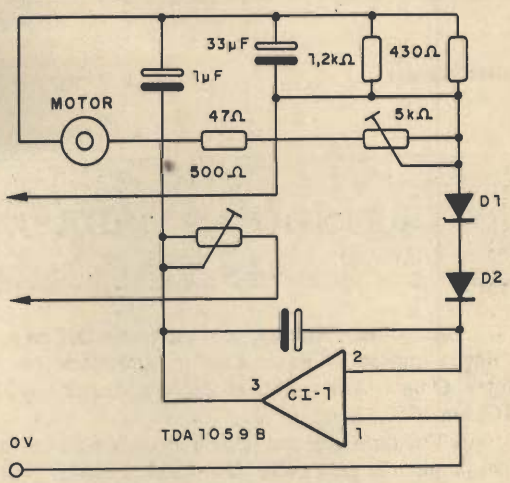


Fig. 8 — Reguladores de velocidade com integrado.

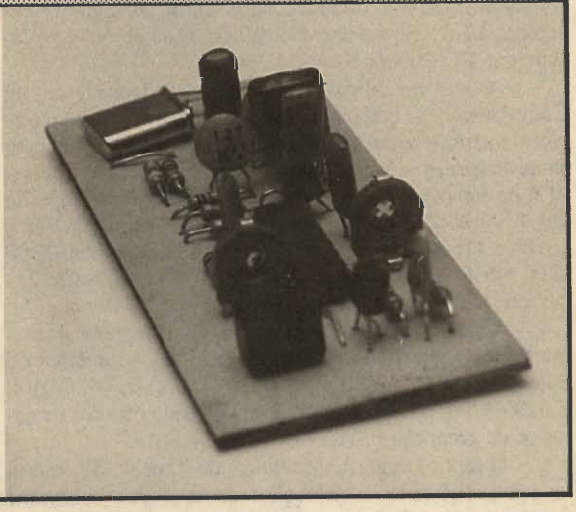
Neste circuito temos um integrado que basicamente tem a tarefa de controlar a corrente no motor e portanto a velocidade. Os problemas que este regulador pode apresentar são basicamente os mesmos dos reguladores transistorizados. É claro que deve-se verificar sempre a possibilidade do circuito integrado também queimar. Para descobrir isso partimos do teste dos demais componentes, inclusive o motor. Se estiverem bons as suspeitas recaem sobre o circuito integrado, que infelizmente só pode ser testado num circuito próprio. ■

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

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

Cr$ 21.500,00 (cada) por reembolso postal ou GANHE 20% de desconto enviando-nos um cheque.

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



Sintonizando ondas curtas

Valter Aguiar

CURTINDO AS ONDAS

- "Shortwave Feedback" é o programa DX da seção de língua inglesa da Rádio Coréia, transmitido aos domingos. O horário de melhor recepção no Brasil é às 2105 UTC, em 15575 kHz.

- A Voz da Alemanha iniciou a emissão de um novo curso de alemão pelo rádio, intitulado "Deustch: warum nitch?" ("Alemão: por que não?").

As aulas vão ao ar para o Brasil aos sábados às 2325 UTC, em 6145, 9545, 11865, 13790, 15105 e 15425 kHz. Para Portugal, o curso é transmitido às segundas-feiras e aos sábados às 2310 UTC, em 5965, 6130, 7120, 7170 e 9515 kHz (freqüências alternativas: 7135 e 7295 kHz). A emissora distribui gratuitamente aos ouvintes, livros para acompanhamento do curso, que devem ser solicitados ao seguinte endereço: Caixa Postal 12.153, Rio de Janeiro/RJ (CEP 22022). Em Portugal, os pedidos devem ser enviados ao Apartado 2404, Lisboa. O curso tem explicações em português.

- Falando em Alemanha, no Brasil é difícil ouvir estações locais européias. Uma dica é tentar sintonizar o transmissor da Sudwestfunk em 7265 kHz, por volta da 2300 UTC. A programação é toda em idioma alemão com muita música internacional.

- A Voz da OEA é a emissora da Organização dos Estados Americanos, que dispõe de um programa em espanhol para a América Latina. Esta transmissão vai ao ar das 2345 as 0030 UTC, em 9565, 11830 e 15160 kHz, utilizando emissores da Voz da América em Bethany (Ohio, Estados Unidos).

A Voz da OEA envia cartões QLS aos dexistas que enviarem relatórios de recepção corretos ao seguinte endereço: 17 th. Street and Constition Avenue N.W., Washington DC 20006, Estados Unidos.

- As três repúblicas bálticas agora independentes da União Soviética (Estônia, Letônia e Lituânia) possuem serviços internacionais de ondas curtas, ativos desde bem antes da independência. Destes, a melhor recepção no Brasil é da rádio Vilna ("Vinius", em inglês). Tente captá-la das 2300 às 2330 UTC, nas freqüências de 7400, 9765, 15180 e 17665 kHz. Para a Europa, o horário é 2230-2300 UTC em 6100 kHz. Estes programas são em inglês. Endereço: Lietuvos Radijas, 232674 Vilnius, Lituânia.

- A Rádio Áustria International tem o seguinte esquema de transmissões em espanhol dirigidas à América do Sul: 2230-2300 UTC em 9870 e 13730 kHz; 0030-0100 e 0230-0300 UTC em 9870 kHz. O endereço para relatórios de recepção é: A-1136 Wien, Áustria.

- O leitor Diego A. Monteiro, de Taubaté-SP, escreve-nos solicitando informações sobre como sintonizar emissoras de ondas curtas do Chile.

Até alguns meses atrás, a Rádio Nacional do Chile podia ser facilmente captada no Brasil em 15140 kHz. Depois que ela deixou esta freqüência, ficou difícil ouvir emissoras chilenas em nosso país.

O Manual Mundial de Rádio e Televisão relaciona várias emissoras daquele país transmitindo em ondas curtas, mas todas elas são de difícil recepção no Brasil. A solução parece ser, esperar mais algum tempo, pois a Rádio Nacional do Chile pode retomar sua freqüência de 15140 kHz a qualquer momento. Enquanto isso, tente ouvir a mesma emissora em ondas médias, na freqüência de 1140 kHz, ou a rádio Minéria de Santiago, em 1060 kHz. Ambas transmitem com 100 kW de potência e, com ajuda da sorte, poderão ser captadas no Brasil no período noturno.

- Se você, como o Diego, também gosta de ouvir emissoras sul-americanas em ondas curtas, tente sintonizar a Rádio Nacional do Paraguai, em 9735 kHz; Rádio Encarnación (Paraguai), em 11945 kHz; Rádio El Espectador (Uruguai), em 11835 kHz e Rádio Nacional (Argentina), em 11710 kHz.

- Conforme divulgado anteriormente nesta coluna, a Kol Israel - Voz de Israel deixou de transmitir em português. Foram 21 anos de emissões em nosso idioma.

- Se você tiver qualquer pergunta sobre o rádio em ondas curtas, quiser enviar informações sobre emissoras captadas ou gostaria de ver publicado um artigo sobre sua estação preferida, não deixe de escrever ao editor desta coluna: Caixa Postal 1166, Santos/SP (CEP 11001).

Estaremos a disposição de todos.

ONDA CURTA: A ONDA DA CRISE

"Todos os dias eu exigia que meus meios de comunicação fossem restaurados. Finalmente, encontramos alguns receptores velhos. Nós conseguimos montar antenas, captar algumas transmissões e assim percebemos o que estava acontecendo. A BBC foi a rádio que nós pegamos melhor, era o sinal mais claro que chegava. Eu também ouvia a Voz da América.

Quero agradecer aos jornalistas estrangeiros, àqueles que falavam do povo soviético na televisão e que colaboraram. Eu já soube de tudo o que aconteceu enquanto estive ausente".

(Do Presidente Mikhail Gorbachev, em entrevista coletiva após o fracasso do golpe na União Soviética - 22 de agosto de 1991).

Por dois dias, os ouvintes das ondas curtas tiveram a indesejável oportunidade de conhecer o que era a Rádio Moscou antes do processo de reestruturação do governo de Mikhail Gorbachev.

Enquanto durou o malogrado golpe de Estado naquele país no último mês de agosto, os meios de comunicação da União Soviética foram totalmente censurados. Em conseqüência, as transmissões da Rádio Moscou voltaram a ter o mesmo tom de seis anos atrás: comentários intermináveis expondo os propósitos do novo governo, os motivos do "afastamento" do Presidente Gorbachev, justificativas para a criação do comitê de emergência, etc.

Tudo levava a crer que o rádio internacional estava voltando aos tempos da Guerra Fria. Para completar o quadro, só faltou mesmo "jamming" (interferência proposital) sobre as emissoras ocidentais. Felizmente, isto não ocorreu, o que pode ser interpretado como um sinal em que o aparato soviético responsável pelo "jamming" já não pode ser posto em atividade tão facilmente. Para sorte do Presidente Gorbachev, que pôde acompanhar na Criméia tudo o que se passava no Kremlin através da BBC e de outras estações de ondas curtas.

Muitos analistas creditam o fato do golpe ter durado apenas dois dias à existência de meios de comunicação (como a televisão por satélite) que transmitiram as imagens dos acontecimentos em Moscou ao vivo para todo o mundo, provocando a imediata reação da comunidade internacional. A realidade é que a importância do rádio e da televisão foi reconhecida pelo comitê de emergência que tomou o poder na União Soviética.

Durante o golpe, tropas federais tomaram as instalações da rádio e televisão estatais da Estônia e Letônia (a rádio e TV da Lituânia já estavam tomadas desde janeiro). Da mesma forma, tropas do exército foram colocadas junto ao prédio da Rádio Moscou, para garantir que a censura imposta pelo comitê de emergência seria respeitada.

Não foi só na União Soviética que os meios de comunicação sofreram censura. Nos países socialistas que ainda não passaram pelo processo de abertura (China, Coréia do Norte e Vietnã, por exemplo), as notícias apresentadas sobre o golpe de Estado na União Soviética passavam pelo crivo da censura, a fim de não despertar na população local o desejo de reformas políticas. Também temia-se que a divulgação da independência das Repúblicas Soviéticas pudesse despertar o nacionalismo das minorias de países como a República Popular da China, por exemplo.

Para estes povos, só há uma solução fácil e prática para tomar este contato com notícias não censuradas: a escuta de rádio em ondas curtas.

Imediatamente após o golpe de Estado, a Voz da América e a Rádio Liberdade (emissora sediada na Alemanha mantida pelo governo norte-americano, cujas emissões são destinadas à União Soviética) apressaram-se em aumentar suas transmissões em russo.

A Rádio Liberdade chegou mesmo a dispor de um repórter instalado em pleno parlamento russo. Logo após o pronunciamento do Presidente Mikhail Gorbachev que abriu este artigo, a BBC também aproveitou a ocasião para aumentar seu tempo de emissão em idioma russo.

Calcula-se que o número de ouvintes de ondas curtas cumpriram com o seu papel de manter o mundo informado sobre os acontecimentos na União Soviética.

Mesmo a propagação censurada da Rádio Moscou serviu de parâmetro para a análise da situação naquele país. Afinal, a propaganda acintosa, quando acompanhada por ouvidos críticos, quase sempre tem efeitos contrários ao desejado pelo emissor.

RDP INTERNACIONAL - RÁDIO PORTUGAL

Nossa emissora em foco deste mês, atua há 57 anos em ondas curtas e é a porta-voz da colônia lusa em todo o mundo. Vamos conhecer juntos um pouco da história da Radiodifusão Portuguesa.

As primeiras transmissões de rádio em Portugal tiveram lugar em 1914, quando o pioneiro Fernando Gardelho Medeiros montou em Lisboa a Rádio Hertz. Onze anos mais tarde, outro pioneiro, Abílio Nunes dos Santos, criava uma estação amadora de rádio que foi a primeira a emitir programas em caráter regular.

Em 1928, surgiu em Lisboa o Rádio Clube Português e, em 1936, começaram as transmissões experimentais da emissora católica Rádio Renascença, inaugurada oficialmente no ano seguinte. A Rádio Renascença existe até hoje e possui um programa diário para o Brasil, em ondas curtas.

A iniciativa governamental, entretanto, só teve início em 1930, quando foi criada a Direção dos Serviços Radioelétricos. Em 1933, foram realizadas as primeiras emissões experimentais de rádio pelo governo português, utilizando um transmissor de ondas médias de 20 kW. Dois anos mais tarde, em 1º de agosto de 1935, foi oficialmente inaugurada a Emissora Nacional, que já transmitia em ondas curtas para o exterior, em caráter experimental. A potência deste emissor era de 1000 W, aumentada para 10 kW em 1937.

Já naquela época, as ondas curtas eram utilizadas pela Emissora Nacional com o propósito de manter contato com os portugueses residentes no exterior e com os marinheiros em alto mar, em especial os pescadores de bacalhau. Através do rádio, as famílias dos pescadores podiam enviar-lhe mensagens de casa. Até hoje, a ligação com os portugueses fora do país é a função primordial do serviço português de ondas curtas.

Com a inauguração da Emissora Nacional, começaram as transmissões de futebol, das romarias em Fátima e de acontecimentos internacionais importantes, como os Jogos Olímpicos de Berlim, em 1936. Em 1940, o governo português apresentou os primeiros planos de regionalização da Emissora Nacional, com a instalação prevista de estações locais em cidades de Portugal.

Começava então a época dos grandes programas de rádio, com novelas e programas musicais, além de coberturas jornalísticas, principalmente da Segunda Guerra Mundial. No setor de ondas curtas, as emissões em idioma inglês tiveram início em 1954 já com 100 kW de potência.

Assim seguiu a história da Emissora Nacional até a Revolução de 25 de abril de 1974. Naquele mesmo ano, foram estatizadas todas as estações de rádio do país, com exceção da Rádio Renascença, e foi criada uma empresa pública que passou a ser responsável por toda a radiodi-

fusão do país: a RDP - Radiodifusão Portuguesa, como até hoje é conhecida.

Além das emissoras regionais, a RDP possui três canais nacionais de radiodifusão. A antena 1 e a Rádio Comercial são os canais mais populares. Sua programação consiste de música popular, jornalismo, programas esportivos e de variedades. A Rádio Comercial Estéreo, composta de uma rede de emissora de FM, tem uma programação voltava principalmente para o público jovem.

O Programa 2 é o canal cultural da RDP e sua função é similar à das rádios educativas brasileiras. Completando o quadro, existe ainda a RDP Internacional (Rádio Portugal), com programas em ondas curtas para o exterior em português, inglês, francês e italiano.

Os programas para o Brasil da RDP Internacional incluem principalmente noticiário nacional, música portuguesa (folclórica e popular), programas de variedades e transmissões esportivas. "Portugal Além-Mar" é a emissão levada ao ar todas as noites para o continente americano, a partir das 2200 UTC.

Durante a semana, a RDP transmite para o Brasil o programa "Portugal sem Fronteiras", das 1000 as 1200 UTC. Já nos finais de semana, as emissões são bastante ampliadas para que a Rádio Portugal fique no ar quase o dia inteiro com programas de variedades, esportes, música, entrevistas e participação dos ouvintes.

Esta programação especial começa logo no sábado pela manhã. É o horário destinado ao "Clube da amizade Lusíada", com Mendes Callais. Trata-se de um verdadeiro clube de ouvintes, do qual qualquer pessoa pode fazer parte. Basta enviar duas fotografias e dados pessoais ao endereço da RDP Internacional e aguardar a carteirinha de sócio, que não tardará a ser enviada.

Ainda aos sábados, às 1800 UTC, é hora de "Portugal Jovem", que inclui os programas "Portugal DX" (produzido pelo GREP - Grupo Radioescuta de Portugal) e "Contacto", este último dedicado à faixa do cidadão. Outra edição de "Portugal Jovem" vai ao ar aos domingos, às 1900 UTC. Na parte da manhã, a RDP Internacionalmente transmite o "Abraço de Domingo".

Além de todos esses programas, existe um que não poderíamos deixar de mencionar: "Portugal Desportivo", que inclui as narrações ao vivo dos jogos do Campeonato Português de Futebol, da Taça de Portugal e das diversas participações dos clubes portugueses nas Copas Européias, em cada cadeia com a Antena 1. Em "Portugal Desportivo", pode-se ouvir desde uma partida de hóquei sobre patins até as informações sobre o Campeonato Europeu de Ralis, passando pelas extrações semanais do "Totobola" (a loteria esportiva portuguesa) e do "Totoloto" (a loteria de números daquele país).

É por esses motivos que a RDP Internacional é uma daquelas emissoras de ondas curtas que fazem com que o ouvinte se sinta no próprio país de origem das transmissões. Além de servir de elo de ligação entre os portugueses e seu país, a Rádio Portugal oferece aos ouvintes estrangeiros a oportunidade de ter acesso a detalhes da vida naquele pedaço da Europa que só poderiam ser mesmo difundidos através de ondas curtas.

TRANSMISSÕES PARA O BRASIL DA RDP INTERNACIONAL

Diariamente: 2200-2400 UTC e 0130-0300 em 9600 kHz.
2200-0300 UTC em 11840 kHz.
Segunda a sexta-feira: 1000-1200 UTC e 1800-2100 em 21655 kHz.
Sábados e Domingos: 1300-2100 UTC em 21655 kHz.
"Portugal DX": Sábados, as 1900 UTC.
"Contacto": Sábados, as 1915 UTC.
Endereço:
RDP Internacional - Rádio Portugal
Rua de São Marçal, nº 1
1200 Lisboa

TRANSMISSÕES PARA O BRASIL DA RÁDIO RENASCENÇA

Diariamente: 0015-0115 UTC em 9600 kHz.
Endereço: Rádio Renascença Lda.
Rua Capelo, 5
1294 Lisboa - Portugal



Correio do leitor

NOVO CURSO

Está terminado o Curso Prático de Eletrônica que, em 18 lições levou aos leitores os fundamentos básicos que permitem a prática da eletrônica. No entanto, não paramos por aqui. Para os leitores que querem ir além é só continuar acompanhando a nossa Revista que terá nas próximas edições mais um curso, dado em 18 lições, também é dedicado àqueles que pretendem fazer da eletrônica uma atividade mais profissional, ou mesmo ganhar algum dinheiro extra com atividades na reparação e instalação de aparelhos. Nosso próximo curso será de REPARAÇÃO PARA INICIANTES e visará os leitores que desejam abrir uma oficina. Em linguagem simples, o máximo que este curso exige são os conhecimentos básicos de nosso curso anterior, o CURSO PRÁTICO DE ELETRÔNICA. E, para os que perderam o curso anterior, uma boa notícia: as lições devem ser publicadas na forma de edição única, o que será anunciado em breve. Aguardem.

CORREÇÃO NA SEQÜENCIAL ACELERADA

Os diodos da Seqüencial Acelerada de D1 a D9 (Revista Nº 35, pg. 45, figura 1, que saíram como 1N4145 na verdade são 1N4148 ou equivalentes como o 1N914.

COMPONENTES PARA PROJETOS

É comum recebermos cartas de leitores que nos pedem todos os componentes de um determinado projeto, como de Gilnei Pereira dos Santos, de Agudo - RS.

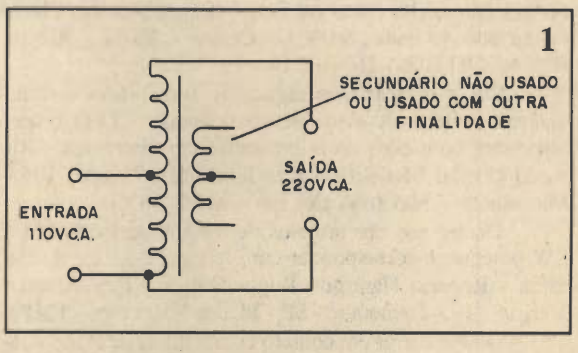
Infelizmente, só podemos atender estes pedidos nos casos em que os aparelhos são anunciados na própria Revista em forma de kit. A maioria dos projetos entretanto, é para que os leitores comprem os componentes nas casas especializadas já que a Saber Promoções não os tem. Apenas para os que moram nas proximidades de São Paulo é que existem a facilidade de adquirir os componentes na nossa loja.

110 V CONVERTIDOS EM 220 V - SUGESTÃO DO LEITOR

O leitor Edielson Rocha Henriques, de Salvador - BA, nos envia uma sugestão de como usar um transformador com enrolamentos de 110 V e 220 V para obter 220 V (figura 1).

A sugestão é válida mas lembramos que a potência do aparelho que será alimentado pelo transformador deve ser compatível com a potência deste transformador. Por outro lado, se vamos ligar alguma carga adicional no secundário, esta carga mais a do aparelho conectado em 220 V não devem superar a potência que o transformador pode fornecer.

Nesta configuração, o transformador é na verdade usado como um auto-transformador não havendo isolante da rede.



TRANSFORMADORES

Um problema para os leitores que montam aparelhos e necessitam deste componente na fonte de alimentação é encontrar unidades com as especificações exigidas pelo projeto. É o caso dos transformadores de 15 + 15 V que, com uma certa freqüência, não são encontrados nas lojas. O que fazer?

Se a fonte do aparelho usar um circuito integrado regulador de tensão, como por exemplo, um 7806 ou 7812, em princípio podemos usar qualquer transformador que tenha 3 V acima do valor do integrado (6 V para 7806 e 12 V para 7812) até uns 30 V. Desta forma, se a fonte for de 12 V usando o 7812 e pedimos um transformador de 15 + 15 V (por ser o mais próximo e portanto o mais barato), nada impede que o leitor use um de 18 V, 20 V, 22 V, 28 V, ou mesmo 30 V! O que não pode é usar, um de menor tensão.

Para os casos em que não há regulador, o transformador vai determinar quanto temos na saída. Para uma fonte variável, por exemplo se usar um transformador de 12 V em lugar de um de 15 V, a fonte em lugar de ir de 0 até aproximadamente 15 V só irá até 12 V ou pouco mais.

PEQUENOS ANÚNCIOS

- Desejo entrar em contato com pessoas que gostem de radioescuta; dexismo e radioamadorismo (preferivelmente da minha cidade) Élio Olegário das N. Jr - Rua São Cristóvão, 1616 - 49000 - Aracajú - SE.

- Compro esquemas de transmissores de FM e outras faixas com potência de 50 W ou mais. Compro também esquemas de câmeras de eco e amplificadores de 300 W ou mais - Joamir Spanhol Neto - Rua Irmãos Gralério, 14 - Santa Rita do Itiêto, MG - 35225 - Bairro Cruzeiro.

- Compro Revista Eletrônica Total números 3 e 4 - Rosalvo P. Carvalho - Rua Nelson Belém, 15 - São João do Meriti - RJ - 25540 - Tel (021) 756-3495.

- Compro Revista Saber Eletrônica Fora de Série 1, 2, 3, 4, 5 e 6 e vendo Revista Eletrônica Total Nº 26 - Alan Ferreira de Souza - Rua Oliveira Viana, 250 - Parque Mataruma - Araruama - RJ - 28970.

- Compro ou troco esquemas de Play-back - por outros esquemas - Maurício Teixiera - Av. Brasil, 4848 - Centro - Alta Floresta 78980 - RO.

- Desejo entrar em contato com técnicos e amadores de eletrônica, eletrônica médica - Marcos Aurélio Cintra - Rua dos Andradas 96/303 - Centro - 20051 - Rio de Janeiro - RJ (021) 263-3852.

- Compro projetos e esquemas, faço placas e tenho diversas revistas de eletrônica para vender - Desejo corresponder com pessoas interessadas em eletrônica - Ricardo Coelho Medeiros - Rua Jacarandá, 75 apto 104 - Matosinhos - São João Del Rei - MG - 36300.

- Desejo receber projetos de transmissores de FM e SW potentes e corresponder com leitores do Vale do Paraíba - Roberto Henrique Ruggi Santos - Rua Antenor Vergas, 119 - Tremembé - SP - Jd. dos Eucaliptos - 12120.

- Desejo entrar em contato com leitores de Porto Alegre para fundação de um clube - Desejo trocar correspondência com leitores - Alexandre Zanol - Rua Cabral, 1453 - apto 201 - 90420 - Porto Alegre - RS.

- Desejo trocar correspondência com leitores em Portugal - Vilmar D'Epitácio - Rua Cruzeiro do Sul, 56 - 17900 - Dracena - SP.

- Troco pelo livro Tudo Sobre Multímetros Vol 2 as seguintes revistas: Divirta-se com a Eletrônica, 34, 36 e 41 - Be-a-bá da Eletrônica Nº 13, 18 - Informática Elet. Digital 15 - Eléctron, 22, 26, 27 - Antenna 1,4 - Elektor 9, Revista IUB - 55, 59 e 61 - José Ap. Ferreira de Oliveira - Rua Aracauba, 508 - Jd. Sta. Rita - Londrina - PR - 86070.

- Preciso de esquemas de rádio gravadores CCE Mod CA 930 e CR 580 - Evandulo Rodrigues da Costa - Rua H, Nº 36 - Piteiras - Barra Mansa - RJ - 27730.

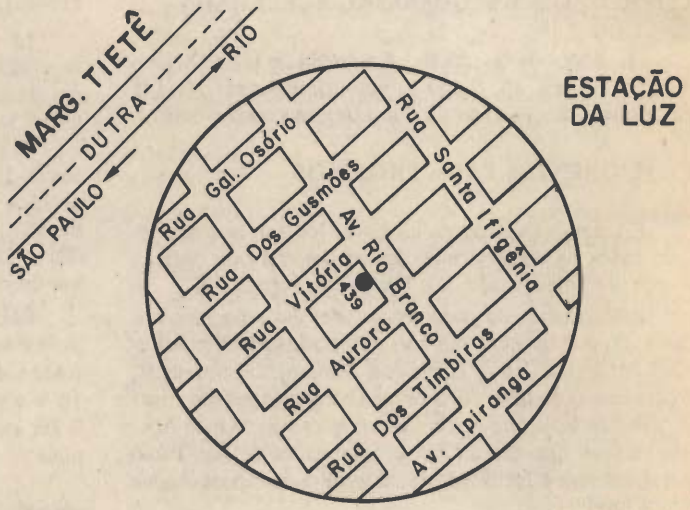
NOVOS CLUBES

- Observatório Científico Cultural
Rua Gonçalo de Andrade, 162 - V.N. Cachoeirinha
São Paulo - SP - 02860.

SABER ELETRONICA
Componentes

TRANSISTORES
CIs
CONECTORES
KITS
INSTRUMENTAÇÃO
ESQUEMÁRIOS
REVISTAS
LIVROS

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



Não percam, na próxima edição:

JOX TEMPORIZADO

Transmissor telegráfico de ondas curtas

Com válvulas ainda conseguimos uma boa potência para transmissores aliada a um baixo custo. Na verdade, válvulas boas para a elaboração de transmissores podem ser encontradas em sucatas, velhos televisores ou rádios. Usando um 6C4 apresentamos um transmissor de boa potência para a faixa de ondas curtas que pode ser usado para treinamento em telegrafia ou ainda comunicações rurais ou de grupos de escoteiros.

Newton C. Braga

Hoje existe bons transistores para a elaboração de transmissores potentes em faixas de freqüências relativamente altas. No entanto, o custo de um transistor de alta freqüência e de boa potência ainda é muito grande, quando comparado ao de uma velha válvula, que pode até ser conseguida de graça se alguém tiver uma boa sucata disponível. É o caso da válvula 6C4 que além de oscilar em freqüência tão altas como 100 MHz possibilitando até a elaboração de transmissores de FM, tem ainda uma saída de 5,5 W com uma tensão de alimentação de 300 V.

O circuito que propomos neste artigo utiliza esta válvula e tem uma potência um pouco menor, mas mesmo assim como uma boa antena ele pode ter vários quilômetros de alcance na faixa que vai dos 3,5 aos 14 MHz.

Sintonizando-o na faixa apropriada o leitor pode operar com uma pequena antena dentro de sua casa, de modo a não infringir as leis que regem as telecomunicações, para a prática de telegrafia ou demostrações ou ainda numa fazenda, ou grande ambiente com uma antena um pouco maior para treinamento de código entre grupos escoteiros, para a brincadeira de "Caça a raposa" ou ainda para trabalhos escolares.

De qualquer maneira, a operação com uma antena externa dimensionada para a faixa de freqüências em que ele oscila, só deve ser feita por radioamador prefixado, que conheça as restrições a sua operação e tenha permissão para fazê-lo, (figura 1).

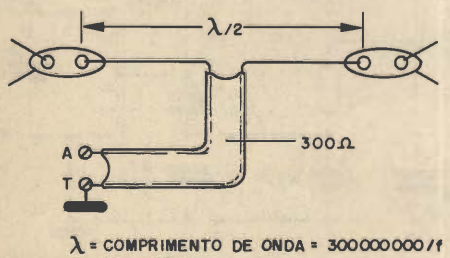


Fig. 1 — Dipolo de meia onda para a transmissão.

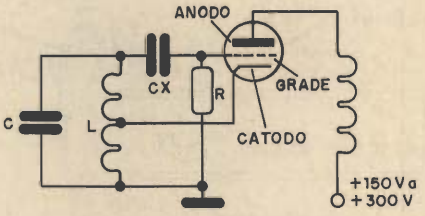


Fig. 2 — Oscilador Hartley com válvula triodo.

O transmissor em questão é do tipo telegráfico modulado em tom, já que incorpora um oscilador local e usa poucos componentes, a maioria de baixo custo e fácil obtenção.

Também alertamos aos leitores interessados nesta montagem, que o circuito opera diretamente ligado à rede de energia, sem isolamento e com tensões bastante altas (150 V na rede de 110 V e 300 V na rede de 220 V) o que deve ser levado em conta tanto na sua montagem como na sua utilização. Todos os cuidados com isolamentos devem ser tomados para que nenhum choque venha ocorrer.

COMO FUNCIONA

Na figura 2 temos um circuito oscilador Hartley para uma válvula triodo, como a 6C4 que utilizamos neste projeto

Neste circuito a bobina possui uma derivação que proporciona a realimentação que mantém as oscilações reaplicando o sinal gerado à grade da válvula.

A freqüência de operação deste circuito é determinada pelas características da bobina. Com 3 + 3 espiras de fio 22 com 1 cm de diâmetro e um trimmer 2-20 pF ou 3-30 pF este circuito operará na faixa de FM. Com 10 + 10 espiras do mesmo fio 22 em bastão de ferrite de 0,8 a 1 cm de diâmetro o circuito operará na faixa de ondas curtas entre 3,5 e 14 MHz. O variável deve entretanto ser de maior valor com um variável comum para a faixa de

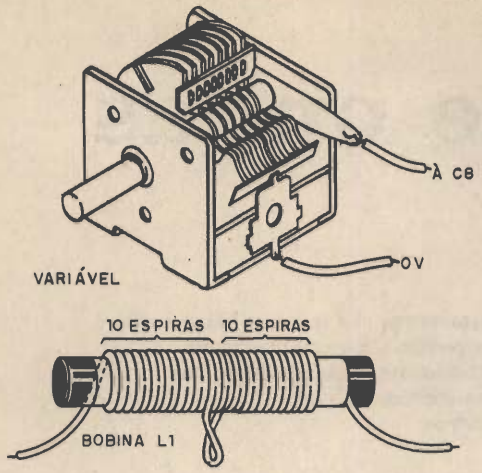


Fig. 3 — Pormenores de CV e L1.

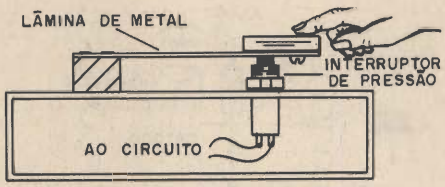


Fig. 4 — Montagem de M1.

AM do tipo usado em rádios a válvula com boa separação entre as placas, (figura 3).

Observe que, diferentemente dos transistores as válvulas operam com tensões bastante altas (150 a 300 V no nosso caso) e que além disso precisam de uma baixa tensão de 6 V obtida de um transformador para aquecer seu filamento. O filamento aquece o elemento interno chamado catodo (pino 7) que então emite elétrons para o anodo (pino 5) e que são controlados pela grade (pino 6). Sem o aquecimento não há emissão e a válvula não funciona.

Para modular o sinal de alta freqüência usamos um oscilador de relaxação com lâmpada neon. Este oscilador é controlado por um manipulador telegráfico.

Como este manipulador trabalha com tensões altas e conexão direta com a rede ele deve ser bem isolado. Uma alternativa simples para a construção deste dispositivo consiste em se usar um interruptor de pressão conforme mostra a figura 4.

Neste circuito o capacitor C6 juntamente com C7 carregam-se via R2 e P1 até ser atingida a tensão de disparo da lâmpada. Quando isso ocorre a lâmpada ioniza e ocorre a descarga dos capacitores modulando o sinal via catodo da válvula. A velocidade de carga e descarga depende dos valores de C6 e C7 e do ajuste de P1. Podemos então controlar o tom transmitido a partir de P1.

Em alguns casos o capacitor C7 pode ser eliminado deixando-se no circuito apenas C6.

A fonte de alimentação de onda completa não usa transformador. Os 4 diodos retificam a tensão alternada da rede e depois C3 e C4 fazem a filtragem junto com R1. O capacitor C5 deve ser cerâmico para 450 V ou mais e faz o desacoplamento da rádio-freqüência pois os eletrolíticos não conseguem trabalhar com sinais de altas freqüências dada sua indutância natural, realizando esta tarefa.

Na entrada temos um fusível que protege o circuito e a rede em caso de algum curto acidental, principalmente dos capacitores C1, C2 e C3 que são os mais "perigosos".

MONTAGEM

Na figura 5 temos o diagrama completo do aparelho.

Não indicamos a montagem em placa de circuito impresso, tanto pela presença da válvula como também pelo tamanho da maioria dos componentes.

Um pequeno chassi de metal ou mesmo de madeira serve para fixar os componentes maiores conforme disposição mostrada na figura 6.

Observe que para a válvula usamos um soquete de 7 pinos que pode ser aproveitado do próprio aparelho que ela foi retirada caso ela venha de sucata. Os componentes menores são soldados numa ponte de terminais.

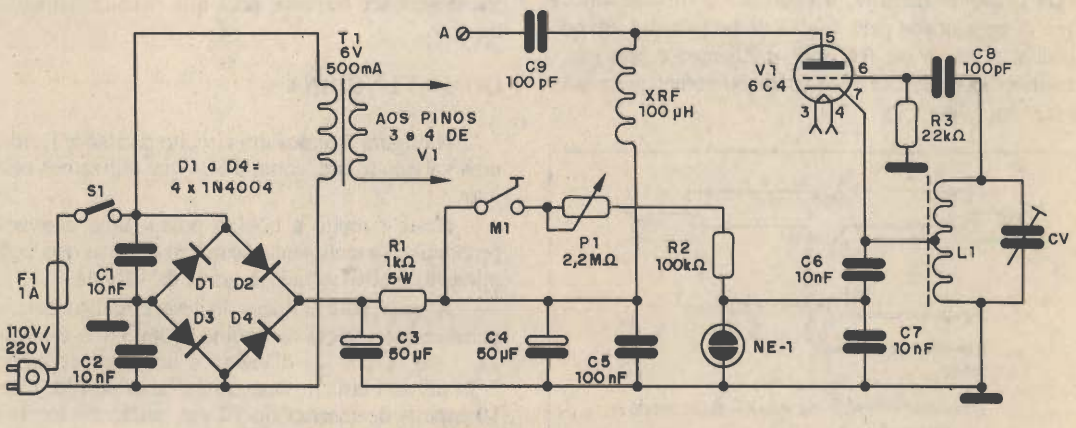


Fig. 5 — Diagrama completo do aparelho.

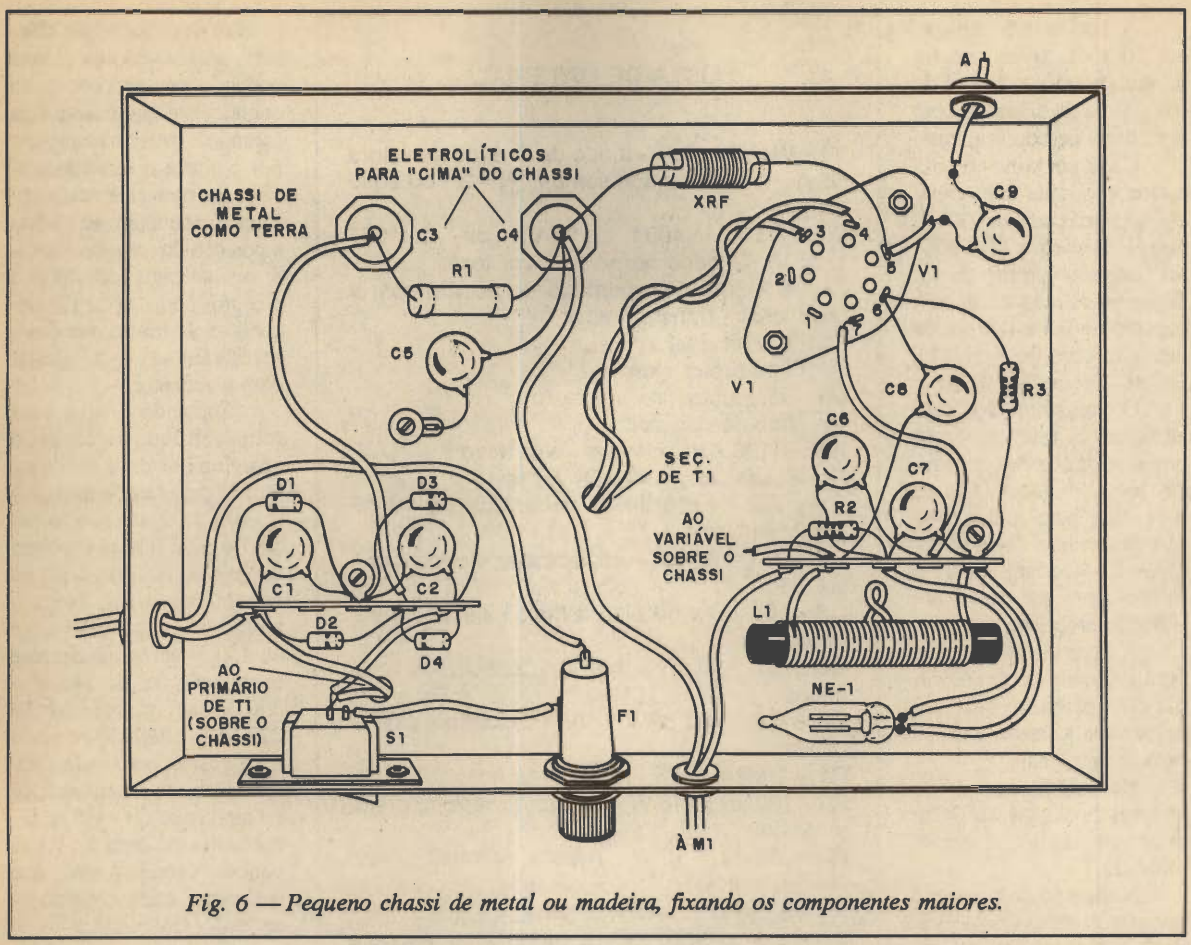


Fig. 6 — Pequeno chassi de metal ou madeira, fixando os componentes maiores.

Os capacitores eletrolíticos C3 e C4 de grandes valores, podem ser obtidos em duas versões. Para baixo do chassi com terminais axiais e que são soldados na ponte de terminais, ou então para "cima do chassi" que vem com uma rosca e são parafusados no chassi, conforme mostra a figura 7.

Neste caso a ligação do pólo positivo é feita por meio do fio no centro do componente e o negativo é a carcaça que será a rosca acessível por baixo. Como ela não "pega" solda, será interessante usar um pedaço de fio nú enlaçando a rosca e apertado por ela junto com o componente. Se o chassi for de metal, ele já terá a conexão à terra e isso elimina a necessidade desta ligação.

Os valores destes eletrolíticos também não são críticos podendo ficar entre 16 µF e 100 µF. A tensão de trabalho deve ser de pelo menos 200 V se você vai ligar o circuito em 110 V e pelo menos 400 V se você vai ligá-lo em 220 V.

Os diodos são 1N4004, BY127 ou 1N4007 se a rede for de 110 V. Se for de 220 V, o 1N4004 não serve devendo ser usados o BY127 o 1N4007. Os capacitores C1 e C2 devem ser cerâmicos para 500 V ou mais, C8 e C9 também são cerâmicos para 1000 V, C6 e C7 são cerâmicos para 300 V ou mais e C5 é cerâmico para 500 V ou mais. Os resistores R1 e R2 são de 1/8 W ou 1/4 W mas R1 deve ser de fio de 5 W.

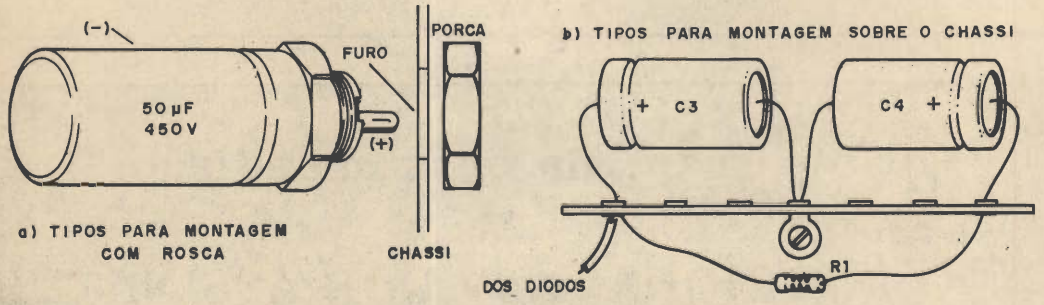


Fig. 7 — Alternativas de montagem de C3 e C4.

A bobina L1 consiste em 10 + 10 espiras de fio 22 num bastão de ferrite de 0,8 a 1 cm de diâmetro com 8 a 10 cm de comprimento.

CV é um variável para rádios a válvula com capacitância máxima de 200 a 500 pF. O choque XRF pode ser comprado pronto ou então enrolado num tubinho de papelão de 0,5 a 0,8 cm de diâmetro com fio fino (32). Enrole 200 espiras de fio.

O transformador que alimenta o filamento tem primário de acordo com a rede local e secundário de 6 V com pelo menos 500 mA de corrente. O potenciômetro P1 é comum e para o fusível deve ser usado um suporte apropriado.

A conexão à antena é feita por meio de um terminal com parafuso. Não use jaque dada a tensão elevada presente no sinal.

Na montagem, o fio que vai de R1/C4 até XRF deve ser obrigatóriamente blindado.

Neste tipo de circuito a ocorrência de roncos é facilitada pela tensão elevada de operação e a amplificação da válvula que é um dispositivo de alta impedância e isso não será difícil de acontecer sem esta blindagem.

LISTA DE MATERIAL

V1 - Válvula - 6C4 - triodo de 7 pinos miniatura
NE-1 - lâmpada neon comum (NE-2H ou equivalente)
D1 a D4 - 1N4004 (110 V) ou 1N4007 (220 V) - diodos de silício - ver texto
T1 - 6 x 500 mA - primário de acordo com a rede local - transformador
F1 - fusível de 1 A
S1 - interruptor simples
M1 - manipulador - ver texto
L1 - bobina osciladora
XRF - 100 µH - choque - ver texto
CV - capacitor variável - ver texto
C1 e C2 - capacitores cerâmicos de 10 nF 500 V ou mais
C3 e C4 - 50 µF - capacitores eletrolíticos - ver texto
C5 - 100 nF x 500 V ou mais - capacitor cerâmico
C6 e C7 - 10 nF x 300 V - capacitores cerâmicos
C8 e C9 - 100 pF x 1 kV - capacitores cerâmicos
R1 - 1 kΩ x 5 W - resistor de fio
R2 - 100 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R3 - 22 kΩ x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
P1 - 2,2 MΩ - potenciômetro
Diversos: chassi para a montagem, soquete DIL de 7 pinos para a válvula miniatura, botões para CV e P1, terminal de antena, cabo de alimentação, suporte para o fusível, fio blindado, fios esmaltados, etc.

PROVA E USO

Para provar o aparelho use como antena um pedaço de fio de 30 a 40 cm de fio encapado como antena, ligando em A, e esticado.

Ligue nas proximidades (2 a 5 metros de distância) um receptor que tenha a faixa de ondas curtas sintonizando entre 7 e 10 MHz num ponto em que não existam estações operando. Ligue o transmissor e espere pelo menos 2 minutos até que a válvula se aqueça. Atue sobre o variável (o eixo deve ter botão plástico, pois a carcaça é viva podendo causar choque ao contato) até que o sinal seja captado. Aperte o manipulador e ajuste o tom transmitido. Se houver ronco verifique a montagem ou inverta a posição da tomada. Procure o sinal mais forte, pois o receptor pode captar harmônicas mais fracas que desaparecerão se você afastar com o receptor.

Captando o sinal mais forte, verifique o alcance do aparelho que deva ser de algumas dezenas de metros.

Se a válvula não "acender" é sinal que se encontra queimada. Se acender mas não houver sinal, meça a tensão no pino 5. Deve ser de 150 V aproximadamente se a rede for de 110 V e 300 V se a rede for de 220 V. Uma tensão baixa ou nula neste ponto indica interrupção no choque XRF ou ainda que C4 e C5 se encontram em curto. Se R1 se aquecer demais é sinal que realmente estes componentes estão em curto.

Também podem ocorrer problemas de curtos internos na válvula que então deve ser trocada.

Se a tensão for normal no pino 5 mas nada acontecer, verifique os contatos da bobina L1.

Se estiverem normais então provavelmente a válvula tem problemas (fraca ou esgotada). Comprovando o funcionamento é só instalar o aparelho. Para operação em campo aberto use como antena um fio até 5 metros de comprimento.

Use as freqüências mais altas, entre 10 e 14 MHz para melhor desempenho no campo aberto.

Para usar estabeleça o tom de código e transmita sempre compassadamente. ■

Não percam, na próxima edição:

COMO FUNCIONA A TV POR ASSINATURA

LIÇÃO XVIII - TÉCNICAS DE REPARAÇÃO

Há muito tempo, a eletrônica se resumia a poucos tipos de aparelhos, como por exemplo, os rádios, os amplificadores e os televisores.

Como estes aparelhos possuem princípios de operação com certas semelhanças, as técnicas de reparação ensinadas nas escolas eram simples e formavam com relativa eficiência os técnicos. Hoje em dia temos uma variedade muito grande de aparelhos, tais como, computadores, gravadores de vídeo, calculadoras, TV-games, controles remotos, e tantos outros com princípios diferentes de operação, que ensinar as técnicas de reparação se torna muito difícil e trabalhosa. Desta forma o que vamos fornecer nesta última lição de nosso curso é um procedimento geral que permite aos leitores que nos acompanharam, saber como chegar próximos das etapas defeituosas e seus componentes, sem particularizar este componente ou esta etapa. Estas técnicas também serão muito úteis para os leitores que montam, projetam ou ajustam aparelhos eletrônicos em geral. Esta lição terá os seguintes itens:

a) Analisando aparelhos por etapas
b) Interpretação de diagramas
c) Utilizando instrumentos
d) Procedimentos básicos
e) Material de reposição

a) ANALISANDO APARELHOS POR ETAPAS

Conforme já estudamos em lições anteriores, a maioria dos aparelhos eletrônicos se dividem em blocos ou etapas, em que temos um ou mais componentes básicos numa configuração, que pode se enquadrar num dos tipos que estudamos.

Temos então, os circuitos transistorizados ou válvulas (mais antigos) em que o centro de uma etapa é um componente deste tipo que opera normalmente com amplificador, como oscilador ou ainda em circuitos digitais, como porta ou função lógica, conforme mostra a figura 1.

Nos circuitos deste tipo, o funcionamento de cada etapa é tal que apenas o sinal, ou seja, aquilo que deve ser gerado ou amplificado, passa de uma etapa para outra, enquanto que as correntes contínuas que polarizam os componentes desta etapa, ficam restritas ao bloco considerado.

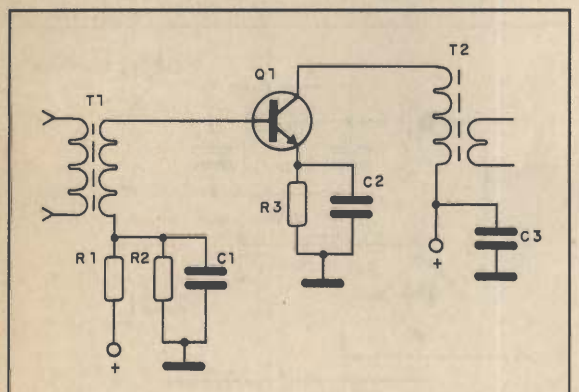


Fig. 1 — Uma etapa transistorizada de amplificação de RF ou FI.

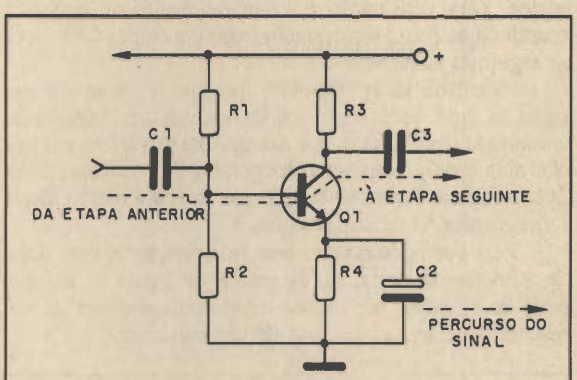


Fig. 2 — Etapa típica de áudio com um transistor.

Veja então que no circuito da figura 2, temos uma etapa de amplificação com um transistor em que os resistores polarizam o circuito e os capacitores dão percurso para o sinal.

Para que uma etapa deste tipo funcione convenientemente é preciso que todos os seus componentes estejam submetidos a determinadas tensões, que normalmente vem de uma fonte comum a todo aparelho.

Se o aparelho utilizar circuitos integrados, podem haver etapas em que tenhamos um destes componentes como base, como por exemplo, a saída de áudio de um receptor, conforme mostra a figura 3.

Vale neste caso o mesmo raciocínio. O circuito integrado deve receber uma alimentação de uma fonte comum ao aparelho e o sinal que vem de etapas anteriores (e eventualmente passa para etapas seguintes) o faz através de capacitores ou outros componentes que isolem a polarização.

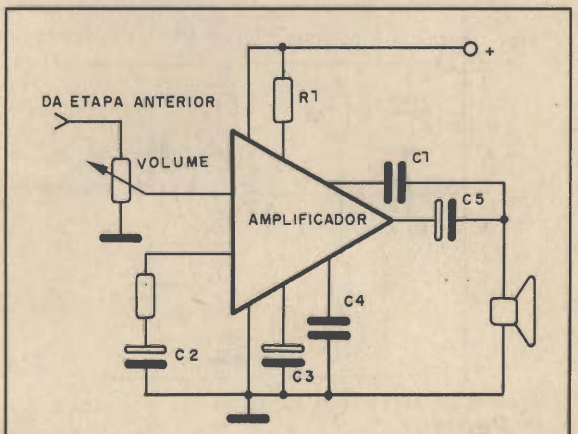


Fig. 3 — Etapa de áudio integrada.

Como num CI podem existir diversas etapas, o número de componentes externos, podem ser maior do que encontramos numa etapa com transistor ou válvula. É claro que, também o ganho desta etapa será muito maior.

Baseado nisso, podemos indicar como procedimento básico, para verificação do funcionamento de qualquer aparelho que possa ser desmembrado em etapas deste tipo, as seguintes seqüência:

- Verificar se as etapas do aparelho recebem alimentação da fonte comum do aparelho. Com um instrumento apropriado (multímetro, por exemplo) o procedimento inicial diante de um aparelho inoperante é justamente verificar a fonte e depois se cada etapa recebe a tensão, desta fonte, conforme mostra a figura 4.

Veja que pode ocorrer uma interrupção de uma linha de alimentação como no diagrama da figura 5, em que parte do circuito não recebe tensão pela abertura de um resistor ou entrada em curto de um capacitor.

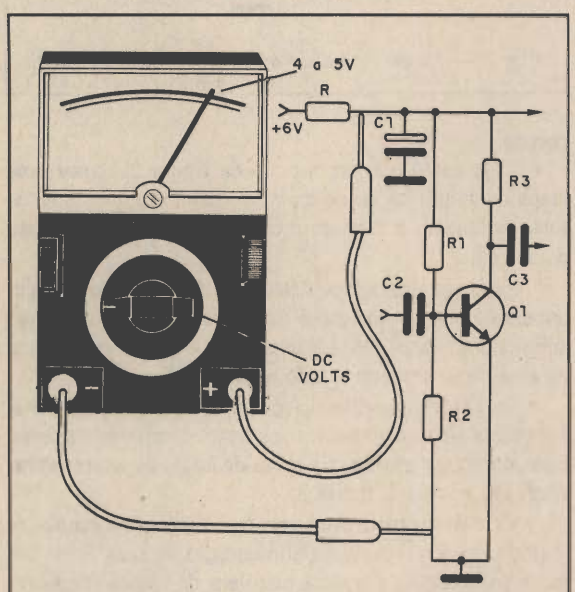


Fig. 4 — Medindo a tensão de alimentação de uma etapa com o multímetro.

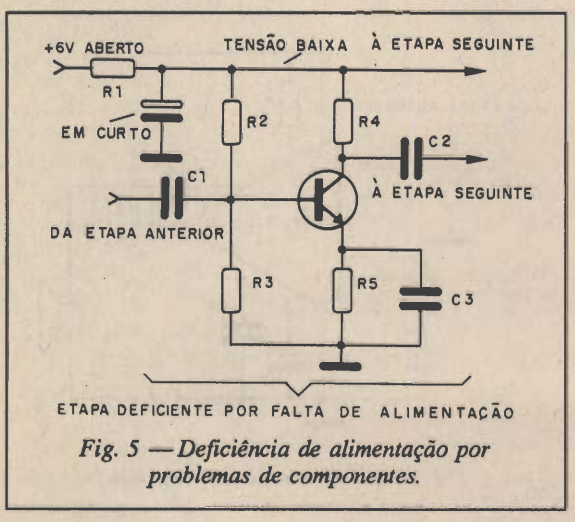


Fig. 5 — Deficiência de alimentação por problemas de componentes.

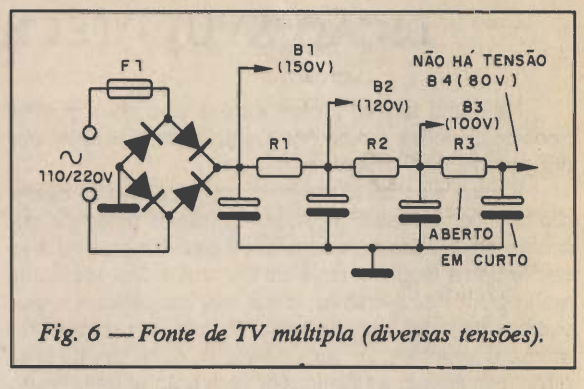


Fig. 6 — Fonte de TV múltipla (diversas tensões).

Até mesmo um defeito nos componentes da etapa (entrada em curto do transistor) pode fazer com que a tensão caia e etapas alimentadas pela mesma linha não recebem tensão.

Um caso interessante é mostrado na figura 6.

Nos televisores é comum termos fontes múltiplas, pois existem etapas que operam com tensões diferentes. Pode ocorrer que algum problema com componente de uma etapa cause a "queima" de componentes de um setor, somente da fonte. Desta forma, todas as etapas do aparelho alimentado por este setor, ficam inoperantes, enquanto que as demais continuam funcionando normalmente.

Assim, é comum ocorrer que a imagem de um televisor desapareça quando o som permanece normal, indicando assim que existem setores que estão funcionando normalmente.

O que devemos fazer se a tensão estiver normal na fonte, mas existirem etapas em que isso não ocorre?

A queda brusca de tensão em apenas algum setor do aparelho, indica que neste setor existem componentes com problemas.

No circuito da figura 7, a entrada em curto do capacitor pode ter diversas conseqüências para a etapa indicada e para a própria fonte.

Uma possibilidade é a simples redução da tensão a um valor muito baixo, com o aquecimento do resistor R1.

Uma outra possibilidade é a própria queima do resistor em vista do excesso de corrente e com isso a interrupção da corrente no circuito.

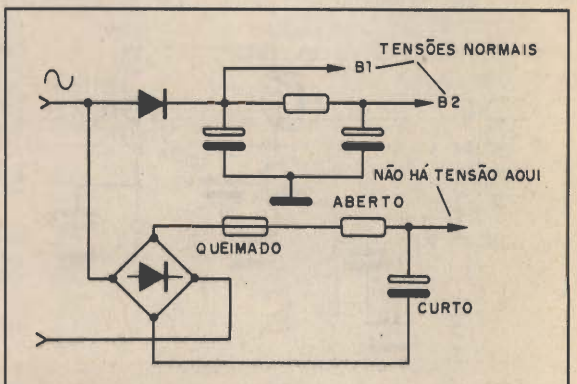


Fig. 7 — Outro caso de apenas um setor de um aparelho afetado.

Temos finalmente a possibilidade de abertura do fusível da fonte, caso ela possua um para sua proteção.

Veja o leitor que num caso como este, de nada adianta trocar o resistor com problema ou o fusível da fonte, se não descobrimos que a causa do problema é o capacitor e ele também deve ser trocado.

O bom técnico sabe que fusíveis queimados, resistores que se aquecem demais ou estão queimados, podem ter como causa a queima ou problemas com outros componentes próximos.

- Percurso do sinal

Se o aparelho analisado gera algum sinal ou amplifica algum tipo de sinal, um procedimento muito importante para sua análise em caso de problema é acompanhar o percurso do sinal em todas as etapas.

Para isso existem dois instrumentos básicos de análise: o seguidor de sinais e o injetor de sinais.

O seguidor de sinais é usado normalmente, acompanhando-se o percurso do sinal da entrada em direção à saída, conforme mostra a figura 8.

Como nos aparelhos mais comuns, como rádios, amplificadores, sintonizadores e outros, o sinal trabalhado é de áudio ou de RF modulado por um sinal de áudio, os

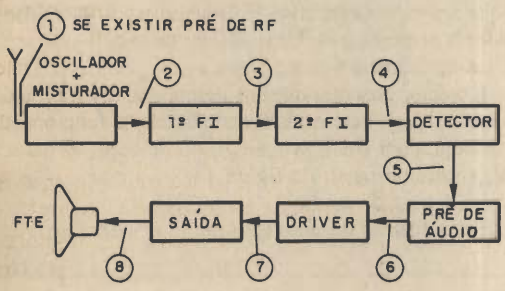


Fig. 8 — Pontos de utilização do seguidor de sinais.

seguidores são preparados para poderem acompanhar estes dois tipos de correntes.

Assim, um seguidor típico tem uma entrada de áudio e uma entrada de RF, na qual existe um diodo detector, conforme mostra a figura 9.

Seu princípio de uso é simples, à medida que formos acompanhando o sinal de entrada até a saída, em princípio ele deve ir ficando mais forte. Se neste percurso ocorrer

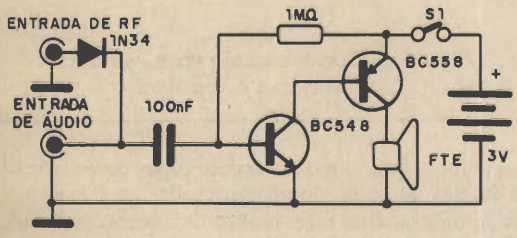


Fig. 9 — Um seguidor de sinais típico.

algum tipo de interrupção, deformação ou perda de intensidade anormal, então podemos ter certeza que chegamos a uma etapa com algum tipo de problema. Devemos então fazer a análise dos componentes desta etapa.

Veja, que para o seguidor de sinais ser útil, é preciso que o sinal com que o aparelho normalmente trabalha, esteja presente pelo menos na sua entrada.

No caso de gravadores, toca-discos, deve haver uma fita ou disco tocando e no caso de um rádio devemos sintonizar uma estação.

Já o injetor de sinais, simula o sinal com que o aparelho normalmente deveria trabalhar, ou seja, um sinal de áudio ou de RF modulado em tom.

O que fazemos então é injetar o sinal da saída em direção à entrada, verificando como cada etapa trabalha este sinal, conforme mostra a figura 10. Partindo da idéia de que, quanto mais avançamos em direção à entrada, mais etapas de amplificação temos, a reprodução do sinal gerado deve ser mais intensa, ou mais forte o seu efeito.

No momento em que chegarmos a uma etapa, que não ocorre a reprodução do sinal ou ocorre com alguma anormalidade, estaremos bem próximos dos componentes

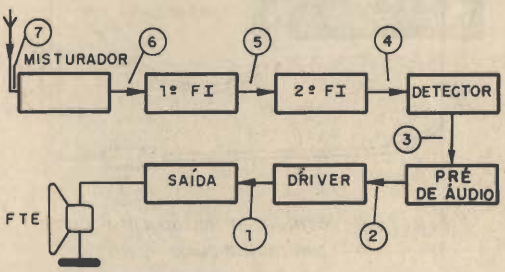


Fig. 10 — Pontos de injeção de sinais num rádio AM/FM.

com defeito.

Veja que o uso destes dois instrumentos permite isolar a etapa defeituosa, o mesmo ocorrendo com a medida de tensão. Por este motivo, o técnico deve estar apto a usar tanto o multímetro, como o injetor e o seguidor de sinais.

A escolha de cada um, depende das características específicas do aparelho analisado.

Isolando a etapa onde está o problema, a descoberta do componente ou componentes defeituosos pode ser feita de diversas formas.

A inspeção visual pode vir em primeiro lugar. Um capacitor eletrolítico "inchado" como mostra a figura 11 é sinal que ele está em curto.

Um resistor enegrecido, parte da placa de circuito impresso escura, são sinais evidentes de que excesso de corrente ocorreu em algum instante.

Temos depois as medidas de tensões que são feitas com um multímetro, conforme mostra a figura 12.

Alterações da tensão são indicativos de anormalidades quando a etapa não recebe a tensão normal.

Finalmente, o técnico deve passar ao testes dos componentes suspeitos em si, retirando-os do circuito para esta finalidade.

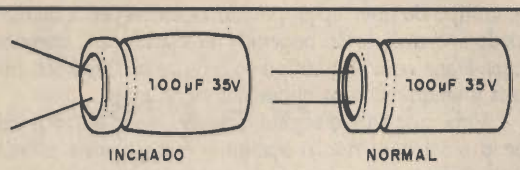


Fig. 11 — Inchaço do capacitor eletrolítico, indicando problemas.

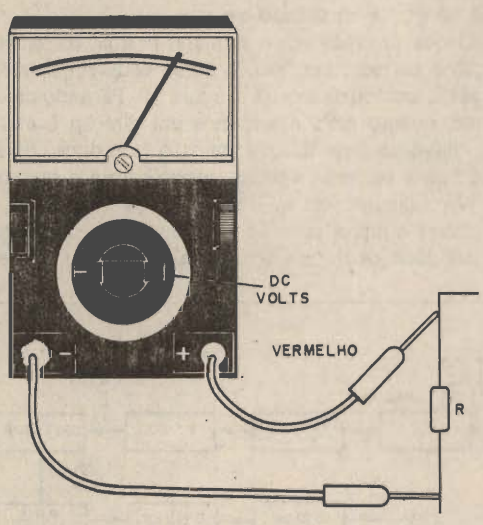


Fig. 12 — Medida de tensão em R com um multímetro.

Para o caso de resistores e capacitores existe a possibilidade de uma experimentação paralela, conforme mostra a figura 13. Ligando um resistor em paralelo com um aberto, ou então um capacitor bom em paralelo com um aberto, podemos ter o funcionamento normalizado, atestando assim, a origem do problema.

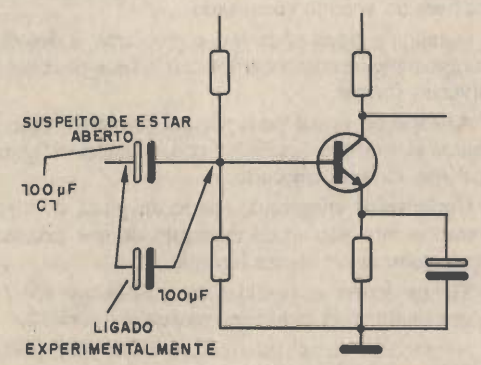


Fig. 13 — Experimentação paralela.

Veja entretanto, que não é válido este procedimento, caso o componente suspeito estiver em curto.

b) INTERPRETAÇÃO DE DIAGRAMAS

O bom reparador só pode encontrar um problema rapidamente, caso saiba interpretar um diagrama. Se bem que nem todos os aparelhos possuam diagramas disponíveis em seus manuais, os técnicos podem adquirir esquemários, principalmente se pretendem se tornar profissionais do setor,

Muitas grandes empresas oferecem até cursos de treinamento para técnicos que desejam abrir oficinas autorizadas.

O importante entretanto é que qualquer que seja o aparelho que vamos mexer, tenha um diagrama. Analisando as etapas podemos facilmente saber, pelos sintomas, quais são as etapas e até os componentes causadores dos problemas.

Para interpretar diagramas não basta conhecer o símbolo de cada componente. Devemos também interpretar outras informações que estes diagramas contém, como por exemplo:

- Tensões em determinados pontos dos circuitos

Normalmente estas tensões são expressadas de tal forma que um multímetro comum, quando usado possa chegar a valores semelhantes. Uma diferença muito grande nos valores medidos indica problemas.

É preciso observar que em alguns aparelhos as tensões são medidas sob determinadas condições de funcionamento, ou seja, com sinal, sem sinal, ou de outra forma indicada, conforme mostra a figura 14.

- Formas de onda

Estas formas de onda são muito importantes e úteis

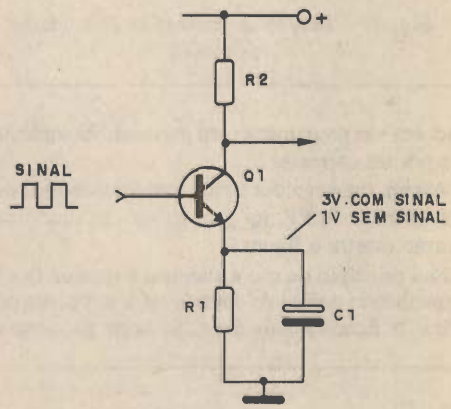


Fig. 14 — Como a tensão pode variar num circuito com e sem sinal.

se o leitor possuir um osciloscópio capaz de visualizá-las. As formas de onda são acompanhadas da intensidade o que permite também fazer uma medida com o osciloscópio da intensidade de um sinal, conforme sugere a figura 15.

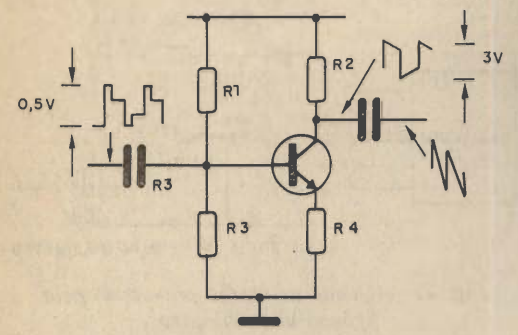


Fig. 15 — Indicações de forma de onda e tensão num circuito.

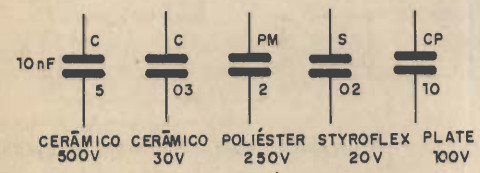


Fig. 16 — Códigos de tipos de capacitores usados em diagramas comerciais.

- Outras informações como a dissipação de resistores, os tipos de capacitores, dados na forma de códigos como mostrado na figura 16.

c) UTILIZANDO INSTRUMENTOS

Para a reparação e ajustes de aparelhos, o técnico não só deve contar com os instrumentos apropriados como também deve saber utilizá-los.

No caso de instrumentos simples como multímetros, injetores de sinais e seguidores de sinais, não existem muitos problemas, mas mesmo assim existem casos em que o uso indevido pode causar indicações falsas ou mesmo não levar a resultado algum.

Assim, para o injetor de sinais devemos levar em conta o tipo de sinal que temos na sua saída antes de o acoplarmos em qualquer circuito.

Os injetores fornecem sinais retangulares conforme mostra a figura 17, com uma amplitude que chega a alguns volts em alguns casos, mas numa impedância relativamente alta.

O que significa isso?

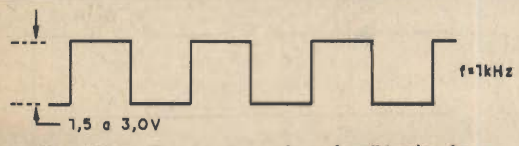


Fig. 17 — Forma de onda e freqüência do sinal de um injetor.

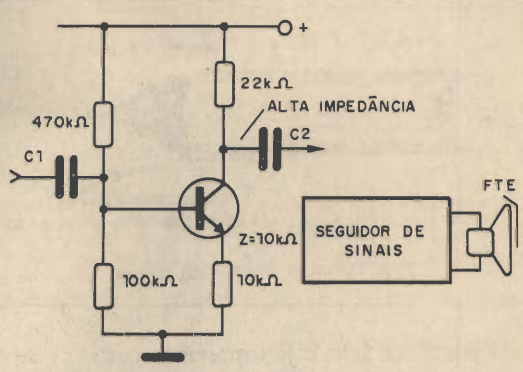


Fig. 18 — Caso em que o seguidor "carrega" a etapa analisada.

Isso significa que os sinais são fracos, no sentido de que excitam etapas de aparelhos que tenham uma boa amplificação. Estes sinais não podem excitar etapas de alta potência que possuam baixa impedância de entrada.

Injetando um sinal de um pequeno injetor numa etapa de saída de um amplificador de mais de 20 W ou mesmo no alto-falante, o sinal obtido de áudio é praticamente inaudível, podendo enganar o técnico menos preparado.

Para estes casos especiais, existem outros procedimentos na reparação e análise.

Outro caso a ser considerado é nas etapas de RF de maior potência onde também o injetor não consegue uma boa excitação ou mesmo não alcança a freqüência. Nos receptores menos sensíveis e de freqüências mais altas, como o injetor opera com harmônicas pode não haver excitação suficiente e com isso levar o técnico a uma falsa indicação de anormalidade.

O seguidor de sinais também tem suas limitações. Muitos circuitos são dotados de poucas etapas e amplificação e por isso além de não terem muita sensibilidade possuem uma impedância suficientemente baixa para carregar o circuito analisado, conforme mostra a figura 18.

Isso significa que a introdução do seguidor no circuito pode afetar seu funcionamento, reduzindo ainda mais a intensidade do sinal ou então parando um oscilador.

Os melhores seguidores são os que possuem impedância de entrada maiores que 1 MΩ e bom ganho.

A transferência do sinal de um circuito para a entrada de um seguidor, precisa ser total, para que tenhamos seu acompanhamento. Isso significa que o terra do seguidor deve estar devidamente ligado.

Este terra, assim como no caso do injetor de sinais, é proporcionado pela conexão da garra jacaré ao chassi, terra ou ponto de 0 Volt do aparelho, conforme mostra a figura 19.

O ponto mais crítico entretanto, em relação ao uso de instrumentos ocorre com o multímetro. Devemos partir do princípio de que, quando realizarmos uma medida elétrica, tomamos parte da energia do circuito onde esta medida está sendo feita e isso altera a própria grandeza que está sendo analisada.

Um exemplo do que ocorre pode ser dado com uma analógia térmica: Quando introduzimos um termômetro muito grande (com grande capacidade térmica) numa pe-

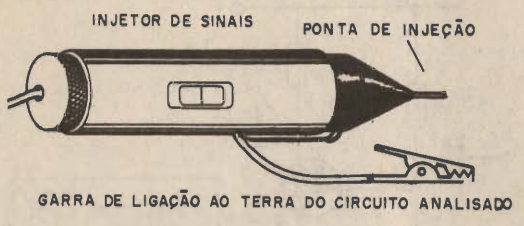


Fig. 19 — O injetor de sinais.

quena porção de água cuja temperatura queremos saber, o termômetro "esfria" a água e nos dá uma indicação de temperatura falsa: ele indica menos do que a água realmente estava, conforme mostra a figura 20.

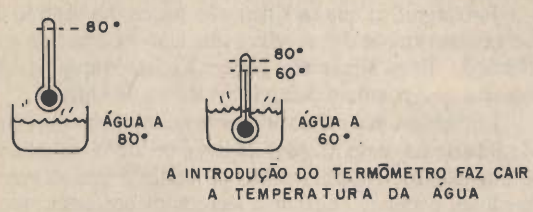


Fig. 20 — Efeito do instrumento numa medida de temperatura.

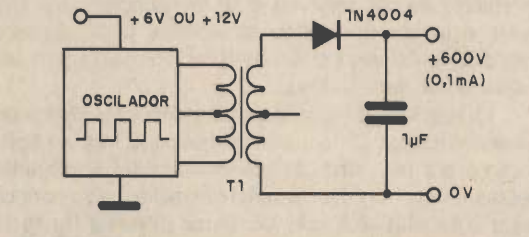


Fig. 21 — Um inversor para obter alta tensão a partir de 6 V ou 12 V.

Quando ligamos um multímetro que tenha uma baixa resistência de entrada num circuito em que desejamos medir uma tensão, o multímetro "abaixa" a tensão e nos dá uma falsa indicação do que está ocorrendo.

Na figura 21 temos um exemplo do que ocorre.

Temos nesta figura uma fonte de alta tensão que deve gerar aproximadamente 500 V a partir de um oscilador com pilhas. Como temos um baixo rendimento e uma corrente de saída muito pequena, isso significa que esta fonte tem uma alta resistência interna.

É como se a fonte estivesse ligada a um resistor em série de valor muito alto, conforme mostra a figura 22.

Se a fonte for de 500 V e sua corrente máxima de 0,1 mA, isso significa que a resistência interna é da ordem de 5 MΩ. Esta resistência é mostrada em série na figura.

Se tivermos um multímetro com 5 000 Ω/V e o colocarmos na escala de 0-500 V isso representa uma resistência de 2 500 000 Ω.

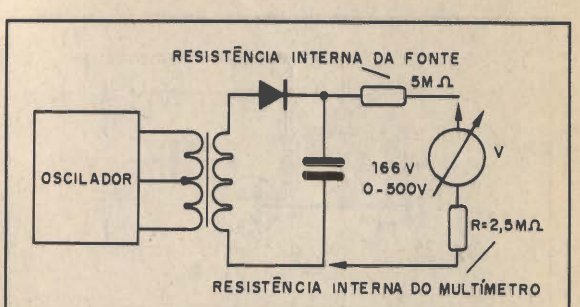


Fig. 22 — Queda de tensão provocada pela ligação do múltimetro.

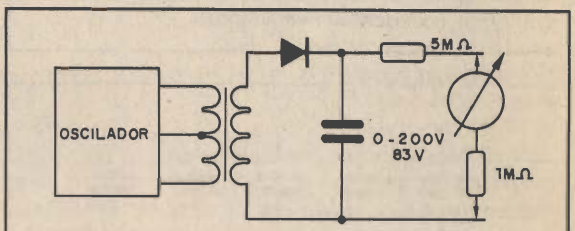


Fig. 23 — Nova queda com a mudança de escala.

Ao ligarmos este multímetro no circuito para uma medida, em lugar de lermos 500 V esperados, teremos 166 V apenas. Se o multímetro tiver uma escala menor, por exemplo 0-200 V, observando que a tensão está abaixo do normal, mudarmos a escala e temos uma surpresa: o multímetro nesta nova escala representa apenas 1 MΩ de resistência e com o resistor de 5 MΩ temos um divisor para a tensão do circuito conforme mostra a figura 23.

O resultado será uma indicação de tensão de apenas 83 V.

Esperando medir 500 V e encontrando apenas 83 V (ou menos, se o multímetro for menos sensível ou a resistência interna da fonte maior) o técnico certamente dirá que algo está errado com o circuito, quando na verdade é a medida que está sendo feita de modo incorreto.

Este fato deve servir de alerta para os que pretendem usar o multímetro em medidas de tensão em locais de altas resistências. Cuidado para não ser enganado pelas próprias características do instrumento e do circuito.

Ainda em relação ao multímetro, devemos também tomar cuidado com as medidas de tensões alternadas muito baixas.

Os multímetros comuns analógicos, do tipo mostrado na figura 24, usam um diodo retificador para retificar a corrente alternada que está sendo medida.

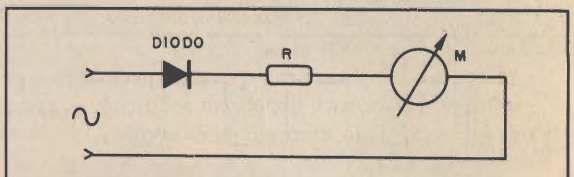


Fig. 24 — Circuito equivalente a um voltímetro de corrente alternada.

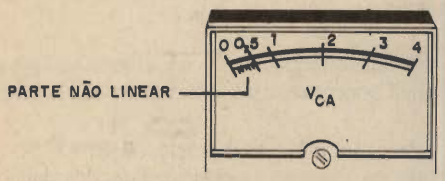


Fig. 25 — Escala de tensões alternadas de um multímetro comum.

Estes diodos, começam a conduzir com tensões da ordem de 0,6 V (se forem de silício) e apresentam uma característica não linear para tensões na faixa de 0 a 1 V, conforme podemos ver pela separação das divisões da escala de tensões alternadas, da figura 25.

Isso significa que tais instrumentos não são confiáveis com tensões muito baixas.

Por comodidade, muitos técnicos realizam medições de resistências nos componentes de um aparelho sem retirar estes componentes do circuito. A indicação do instrumento nestas condições pode levar a alguns problemas.

É claro que o ideal é levantar pelo menos um terminal do componente suspeito para realizar a medida, conforme mostra a figura 26.

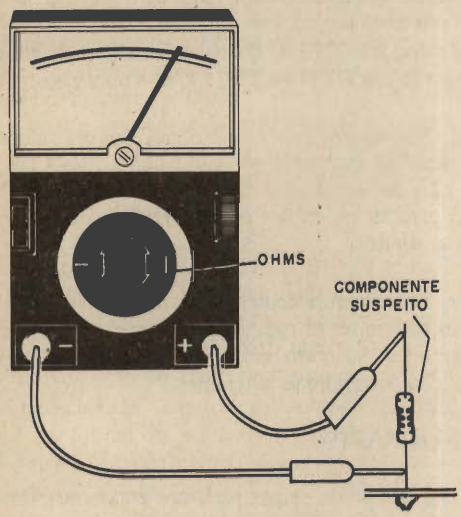


Fig. 26 — Levantando um terminal para medir a resistência de um componente.

Se isso não for possível nossa primeira precaução é desligar a alimentação do aparelho em que se encontra o componente que vamos medir.

Devemos depois analisar o circuito para ver que tipo de influência os demais componentes do circuito podem ter na indicação do instrumento numa eventual medida no circuito.

No circuito da figura 27, o capacitor eletrolítico se tiver fugas pode reduzir a leitura de resistências. Também influi na leitura a própria junção base-emissor do transistor.

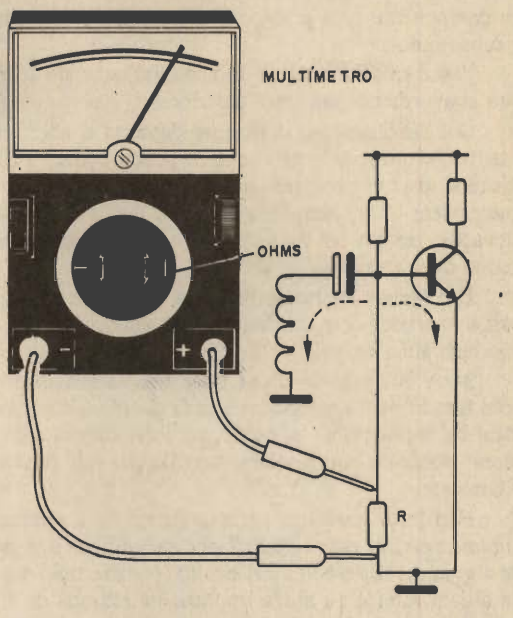


Fig. 27 — Percurso das correntes que podem afetar a medida de R.

Numa posição e em outra, das pontas de prova, teremos leituras diferentes do multímetro pois ora polarizamos a junção diretamente ora inversamente. Devemos considerar neste caso a maior leitura como sendo provável valor da resistência do resistor medido.

d) PROCEDIMENTOS BÁSICOS

De posse de um aparelho que não funciona, o que fazer?

Existem alguns procedimentos básicos importantes que podem ajudar o leitor menos experiente.

1- Em primeiro lugar ligue o aparelho, tendo o cuidado de fazê-lo em local apropriado, principalmente se for alimentado pela rede. Isso inclui uma lâmpada em série ou ainda um disjuntor, pois se houver algum curto perigoso isso será detectado, conforme mostra a figura 28.

De outra forma, a ligação deve ser feita sempre com cuidado, pois a qualquer momento poderemos desligar o aparelho se notarmos alguma anormalidade grave, como fumaça de algum componente.

2- Se o aparelho não deu sinal algum, devemos verificar fusíveis e se eles tiverem bons a fonte. A troca do fusível deve ser tentada uma única vez. Se o fusível voltar

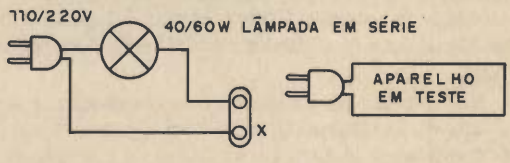


Fig. 28 — Se a lâmpada acender com o máximo brilho existe curto sério no aparelho em teste.

a queimar é sinal que existe algum curto-circuito grave ou componente com problema que precisa ser localizado e substituído.

Passa então a análise do aparelho segundo técnicas que já abordamos em itens anteriores.

O funcionamento deficiente descarta a abertura de um fusível principal, mas sempre podem existir fusíveis secundários, que protegem setores específicos do aparelho que podem abrir. Amplificadores de áudio de potências elevadas, podem ter fusíveis nas etapas de saída protegendo contra excesso de corrente.

Um fusível aberto numa etapa desta, faz com que o painel "acenda" com que alguns indicadores operem, mas não haja sinal de som.

3- A abertura da caixa do aparelho deve ser feita com ferramentas apropriadas e cada parafuso deve ter seu local cuidadosamente anotado, para que depois, não "sobrem" peças ou parafusos ou sua fixação seja feita indevidamente.

Não force nenhuma parte da caixa. Se a abertura de algum aparelho estiver difícil pode significar a presença de algum parafuso adicional oculto (por exemplo debaixo de algum rótulo) ou ainda implicar na retirada de algum botão ou encaixe.

Se retirar componentes para testes anote bem sua posição, pois se ele estiver bom precisará ser colocado do mesmo modo, e se precisar ser trocado, o novo precisará ser instalado da mesma forma.

e) MATERIAL DE REPOSIÇÃO

Resistores, capacitores, potenciômetros, diodos de uso geral são encontrados em todos os aparelhos e com valores semelhantes. Um estoque com a linha comercial de valores destes componentes já preenche todas as necessidades de um técnico reparador.

Para transistores de uso comum como os BCs, TIPs, BDs e outros um certo estoque também pode ser útil, pois servem para muitas marcas a tipos de diferentes de aparelhos.

No entanto há os componentes que são mais problemáticos e que podem trazer alguma dificuldade para os reparadores. Algumas empresas usam códigos próprios para seus componentes, o que dificulta sua obtenção, principalmente no caso de circuitos integrados que não possuem equivalentes, enquanto que existem os casos mais graves de fabricantes que "apagam" as marcações de componentes e outros que são de origem não legal e que por isso praticamente não tem componentes de reposição no nosso mercado.

Se o leitor pretende abrir uma oficina deve saber onde conseguir os componentes de tipos especiais. Normalmente nos grandes centros existam casas de componentes que possuam bom estoque. Com o tempo o técnico saberá quais são os tipos mais usados e poderá até ter um pequeno estoque.

Na reposição de componentes comuns como resistores, capacitores e transistores existem algumas regras que podem ajudar os leitores em situações de emergência:

1 - Troque um capacitor sempre por outro de mesmo tipo (cerâmico por cerâmico, poliéster por poliéster) nunca tentando modificar, isso pois podem ocorrer problemas de funcionamento.

2 - Na falta de capacitores de tensão de trabalho igual a do original podem ser usados outros de tensões maiores.

3 - Para eletrolíticos. dependendo da função (desacoplamento ou filtragem) podem ser usados capacitores com até 50% a mais ou a menos de trabalho. Faça experiências.

4 - Na falta de resistores de tamanho (dissipação) igual ao original, se houver espaço no aparelho reparado pode usar um de mesmo valor porém dissipação maior. Um resistor de 1 kΩ x 1/2 W substitui um de 1 kΩ x 1/8 W.

5 - Se não encontrar o valor exato de um resistor, pode associar dois ou mais resistores de mesma dissipação para obter o valor desejado.

6 - Não substitua resistores de fio por de carbono e vice-versa a não ser que tenha certeza que a função no circuito admita isso.

7 - O sufixo dos transistores indica sua faixa de ganho. Sempre observe isso na troca de um componente. Em alguns casos, o sufixo indica a faixa de tensão de operação, como por exemplo os TIP.

Assim, um TIP31C de maior tensão pode ser usado em lugar de um TIP31 ou TIP31A, mas nunca ao contrário.

8 - Não aceite equivalentes oferecidos por balconistas. Um transistor que pode ser equivalente numa aplicação pode não dar resultados satisfatórios em outras. Isso é válido para as aplicações em que os transistores operam em seus limites.

9 - Se usar equivalentes esteja atento à pinagem. Transistores podem ter as mesmas características e até usados um no lugar do outro numa aplicação, mas podem ter disposição de terminais diferentes.

QUESTIONÁRIO

1. Que tipo de etapas podemos encontrar num rádio comum de AM ou FM?
2. Quais são os principais elementos ativos das etapas de um aparelho eletrônico como rádio, amplificador, etc?
3. Diante de um aparelho inoperante, qual é a primeira verificação a ser feita?
4. Resistores queimados nos fazem suspeitar de que tipo de defeito numa etapa?
5. Quais são as entradas típicas de um seguidor de sinais?
6. Onde aplicamos os sinais de uma injetor de sinais numa reparação de amplificador de áudio?
7. Isolada uma etapa defeituosa de uma aparelho, como podemos encontrar o componente ou componentes causadores do problema?
8. Que tipo de informações podemos obter do diagrama de um aparelho eletrônico?

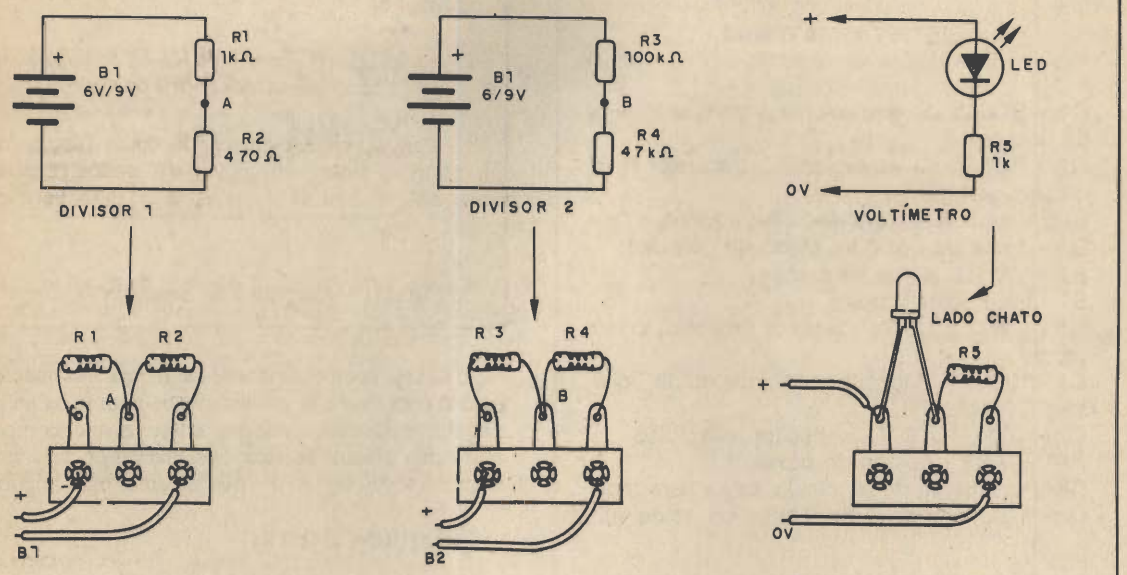


Fig. 29 — Montagem da experiência 1.

9. De que modo um multímetro pode afetar uma tensão que está sendo medida?

10. Por que as escalas de baixas tensões alternadas dos multímetros não têm um início linear?

EXPERIÊNCIAS E MONTAGENS

Damos a seguir algumas experiências e montagens interessantes envolvendo instrumentação.

1. VERIFICAÇÃO DO EFEITO DO INSTRUMENTO

Com a experiência que descrevemos o leitor verificará facilmente de que modo a introdução de um instrumento num circuito afeta a tensão que está sendo medida. Nosso voltímetro tanto pode ser o do multímetro (caso o leitor possua) como um LED em série com um resistor.

Montaremos dois divisores de tensão conforme mostra a figura 29 e um voltímetro com LED.

Veja que nos dois divisores de tensão, a tensão que obtemos nos pontos A e B são as mesmas, pois os resistores têm as mesmas proporções:

1 kΩ/470 = 100 kΩ/47 kΩ

No entanto, se formos medir a tensão no ponto indicado, usando um multímetro comum ou o nosso voltímetro com LED, veremos a influência no circuito.

A tensão nos dois casos, com uma alimentação de 6 V é de 2 V nos pontos A e B, com 9 V de alimentação, esta tensão será de 3 V.

No entanto, usando o multímetro no primeiro circuito teremos uma tensão próxima disso, mas no segundo circuito ela será bem mais baixa, conforme mostra a figura 30.

Usando o LED, observaremos a diferença pelo brilho deste componente. Num caso, em que a tensão está mais próxima do real o LED acende quase que normalmente, no segundo circuito a queda de tensão é tão grande que o LED praticamente não acende, comprovando o que vimos.

LISTA DE MATERIAL

B1 - 6 ou 9 V - fonte, pilhas ou baterias
R1 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R2 - 470 Ω x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
R3 - 47 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R4 - 100 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R5 - 1,2 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, vermelho, vermelho)
LED - LED vermelho comum
Diversos: suporte de pilhas ou conectores de bateria, ponte de terminais ou matriz de contatos, fios, solda, etc.

2. SEGUIDOR DE SINAIS

O circuito que descrevemos pode ser de grande utilidade para os leitores que desejam ter algo útil para a reparação de aparelhos de áudio e receptores de rádio (AM e FM).

Para este projeto, alimentado por pilhas e com bom ganho, precisamos do seguinte material:

LISTA DE MATERIAL

Q1 - BC548 ou equivalente - transistor NPN de uso geral
Q2 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
FTE - 4 ou 8 Ω - alto-falante pequeno
D1 - 1N34 ou qualquer diodo de germânio
B1 - 3 V - 2 pilhas pequenas
S1 - Interruptor simples
R1 - 1 MΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, verde)
C1 - 100 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster (104 ou 0,1)
C2 - 100 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
PP1 e PP2 - pontas de prova
Diversos: ponte de terminais, caixa para montagem, suporte de duas pilhas, fios, solda, etc.

Na figura 31 temos o diagrama completo de nosso seguidor de sinais.

Na figura 32 temos a disposição numa ponte de terminais.

A ponta de prova será encaixada em J1 se o seguidor de sinais for de áudio e em J2 se for de RF. Não incluímos controle de sensibilidade dada a baixa potência de saída do circuito. O aparelho poderá ser facilmente instalado numa pequena caixa de plástico.

OUTROS INSTRUMENTOS

Existem dezenas de equipamentos de prova das quais podem contar os praticantes de eletrônica em suas bancadas. Se bem que algumas sejam muito caros e sua aquisição só seja compensadora se realmente eles puderem ser usados com toda sua potencialidade num trabalho profissional, é muito importante que os leitores que acompanhem este curso saibam de suas existência e de suas funções. Damos a seguir alguns dos que julgamos mais importantes.

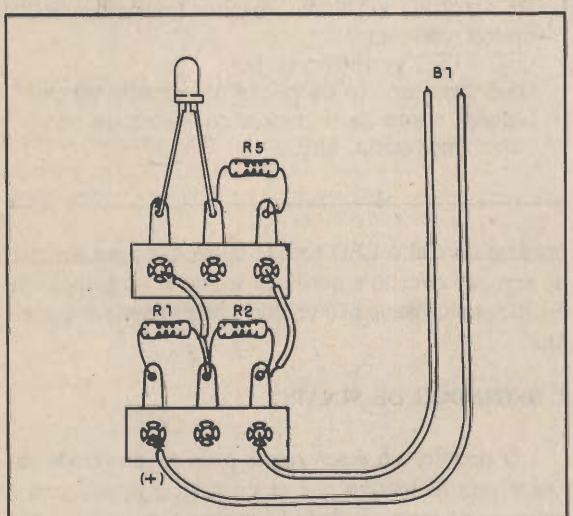


Fig. 30 — Usando o voltímetro de Led no primeiro divisor.

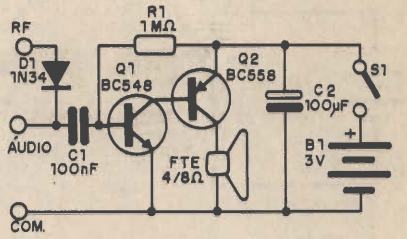


Fig. 31 — Diagrama de seguidor de sinais.

a) FREQÜENCÍMETRO

Este é um aparelho importante para quem trabalha com eletrônica digital, comunicações, e precisa de padrão de freqüência exata para seu trabalho. Trata-se de um aparelho que mede a freqüência de um sinal com precisão que é dada pelo número de dígitos de seu mostrador e pelo padrão de freqüência usado internamente, conforme mostra a figura 33. Muitos usam a própria freqüência da rede de alimentação para isso oque lhes confere uma boa precisão, enquanto que os portáteis usam cristais.

b) GERADORES DE PADRÕES PARA TV

Este é um aparelho indispensável para o técnico que pretende trabalhar na reparação de televisores. Trata-se de um instrumento que gera uma imagem padrão, tanto de barras como de cores, conforme mostra a figura 34.

O sinal gerado por este instrumento é aplicado na antena do televisor que estará sintonizado num canal livre. Os padrões gerados permitem ajustar os circuitos de linearidade, altura, cores, etc de um televisor ou ainda encontrar problemas nestes circuitos.

c) OSCILOSCÓPIO

Este é um instrumento que permite visualizar as formas de onda de um sinal num circuito, conforme mostra a figura 35. Já dedicamos um capítulo a este instrumento e sem dúvida é de todos o mais útil dos instrumentos de uma oficina, se bem que o seu custo o torne acessível a poucos. O desenvolvimento de tipos digitais com telas de cristal líquido entretanto, tende a baratear este tipo de equipamento.

d) GERADOR DE FUNÇÕES

Trata-se de um gerador de sinais que no entanto pode produzir diversas formas de onda, normalmente senoidal, triangular e retangular. Este aparelho é muito útil tanto em provas de áudio como também no trabalho em circuitos digitais.

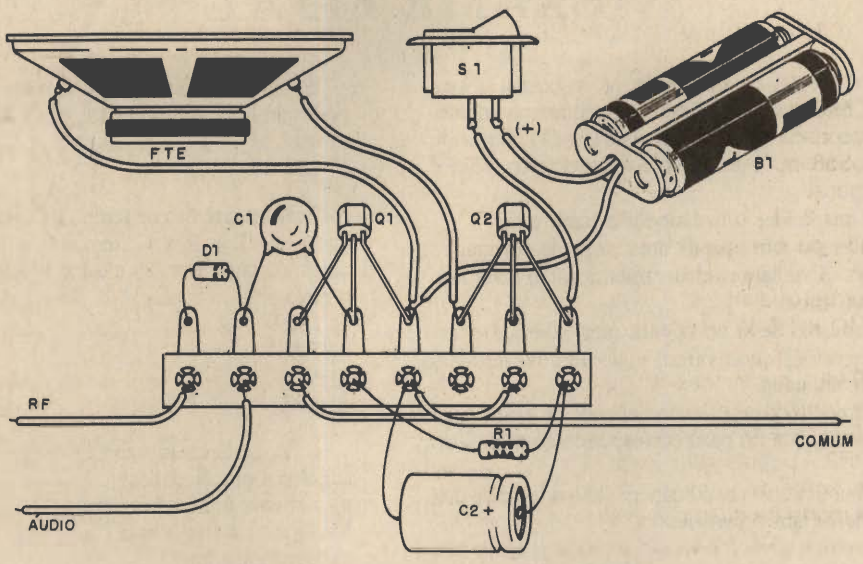


Fig. 32 — Montagem em ponte de terminais.

e) PROVADOR DE TRANSISTORES

Trata-se de aparelho que prova os transistores e também fornece o seu ganho, permitindo assim que o projetista possa selecionar num lote um com ganho maior ou com ganho previsto para uma aplicação. Existem provadores especiais que fazem o teste dinâmico, verificando a freqüência de corte de um transistor e dando outras características que podem ser importantes em determinados projetos.

f) PROVADORES ESPECIAIS

Existem provadores que testam determinados componentes e que são úteis em oficinas. Estes provadores, como os de flyback, possuem circuitos especiais projetados para fornecer ao componente em prova as correntes com que eles trabalham. No caso do provador de flyback o que temos é um oscilador potente que aplicado ao componente permite verificar se ele gera a alta tensão esperada.Existem ainda os provadores de diodos zener, os provadores de SCRs e Triacs que também são aparelhos com circuitos adaptados exclusivamente para trabalhar com os componentes visados.

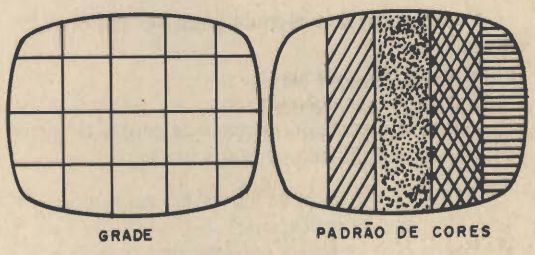


Fig. 34 — Padrões gerados por um gerador paraTV.

g) MEDIDORES DE INTENSIDADE DE CAMPO

São aparelhos que medem a intensidade de sinais de rádio. Os tipos sensíveis são importantes para os antenistas de TV que podem procurar no telhado de uma casa a posição de melhor recepção. ■

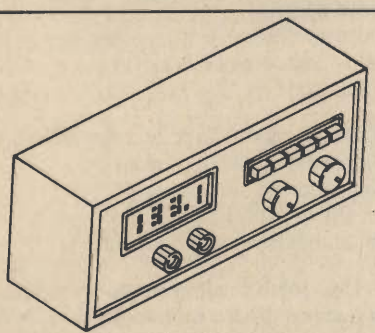


Fig. 33 — Freqüencímetro.

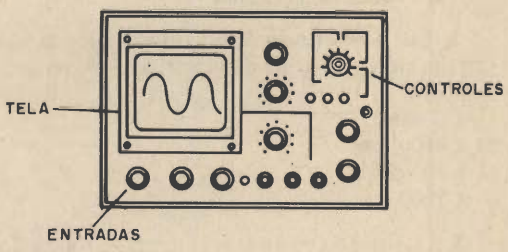


Fig. 35 — Osciloscópio.

EXAME FINAL

Envie-nos até 16 de dezembro as respostas a este questionário e receba um certificado de acompanhamento. Use a folha apropriada no final da revista (pg 61) marcando as respostas com um X e coloque-a no correio. Não é preciso selar.

Antes de responder o questionário lembre-se:

- Cada questão tem apenas uma resposta correta.
- As questões versam exclusivamente sobre o assunto das lições deste curso.
- Cada questão deve ter apenas uma alternativa assinalada. As questões que tiverem mais de uma resposta marcada serão anuladas.
- O recebimento do certificado depende da quantidade de questões certas, que no caso corresponderão a 50% do total.
- Serão publicados na edição nº 41 os nomes dos leitores que receberam o certificado.
- Questionários enviados após o prazo estipulado não serão considerados.

QUESTÕES

1. Uma corrente elétrica pode ser definida de que forma:
a) um fluxo de prótons
b) uma movimentação de íons
c) uma movimentação ordenada de cargas elétricas
d) um fluxo ordenado de eletricidade

2. Por que não pode haver ar, no interior de uma lâmpada incandescente?
a) porque o ar desvia a corrente provocando um curto-circuito
b) porque o ar ataca o filamento queimando-o
c) para que não haja pressão excessiva no interior da lâmpada
d) porque deve haver em seu lugar um gás inerte para ionizar produzindo luz

3. Numa ligação em série podemos afirmar que:
a) todos os elementos ficam submetidos à mesma tensão
b) todos os elementos são percorridos pela mesma corrente
c) o elemento de maior resistência é percorrido pela corrente mais intensa
d) o elemento de menor resistência é percorrido pela corrente mais intensa

4. Qual a resistência de um resistor cujas faixas têm (na ordem) as seguintes cores: amarelo, violeta vermelho
a) 470 ohms
b) 4 700 ohms
c) 7 400 ohms
d) 4 7000 ohms

5. A resistência equivalente à ligação em paralelo de resistores de 200 a 330 ohms é:
a) 500 ohms
b) 250 ohms
c) 200 ohms
d) 120 ohms

6. Uma capacitância de 12 000 picofarads (pF) pode também ser expressa como:
a) 0,12 µF
b) 120 nF
c) 12 nF
d) 12 µF

7. Num circuito de tempo RC, no final do tempo dado por T = R x C, temos que porcentagem de carga do capacitor, se ele for ligado em série com o resistor?
a) 100%
b) 50%
c) 37%
d) 63%

8. A resistência capacitiva apresenta qual das seguintes propriedades?
a) aumenta com a freqüência
b) diminui a freqüência
c) aumenta a tensão
d) aumenta a capacitância

9. A característica que nos permite distinguir dois sons da mesma freqüência porém emitidos por instrumentos diferentes é:
a) altura
b) intensidade
c) velocidade
d) timbre

10. Quais das seguintes ondas eletromagnéticas não reflete na ionosfera?
a) ondas médias
b) ondas curtas
c) VHF e UHF
d) ondas tropicais

11. O componente eletrônico capaz de conduzir a corrente num único sentido e que é usado na retificação como detecção é o:
a) diodo semicondutor
b) capacitor eletrolítico
c) resistor de fio
d) potenciômetro

12. Diodos que produzem radiação eletromagnético no espectro visível quando polarizados no sentido direto são:
a) diodos zener
b) diodos de silício
c) diodos emissores de luz
d) foto-diodos

13. De que modo são polarizados os foto-diodos?
a) polarizados no sentido inverso
b) polarizados no sentido direto
c) com filtros especiais
d) com alimentação de baixa tensão

14. Uma fonte de alimentação de onda completa utiliza quantos diodos no mínimo?
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4

15. Qual é o componente básico usado na filtragem da corrente contínua de uma fonte de alimentação?
a) diodo zener
b) transformador
c) capacitor eletrolítico
d) fusível

16. Para que um transistor NPN funcione apropriadamente, na polarização temos:
a) o coletor com tensão mais alta que o emissor
b) o coletor com tensão igual a do emissor
c) o coletor com tensão mais baixa que a do emissor
d) a tensão de base deve ser nula

17. Numa configuração o sinal entra pela base de um transistor e é retirado de seu emissor. Esta configuração é chamada de:
a) coletor comum
b) base comum
c) emissor comum
d) paralela

18. Um transistor com nomenclatura européia que comece por "BD" é indicado para:
a) baixa potência de áudio
b) baixa potência de RF
c) potência de áudio
d) comutação rápida

19. Numa válvula temos um elemento que é usado no aquecimento dos demais eletrodos internos. Qual é o nome deste elemento?
a) catodo
b) grade
c) anodo
d) filamento

20. Em determinado instante, variações na corrente da base de um transistor, já não consegue ser correspondidas à corrente de coletor que é máxima. No ponto em que isso ocorre dizemos que o transistor está:
a) no corte
b) saturado
c) aberto
d) em curto

21. Uma variação de corrente de 1 mA na base de um transistor, provoca uma variação de 50 mA na corrente de coletor de um transistor na configuração de emissor comum. Dizemos que o hFE ou ganho estático de corrente deste transistor é:
a) 1/50
b) 50
c) 200
d) 100

22. Que tipo de oscilador tem a realimentação feita por uma derivação numa bobina?
a) Colpitts
b) Hartley
c) Duplo T
d) Bloqueio

23. Qual dos seguintes osciladores não é recomendado para a produção de sinais de alta freqüência (acima de 1 MHz) ?
a) Hartley
b) Colpitts
c) Bloqueio
d) Deslocamento de fase

24. Qual dos seguintes componentes é especialmente indicado para o projeto de osciladores de relaxação?
a) transistores bipolares
b) transistores unijunção
c) diodos zener
d) transistores de efeito de campo

25. Em que classe de amplificador obtemos o ciclo completo do sinal a ser amplificado, sem deformações?
a) Classe A
b) Classe B
c) Classe AB
d) Classe C

26. Numa etapa de saída em push pull temos. que alternativa incorreta?
a) os dois transistores são NPN ou PNP
b) cada transistor amplifica um semiciclo do sinal
c) transistores são polarizados em classe B ou C
d) os transistores são complementares

27. O principal inconveniente em se usar um único transistor em classe num amplificador de áudio é:
a) a distorção
b) o baixo rendimento
c) a limitação de freqüência
d) a alta impedância de saída

28. Que tipo de sinal obtemos no emissor de um transistor unijunção, funcionando como oscilador de relaxação?
a) retangular
b) senoidal
c) dente de serra
d) triangular

29. O elemento de controle ou entrada do sinal num transistor de efeito de campo é denominado:
a) dreno
b) fonte
c) gate ou comporta
d) canal

30. A passagem estreita da corrente, por entre os elementos de controle de um transistor de feito de campo é feita pelo:
a) canal
b) substrato
c) chip
d) base

31. Quantas camadas de materiais semicondutores são usadas para a fabricação de um SCR?
a) 2
b) 3
c) 4
d) 5

32. O que acontece com um SCR se seu anodo estiver negativo em relação ao catodo e aplicarmos um pulso positivo na sua comporta?
a) ele dispara
b) ele desliga
c) ele pode queimar
d) nada acontece

33. O que devemos fazer para desligar um SCR em condução num circuito de corrente contínua?
a) aplicar um pulso positivo na comporta
b) aplicar um pulso negativo na comporta
c) desligar por um momento a alimentação ou curto-circuitar o anodo com o catodo
d) inverter a ligação da carga

34. Com relação a um Triac num controle de potência ligado à rede de corrente alternada, podemos afirmar que:
a) ele só conduz um dos semiciclos da alimentação
b) ele conduz os dois semiciclos da alimentação
c) ele só dispara com pulsos negativos de comporta
d) ele só dispara com pulsos positivos de comporta

35. Um Triac que possua um diac incorporado recebe o nome de:
a) SUS
b) Quadrac
c) SBS
d) Diac

36. Um sinal aplicado na entrada inversora de um amplificador operacional que tenha intensidade insuficiente para saturá-lo aparece na saída:
a) com a mesma freqüência e fase invertida
b) com freqüência diferente porém mesma fase
c) com mesma freqüência e mesma fase
d) com freqüência e fase diferente

37. Ligando a saída de um amplificador operacional a sua entrada inversora, o ganho operacional será:
a) 0
b) 1
c) 10
d) 100

38. Como podemos controlar o ganho de um amplificador operacional?
a) alterando a tensão de alimentação
b) usando fonte simétrica
c) variando a realimentação por meio de um potenciômetro
d) modificando a impedância de carga

39. Um filtro que deixe passar apenas sinais de freqüências baixas recebe o nome de:
a) passa altas
b) passa-faixa
c) passa baixas
d) passa-tudo

40. Qual é o comprimento de um sinal de rádio de 15 MHz?
a) 2 metros
b) 5 metros
c) 20 metros
d) 50 metros

41. Que elementos são usados no controle preciso da freqüência de um transmissor?
a) diodos zener
b) fontes reguladoras
c) circuitos integrados
d) cristais de quartzo

42. Que característica de um sinal de rádio varia quando o modulamos em amplitude?
a) sua freqüência
b) sua intensidade
c) sua fase
d) sua velocidade

43. O que ocorre com um transistor quando atingimos na operação sua freqüência de corte?
a) ele distorce o sinal
b) ele tem seu ganho reduzido a 1
c) ele entra em oscilação
d) ele gera harmônicas do sinal amplificado

44. Por que os sinais comuns de TV em VHF e UHF não podem ser captados normalmente a distâncias superiores a 200 quilômetros?
a) porque não refletem na ionosfera
b) porque sua intensidade reduz muito
c) porque é preciso usar antena especial
d) porque é preciso ter um conversor

45. Que tipo de antena é usada normalmente nos rádios portáteis de ondas médias?
a) plano terra
b) dipolo de meia onda
c) log periódica
d) antena de ferrite

46. Em que etapa de um rádio deixamos de ter sinais de altas freqüências e passamos a ter sinais de áudio apenas?
a) no misturador
b) no amplificador de FI
c) no detector
d) na saída de áudio

47. Qual é o procedimento a ser tomado diante de um aparelho totalmente inoperante?
a) testar os transistores
b) injetar sinais
c) verificar o alto-falante
d) verificar a fonte de alimentação

48. De que modo usamos o injetor de sinais?
a) da etapa de saída em direção à entrada
b) da entrada em direção à saída
c) na fonte de alimentação
d) nos componentes suspeitos

49. Qual das seguintes substituições não é indicada?
a) um resistor de 1/4 W por um de 1/8 W
b) um resistor de 1/2 W por um de 1/8 W
c) um capacitor de poliéster por um cerâmico num circuito de RF
d) um capacitor cerâmico por um de poliéster num circuito de RF

50. Numa medida de tensão numa fonte de alta resistência interna, encontramos um valor bem menor que o esperado. Nosso multímetro é de baixa sensibilidade. Podemos suspeitar que:
a) o multímetro está influindo na tensão medida
b) a fonte está com problema
c) devemos usar uma escala maior para ter uma medida correta
d) a fonte precisa ser ajustada

REEMBOLSO POSTAL SABER • REEMBOLS

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

REEMBOLSO: PREÇOS LÍQUIDOS. ENCOMENDA: ENVIE UM CHEQUE DESCONTANDO 20%

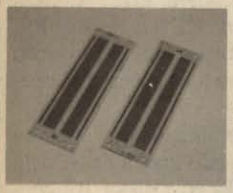
PLACA PARA FREQÜENCÍMETRO DIGITAL DE 32 MHz SE FD1

(Artigo publicado na Revista SE Nº 184)
527 - **Cr$ 3.400,00**

PLACA DC MÓDULO DE CONTROLE - SE CL3

(Artigo publicado na Revista SE Nº 186)
528 - **Cr$ 2.800,00**

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



Transfira as montagens da placa experimental para uma definitiva
538 - **Cr$ 1.870,00**

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

596 - 5 x 8 cm - **Cr$ 620,00**

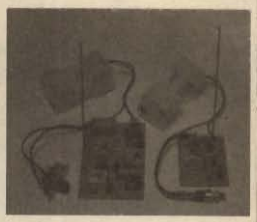
597 - 5 x 10 cm - **Cr$ 690,00**

598 - 8 x 12 cm - **Cr$ 880,00**

599 - 10 x 15 cm - **Cr$ 1.250,00**

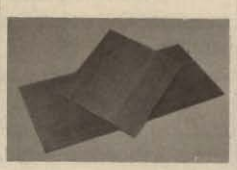
RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

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



542 - **Cr$ 41.400,00**

PLACAS UNIVERSAIS (trilha perfurada)



100 x 47 mm.
511 - **Cr$ 980,00**

200 x 47 mm.
512 - **Cr$ 1.820,00**

300 x 47 mm.
513 - **Cr$ 2.660,00**

400 x 47 mm.
514 - **Cr$ 3.500,00**

100 x 95 mm.
515 - **Cr$ 1.800,00**

200 x 95 mm.
516 - **Cr$ 3.640,00**

300 x 95 mm.
517 - **Cr$ 5.320,00**

MICROTRANSMISSORES FM



SCORPION
504 - **Cr$ 15.000,00**

FALCON
505 - **Cr$ 19.000,00**

CONDOR
506 - **Cr$ 24.000,00**

TRANSCODER AUTOMÁTICO (NTSC PARA PAL-M)

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



520 - **Cr$ 18.000,00**

MÓDULO CONTADOR SE-MC1 KIT PARCIAL

(Artigo publicado na Revista SE Nº 182)
Monte: Relógio digital, Voltímetro, Cronômetro, Freqüencímetro etc.
Kit composto de: 2 placas prontas, 2 displays, 40 cm de cabo flexível - 18 vias
526K - **Cr$ 10.300,00 Kit**

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



Para a elaboração de instrumentos de painel e medida como: multímetros, termômetros, fotômetros, tacômetros, capacímetros etc.
539 - **Cr$ 41.000,00**

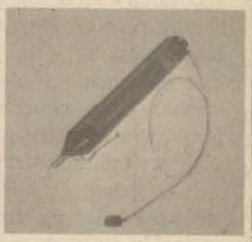
SIMULADOR DE SOM ESTÉREO PARA VIDEOCASSETE MS 3720

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



525 - **Cr$ 21.300,00**

INJETOR DE SINAIS



534 - **Cr$ 4.700,00**

RÁDIO KIT AM



Circuito didático com 8 transistores
535K - **Cr$26.500,00**

MICRO-MOTORES PARA REPOSIÇÃO

TOCA-DISCOS
3 V - 2 000 RPM
TAPE-DECK
12 V - 2 000 RPM
MINI-FURADEIRA
12 V - 12 000 RPM
Dimensões: diâmetro 35,5 x 26,5 mm.
700 - **Cr$ 7.600,00**



MINI-DRYL

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

701 - **Cr$ 15.800,00**

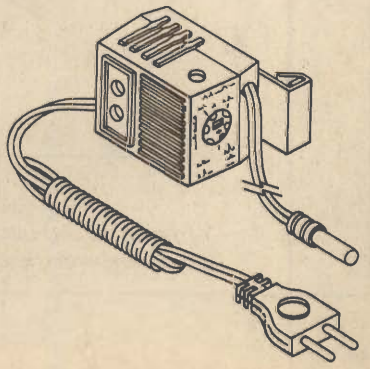


TERMOSTATO

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

Ideal para:
Aquários
Chocadeiras
Laboratório Fotográfico, etc

702 - **Cr$ 16.000,00**



Oscilador controlado por temperatura

A freqüência do som gerado pelo oscilador que apresentamos neste artigo, depende da temperatura de um sensor que é um simples diodo. Podemos usar este aparelho como um alarme de aqueçimento, para acusar pontos quentes de um aparelho ou ainda como parte de um alarme de incêndio.

Newton C. Braga

Um oscilador de áudio cuja freqüência gerada e reproduzida num alto-falante depende da temperatura de um sensor, pode ser empregado em inúmeros dispositivos interessantes.

Podemos citar além dos alarmes de incêndio e aquecimento da introdução, um termômetro de áudio onde a freqüência do sinal que corresponde a uma temperatura pode ser indicada num freqüencímetro.

O aparelho é alimentado por 2 ou 4 pilhas o que o torna portátil e por isso facilmente instalável em qualquer parte. Um ajuste do ponto de atuação do oscilador, permite que ele entre em ação somente quando a temperatura atinge certo valor, o que o torna um interessante alarme de temperatura ou incêndio.

São usados três transistores e o consumo na condição de espera é muito baixo.

CARACTERÍSTICAS:

- Tensão de apresentação: 3 ou 6 V
- Consumo em repouso: 2 mA (tip)
- Consumo máximo: 50 mA (com som)
- Tipo de sensor: diodo
- Faixa de temperaturas admitidas para o sensor: -20 a +125°C

COMO FUNCIONA

O simples oscilador de áudio tem por base os transistores Q2 e Q3 complementares que formam uma etapa amplificadora com realimentação positiva. Esta realimentação é proporcionada pelo capacitor C1 e o resistor R3. O capacitor C1 juntamente com o resistor de polarização de base do transistor Q2, determinam a freqüência de operação do aparelho.

No nosso caso, ligamos ao resistor R2 que controla a freqüência, um transistor de tal modo que, a resistência entre o coletor e o emissor se soma ao resistor R2 controlando assim a freqüência gerada.

Na base do transistor Q1 para controlar seu efeito sobre a freqüência do oscilador, ligamos um diodo (D1) polarizado no sentido inverso.

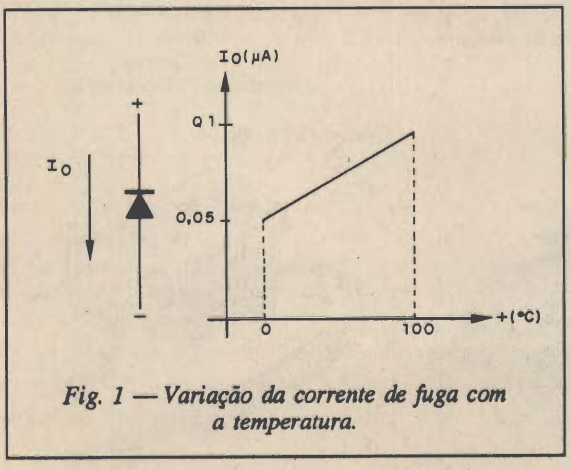


Fig. 1 — Variação da corrente de fuga com a temperatura.

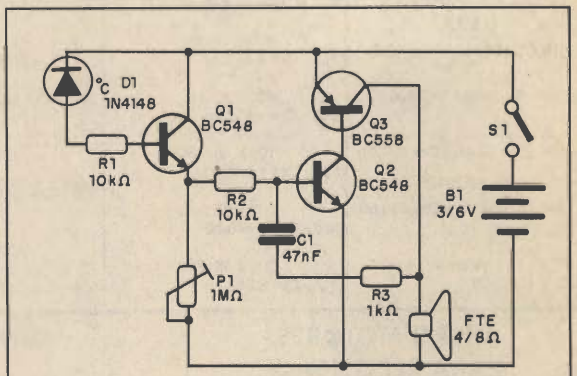


Fig. 2 — Diagrama completo do oscilador controlado por temperatura.

Os diodos, assim como outros semicondutores dotados de junções apresentam uma propriedade interessante que é aproveitada neste projeto.

A pequeníssima corrente que pode circular quando polarizamos estes componentes no sentido inverso depende da temperatura ambiente, (figura 1).

Esta corrente "de fuga" é provocada por portadores de cargas do material semicondutor que são liberados quando os átomos se agitam com o calor.

A resistência de um diodo comum como o 1N4148, da ordem de milhões de ohms na temperatura ambiente, pode cair sensivelmente com a elevação da temperatura até uns 100°C, o suficiente para que a base do transistor seja polarizada levando a um estado de pequena condução para ampla condução.

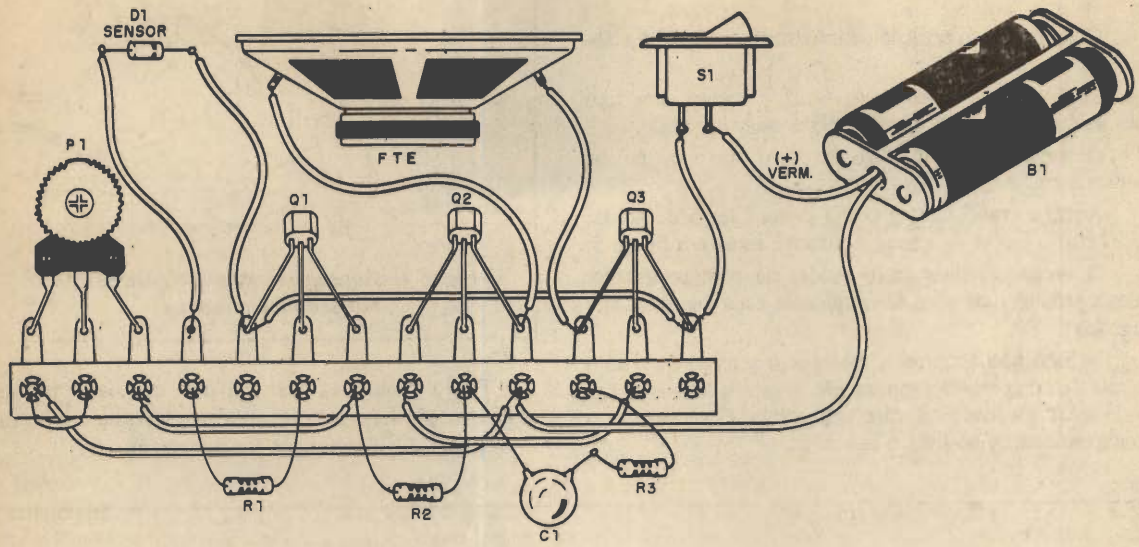


Fig. 3 — Montagem do oscilador em ponte de terminais.

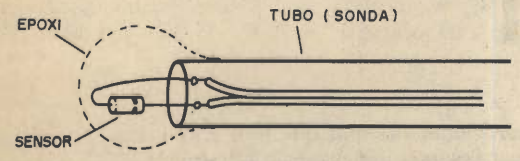


Fig. 4 — Proteção do sensor para aplicações em líquidos.

O resistor R1, serve para limitar a corrente no caso do diodo entrar em curto ou de fazermos uma conexão invertida por engano..

O trim-pot P1, serve para regular o ponto de funcionamento do circuito, estabelecendo assim, o mínimo de corrente que o transistor Q1 precisa fornecer para o oscilador entrar em ação.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do nosso aparelho.

Como se trata de montagem bastante simples com poucos elementos, ela pode ser realizada em uma ponte de terminais, conforme mostra a figura 3.

Os transistores são todos comuns NPN e PNP de uso geral. É importante que o transistor Q1 seja de boa qualidade, sem fugas, pois as fugas podem afetar a ação do sensor.

Os resistores são todos de 1/8 W ou 1/4 W com 5 a 20% de tolerância e o capacitor C1 tanto pode ser cerâmico ou de poliéster.

P1 é um trim-pot comum e o alto-falante é de 4 a 8 ohms com 5 a 10 cm de diâmetro. A alimentação pode vir de 2 ou 4 pilhas pequenas que devem ser instaladas em suporte apropriado.

O sensor é um diodo de silício 1N4148 ou 1N914. Outros diodos como o BA315, 1N4002 também funcionam e cada tipo apresenta suas características de sensibilidade que devem ser testadas.

Lembramos que, para medir a temperatura de líquidos o sensor deve ser protegido, para que a resistência elétrica em contato com o líquido não afete a indicação.

Para isso o sensor deve ser isolado por uma capa de epoxi, conforme mostra a figura 4.

Para uma conexão muito longa deve ser usado fio blindado.

LISTA DE MATERIAL

Q1 e Q2 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral
Q3 - BC558 ou equivalente - transistor PNP de uso geral
D1 - 1N4148 - diodo de silício
S1 - Interruptor simples
B1 - 3 ou 6 V - 2 ou 4 pilhas pequenas
P1 - 1 MΩ - trim-pot
FTE - 4 ou 8 ohms - alto-falante
R1 e R2 - 10 kΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, laranja)
R3 - 1 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, vermelho)
C1 - 47 nF (472 ou 0,047) - capacitor cerâmico ou de poliéster
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, caixa para montagem, fios, solda, etc.
OBS: diversos diodos podem ser ligados em paralelo para monitoração da temperatura em locais diferentes. Em paralelo, basta que um deles seja aquecido para que o oscilador entre em funcionamento.

PROVA E USO

Coloque P1 na posição de máxima resistência e acione S1.

Se o oscilador entrar em funcionamento com tom bastante agudo é sinal que D1 pode estar invertido.

O som, se houver, deve ser bem grave ou pulsos intervalados.

Aqueça então com a ponta de um ferro de soldar próxima do diodo, o sensor, conforme mostra a figura 5.

O oscilador deve então mudar de comportamento, com a produção de som de freqüência cada vez mais alta (agudo).

Se isso não acontecer, desligue o sensor. Se o som mudar de comportamento mas não parar, o transistor Q1 pode estar invertido ou com problemas. Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho.

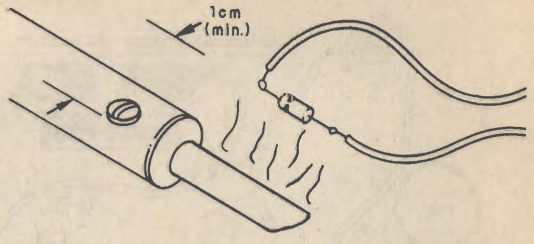


Fig. 5 — Aquecendo o sensor para verificar o seu funcionamento.

Para um alarme, ajuste P1 para que na temperatura ambiente não haja som. Com a elevação da temperatura o oscilador deve entrar em funcionamento. ■

Rádio integrado experimental

Apresentamos um rádio experimental com o amplificador operacional 741 mas que leva uma etapa de saída de potência transistorizada, capaz de excitar com bom volume, um pequeno alto-falante. Trata-se de uma excelente montagem para os leitores que desejam uma experiência maior com circuitos integrados, principalmente no trabalho com matriz de contato.

Newton C. Braga

O rádio que descrevemos é do tipo de amplificação direta em que após a detecção do sinal por um diodo temos a amplificação de áudio com diversas etapas.

No caso empregamos um amplificador operacional com ganho 100 e mais um transistor o que resulta num bom sinal para o alto-falante.

Com este rádio, uma pequena antena e uma ligação à terra podemos captar com facilidade as estações locais de ondas médias. A qualidade de som vai depender exclusivamente do alto-falante usado.

A alimentação pode ser feita com tensão de 9 ou 12 V, sendo que para 12 V será necessário utilizar um radiador de calor para o transistor.

Todos os componentes usados são comuns e não existe qualquer tipo de ajuste a ser feito.

COMO FUNCIONA

O sinal selecionado por L1/CV que corresponde à estação que desejamos ouvir é levado ao diodo D1 que extrai a componente de áudio.

O sinal de áudio passa para a primeira etapa de amplificação com o integrado 741 através de um potenciômetro de volume.

A aplicação do sinal se faz no pino 2 que corresponde à entrada inversora.

O ganho da etapa depende da relação entre os resistores de polarização e realimentação, no caso 22 kΩ e 2,2 MΩ que resulta em aproximadamente 100 vezes.

Como a polarização é feita por um divisor, não há necessidade de fonte simétrica o que simplifica bastante o projeto.

O sinal de áudio obtido na saída é levado diretamente à base de um transistor de potência TIP31. Este transistor excita diretamente o alto-falante.

Como o consumo de corrente do rádio é algo elevado, devido ao tipo de saída, recomendamos o emprego de fonte e não de pilhas.

MONTAGEM

Começamos por dar, o diagrama completo do aparelho na figura 1.

Na figura 2 temos o aspecto da placa de circuito impresso, para esta montagem.

A bobina L1 consta de 100 espiras de fio 28 ou 26 num bastão de ferrite de 1 cm de diâmetro e de 15 a 20 cm de comprimento com derivação na 40ª espira.

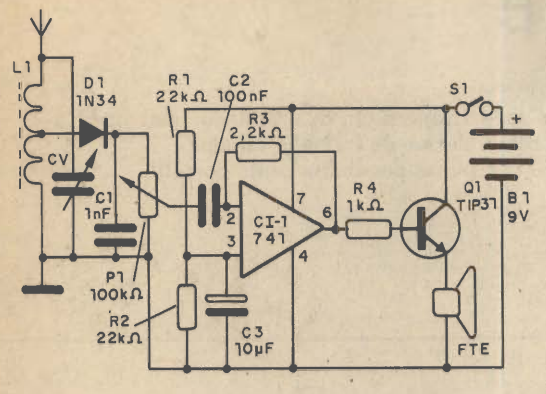


Fig. 1 — Diagrama completo do aparelho.

O variável CV pode ser aproveitado de um rádio antigo de AM sendo tanto do tipo grande (dielétrico a ar) como pequeno (plástico).

O diodo deve ser de germânio e todos os resistores são de 1/8 ou 1/4 W.

O capacitor eletrolítico deve ter uma tensão de trabalho de 6 V e os demais tanto podem ser cerâmicos como de poliéster.

O alto-falante, para melhor qualidade de som, deve ter pelo menos 10 cm e ajudará muito se for montado numa pequena caixa acústica.

A antena deve ser externa e seu comprimento dependerá da intensidade dos sinais das estações na sua localidade.

Para localidade de estações fortes um pedaço de fio de 2 a 3 metros já serve como antena.

Para localidades de estações fracas, a antena deve ser longa e será indispensável a a ligação à terra.

Esta ligação pode ser feita no negativo da fonte ou em qualquer objeto em contato com o solo.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 741 - circuito integrado
Q1 - TIP31 - transistor de potência
S1 - Interruptor simples
B1 - 9 a 12 V - usar fonte
D1 - 1N34 ou equivalente - diodo de germânio
CV - variável de 175 a 410 pF
L1 - bobina de antena de AM - ver texto
FTE - alto-falante de 10 cm x 4 ou 8 Ω .
C1 - 1 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C2 - 100 nF - capacitor cerâmico ou de poliéster
C3 - 10 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
R1 e R2 - 22 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, laranja)
R3 - 2,2 MΩ - resistor (vermelho, vermelho, verde)
R4 - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)
Diversos: fios esmaltado, bastão de ferrite, placa de circuito impresso, fonte, etc.

PROVA E USO

Basta fazer a conexão à fonte, acionar S1, abrir todo o volume em P1 e ajustar CV para captar as estações desejadas.

Se houver dificuldade em selecionar a estação a antena deve ser aumentada ou então deve ser verificada a ligação à terra.

Pode-se também aumentar o resistor de 2,2 MΩ passando a 2,7 MΩ ou mesmo 4,7 MΩ para se obter maior ganho (amplificação).

Se quiser fazer experiências com ondas curtas experimente um bobina com 10 a 15 espiras e tomada entre a 4ª e 8ª espira.

A recepção será melhor à noite e a antena deve ser bem longa.

A ligação à terra é muito importante neste caso. ■

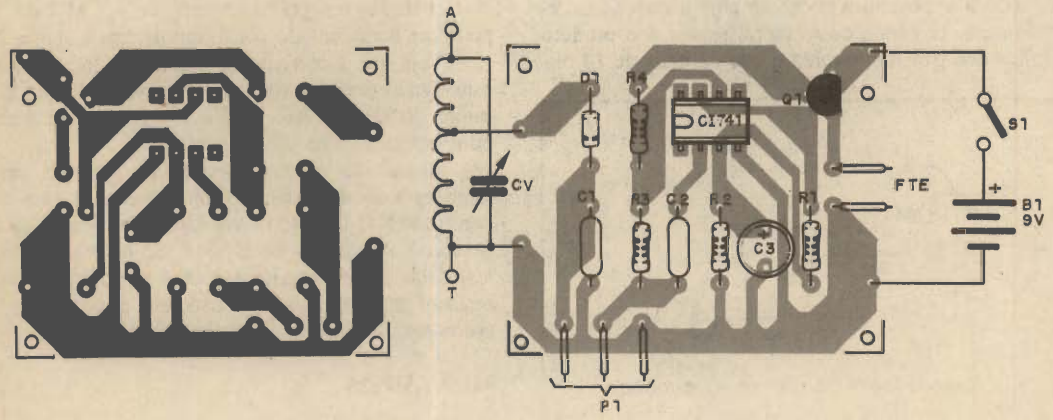


Fig. 2 — Montagem em placa de circuito impresso.

Termoalarme

Este circuito dispara um relé quando a temperatura de um sensor supera um determinado valor que depende de suas características. O circuito pode ser usado como alarme de incêndio ou ainda detecção de substâncias ou corpos aquecidos. A alimentação por pilhas possibilita o uso portátil.

Newton C. Braga

Descrevemos uma montagem simples que pode ser usada como eficiente alarme de incêndio ou ainda presença de corpos aquecidos. O sensor usado possibilita o disparo com temperaturas na faixa de 50°C até 125°C.

É claro que num caso de incêndio em que temos temperaturas mais altas o sensor pode ser destruído na detecção, mas comprirá antes sua função de disparar um alarme.

Modificações permitem atuar em outras faixas de temperaturas e com isso aplicar o aparelho no controle de estufas. Lembramos entretanto que o sensor tem certa inércia o que pode comprometer determinados tipos de aplicação que exigem respostas rápidas.

A alimentação do circuito pode ser feita com 6 ou 12 V, dependendo do relé usado. O sensor é um diodo de silício comum o que facilita bastante a obtenção deste componente.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 ou 12 V
- Faixa de temperaturas do sensor: -25 a +125°C
- Faixa de disparo:
  +50 a +125°C (sem a destruição do senso
  mais de 125°C (com a destruição do sensor)
- Corrente do relé: 6 A
- Corrente consumida: 5 a 50 mA (depende da temperatura do sensor)

COMO FUNCIONA

São usados três transistores na configuração Darlington de modo a se obter um poderoso amplificador de corrente contínua. O ganho deste amplificador é o produto dos ganhos dos três transistores o que dá mais de 10 milhões de vezes. Isso quer dizer que uma corrente da ordem de fração de microampères na base do primeiro transistor se transformar em fração de ampère de modo a acionar o relé com facilidade.

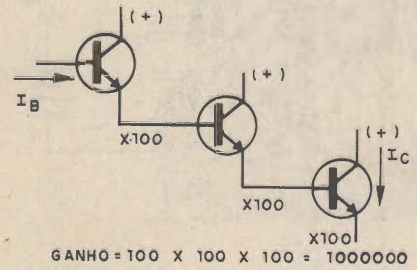


Fig. 1 — Ganho de transistores na configuração Darlington.

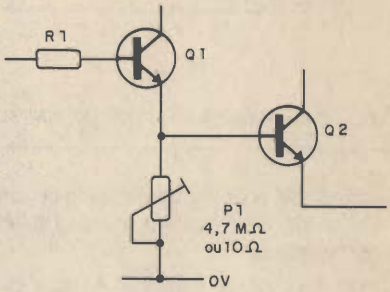


Fig. 2 — Acrescentando um controle de sensibilidade.

No coletor do último transistor usamos então o relé e ligamos na saída do primeiro o sensor que consiste num diodo de silício polarizado no sentido inverso, (figura 1).

A corrente de fuga num diodo polarizado desta maneira é muito pequena da ordem de fração de microampère, mas ela varia sensivelmente com a temperatura ambiente.

Com o aumento da temperatura, aumenta a corrente na base do primeiro transistor e com isso a corrente do coletor do último até obtermos a corrente de disparo do relé.

O circuito não tem controle de sensibilidade que permita estabelecer o ponto de disparo na versão básica, mas este controle, um potenciômetro de 4,7 MΩ ou 10 MΩ pode ser acrescentado conforme mostra a figura 2.

Veja que a corrente no coletor do transistor em que está ligado o relé sofre variações grandes com a temperatura do sensor. Isso significa que não podemos falar num consumo fixo para o aparelho.

As características de disparo do aparelho, dependem também do diodo escolhido como sensor. Diodos de silício como os 1N4148, 1N914 são satisfatórios na faixa de temperaturas ambientes. Os BA315 são mais sensíveis. É interessante fazer experiências. Até mesmo a junção base-emissor de um transistor de uso geral pode ser aproveitada como sensor conforme mostra a figura 3.

MONTAGEM

Na figura 4 temos o diagrama completo do alarme.

Uma montagem em placa de circuito impresso é mostrada na figura 5, com lay-out para o relé G1RC1. Outros

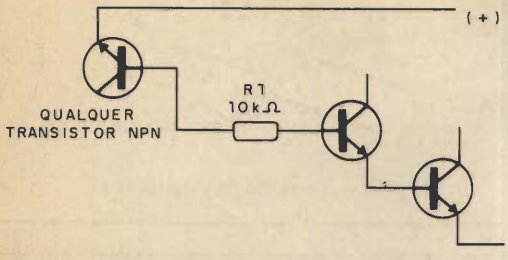


Fig. 3 — Usando um transistor como sensor.

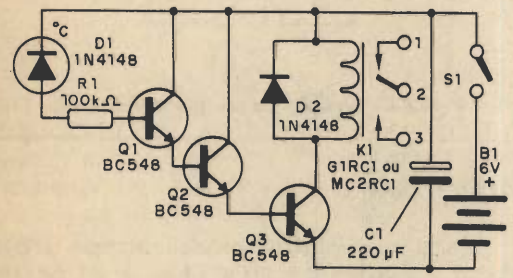


Fig. 4 — Diagrama completo do aparelho.

LISTA DE MATERIAL

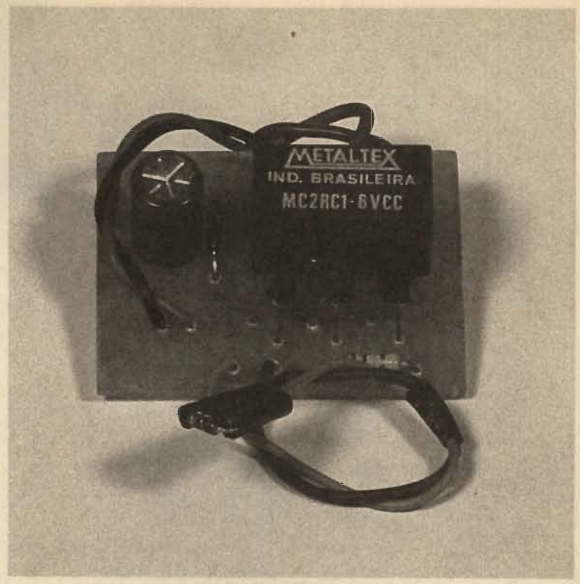
Q1, Q2 e Q3 - BC548 ou equivalentes - transistor NPN de silício
D1 e D2 - diodos de silício 1N914, 1N4148 ou equivalente - ver texto
K1 - G1RC1 - relé de 6 V
S1 - interruptor simples
B1 - 6 V 4 pilhas pequenas
C1 - 220 µF x 6 V - capacitor eletrolítico
R1 - 100 kΩ x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
Diversos: ponte de terminais, suporte de pilhas, potenciômetro de 4,7 MΩ ou 10 MΩ para controle de sensibilidade (opcional), fonte de alimentação (opcional), fios, caixa para montagem, alarme externo.

tipos de relés podem ser usados com a devida alteração da placa.

Na figura 6 temos uma disposição de componentes em ponte de terminais indicada para os iniciantes.

Os transistores são de uso geral e admitem equivalentes. Estes transistores devem ser de boa qualidade e não devem apresentar fugas. O resistor é de 1/8 W e D2 pode ser qualquer diodo de silício. O diodo D1 pode ser o 1N4148, 1N914 ou equivalentes.

O capacitor C1 deve ter uma tensão de trabalho de 6 V. Podemos usar um de 12 V se a alimentação for feita com esta tensão e o relé trocado.



Para alimentação por fonte, ela deve ter uma corrente de 250 mA.

Obtendo o relé aberto com o diodo ligado, aproxime o diodo da ponta de um ferro de soldar aquecido (sem encostar) conforme mostra a figura 7 e espere algum tempo até que o sensor se aqueça. O relé deve fechar seus contatos em determinado instante.

Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação do aparelho. Lembramos que os fios de conexão ao sensor devem ser curtos, pois existe a possibilidade de captação de ruídos que pode provocar o disparo errático do alarme.

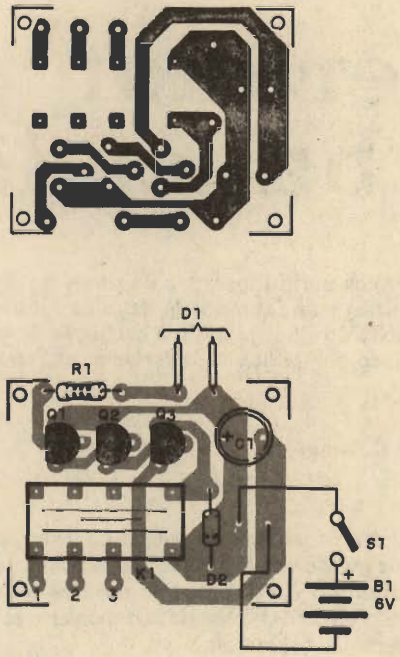


Fig. 5 — Placa de circuito impresso.

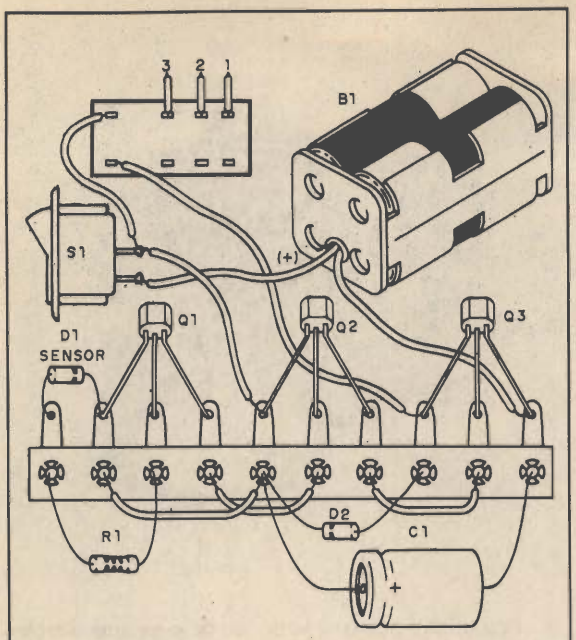


Fig. 6 — Montagem em ponte de terminais.

Se for usada uma conexão longa, ela deve ser com cabo blindado e a malha vai ao positivo da alimentação.

Na figura 8 temos o modo de fazer a conexão de um alarme externo.

Uma fonte de alimentação estabilizada pode ser usada nas aplicações em que o alarme deva ser usado por longos períodos.

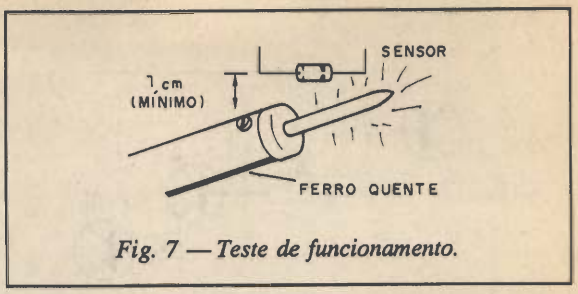


Fig. 7 — Teste de funcionamento.

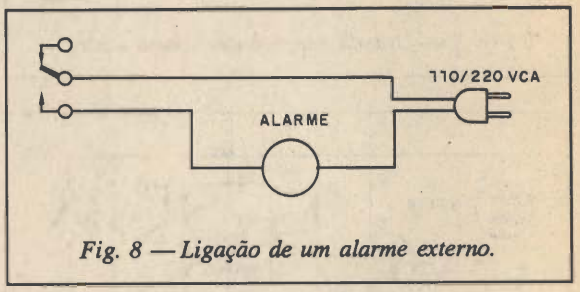


Fig. 8 — Ligação de um alarme externo.

PROVA E USO

Para provar o aparelho ligue a alimentação. Se o relé já fechar seus contatos, desligue a base de Q1. Se o rele permanecer fechado então existe algum transistor com fuga ou em curto, verifique . Se o relé abrir os contatos então o sensor está ligado invertido ou ainda o circuito precisa do ajuste de sensibilidade.

OBS: se o sensor ficar em contato com líquidos ele deve ser protegido por uma capa de epóxi ou outra substância impermeável ao líquido, porém, boa condutora de calor. ■

Gerador para a bancada

Descrevemos um útil gerador de sinais retangulares que opera na freqüência de 200 Hz a 20 kHz (duas faixas) com intensidade de saída ajustável entre 0 e aproximadamente 6 V. A baixa impedância do sinal permite a excitação de grande quantidade de dispositivos e circuitos. Alimentado por pilhas ou baterias o instrumento é totalmente portátil.

Newton C. Braga

Gerador de sinais para a faixa de áudio são instrumentos de grande utilidade na bancada. Se o leitor precisa de um, mas não ainda dispõe de recursos para adquirir um modelo comercial, por que não montar o seu próprio equipamento de baixo custo.

O circuito utilizado tem apenas um circuito integrado de baixo custo e poucos componentes adicionais que inclusive podem ser aproveitados de sua sucata. A saída retangular faz com que harmônicas do sinal também sirvam para a prova de equipamentos de RF tais como: rádios e pequenos receptores de intercomunicadores sem fio.

Se o leitor dispuser de alguém que lhe ceda um freqüencímetro poderá calibrar com precisão a escala do instrumento que inclusive servirá para provas mais elaboradas, envolvendo ajustes de filtros, e até mesmo a calibração de freqüencímetros, tacômetros, etc.

A própria intensidade do sinal de saída poderá ser calibrada se o leitor tiver acesso a um osciloscópio aumentando ainda mais a utilidade do aparelho.

CARACTERÍSTICAS:

- Tensões de alimentação: 6 + 6 V ou 9 + 9 V (pilhas ou baterias)
- Consumo: 10 mA (aprox.)
- Faixas de freqüências: 200 a 2000 Hz e 2 kHz a 20 kHz
- Intensidade do sinal: 0 a +6 V (ou +9 V)
- Forma de onda do sinal: retangular

COMO FUNCIONA

A base do circuito é um amplificador operacional 741, que está ligado como um multivibrador astável.

Neste circuito o capacitor C1 carrega-se através de P1 e R1, para depois descarregar-se através do operacional em função das oscilações que ocorrem na saída.

A freqüência depende então destes componentes e através da chave S2 podemos trocar R1 e P1 por R2 e P2, obtendo-se assim uma outra faixa de operação.

Como a freqüência depende do nível de disparo do 741 como comparador, este é ajustado de modo fino pelo potenciômetro P3 e ligado à entrada não inversora.

O nível do sinal de saída é ajustado por um potenciômetro (P4) que funciona como um divisor de tensão.

Veja que a fonte de alimentação deve ser simétrica. Podemos então usar dois conjuntos de 4 pilhas (6 V) ou ainda duas baterias de 9 V.

Como o consumo é bastante baixo, qualquer das fontes terá boa durabilidade na alimentação do aparelho.

MONTAGEM

O diagrama completo do gerador de sinais é mostrado na figura 1, observando-se a utilização de um interruptor duplo para a fonte de alimentação simétrica.

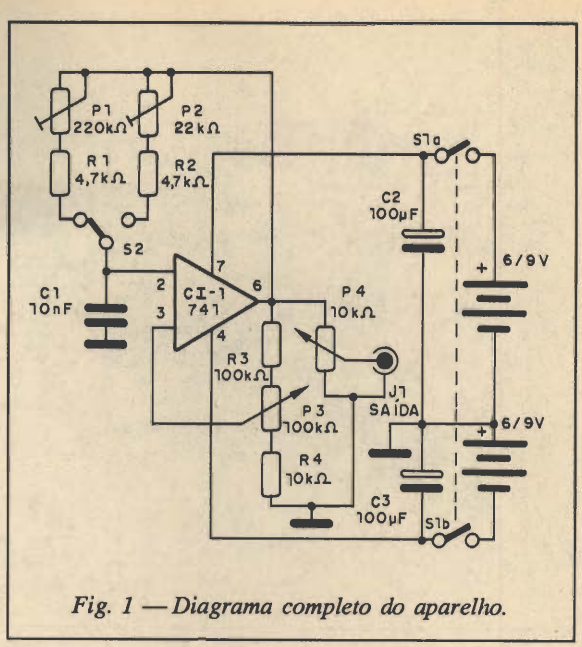


Fig. 1 — Diagrama completo do aparelho.

Podemos realizar a montagem numa pequena placa de circuito impresso com a disposição dos componentes mostrada na figura 2.

Para o circuito integrado será interessante utilizar um soquete DIL de 8 pinos o que ajudaria a evitar o calor no processo de soldagem e facilitaria a tarefa de substituir o componente em caso de queima.

Os resistores são 1/8 W e os capacitores C2 e C3 são eletrolíticos para 10 V ou mais.

O capacitor C1 pode ser tanto cerâmico como de poliéster.

P1 e P2 são trim-pots enquanto que P3 e P4 são potenciômetros lineares. Tanto a chave S1 com S2 podem ser elaboradas em torno das chaves HH comuns.

Para a saída de sinal pode ser utilizado um jaque P2 e como acessório para o equipamento o leitor deve preparar um cabo blindado tendo numa extremidade um plugue P2 e na outra duas garras jacaré.

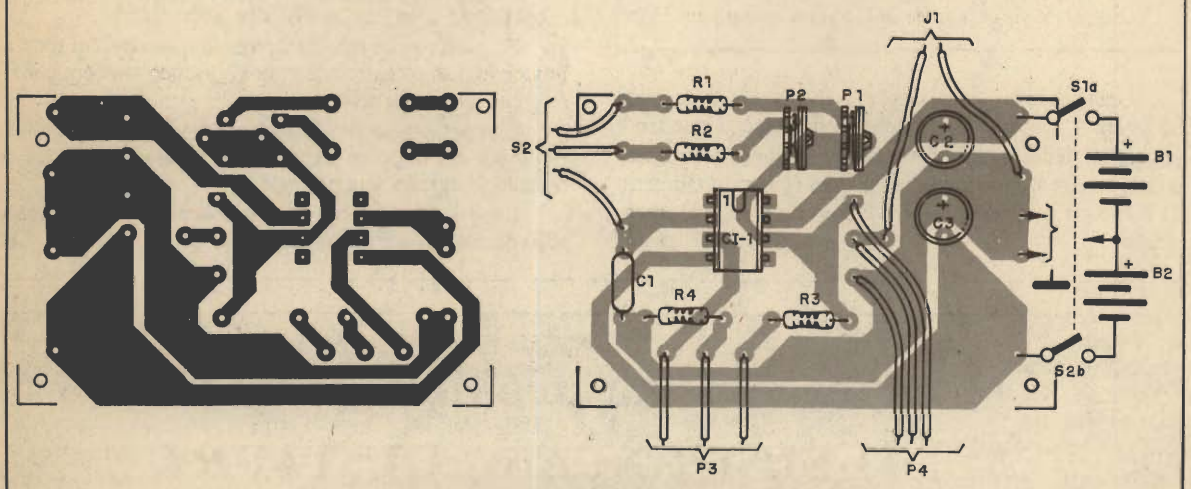
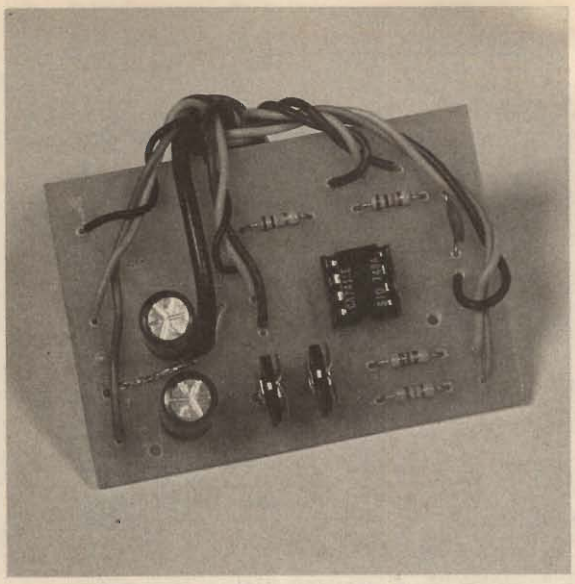


Fig. 2 — Montagem em placa de circuito impresso.



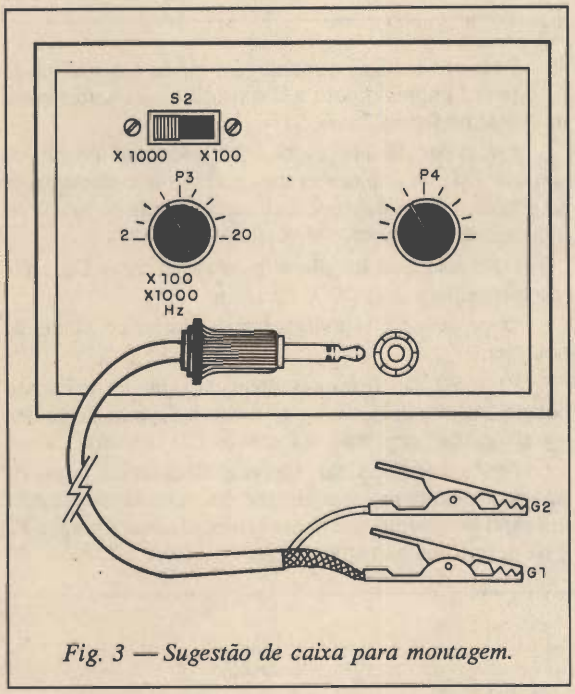


Fig. 3 — Sugestão de caixa para montagem.

Uma sugestão de caixa para a montagem é mostrada na figura 3. Observe as graduações das escalas que tanto podem ser feitas com a ajuda de um freqüencímetro para o caso das escalas de freqüências, como um milivoltímetro de áudio ou osciloscópio para o caso de escala de intensidade.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 741 - amplificador operacional - circuito integrado
S1 e S2 - Chaves HH
B1 e B2 - 6 ou 9 V - 4 pilhas (dois conjuntos) ou 2 baterias de 9 V
P1 - 220 kΩ - trim-pot
P2 - 22 kΩ - trim-pot
P3 - 100 kΩ - potenciômetro
P4 - 10 kΩ - potenciômetro
C1 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico ou poliéster
C2 e C3 - 100 μF x 12 V - capacitores eletrolíticos
R1 - 47 kΩ - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R2 - 4,7 kΩ - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 - 100 kΩ - resistor (marrom, violeta, vermelho)
R4 - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)
J1 - Jaque P2
Diversos: placa de circuito impresso, suportes de pilhas ou conectores de bateria, caixa para montagem, botões para os potenciômetros, fios, solda, etc.

AJUSTE E USO

Se o leitor dispuser de um freqüencímetro pode ajustar as escalas da seguinte maneira: ligue o freqüencímetro na saída e ligue a unidade.

Abra P4 até obter um sinal que excite o freqüencímetro na sensibilidade escolhida.

Coloque P3 no extremo das freqüências e inicialmente S2 na escala de 200 - 2 kHz.

Ajuste então o trim-pot P1 para ler 200 Hz.

Passe a chave para a posição da escala de 2 k a 20 kHz e ajuste P2 para ler 2000 Hz no freqüencímetro.

Para ajustar a escala de intensidade basta ligar num osciloscópio e utilizar as divisões padronizadas.

Se quiser pode marcar outras freqüências em toda a faixa e não só os extremos para P3 usando também como referência o freqüencímetro.

Comprovado o funcionamento é só usar o aparelho. Evite por em curto os terminais de saída, se bem que o circuito integrado seja protegido.

Evite também sobre-excitar circuitos sensíveis, não abrindo totalmente P4 nestes casos. ■

Não percam, na próxima edição:
MULTI-FILTRO PARA GUITARRA

Potente transmissor de FM com circuito integrado

Com uma pequena antena telescópica de 40 a 80 cm, este transmissor tem um alcance superior a 1 quilômetro em campo aberto, e a utilização de um integrado na modulação garante uma sensibilidade de áudio surpreendente que possibilita seu uso em espionagem. Para o leitor que gosta de rádio transmissão eis mais um projeto interessante a ser experimentado.

Newton C. Braga

Apresentamos um interessante transmissor para a faixa de VHF que, alimentado com 9 V proporciona um alcance bastante bom para aplicações em campo aberto. O circuito pode também ser alimentado com 6 V (4 pilhas pequenas) com um alcance um pouco menor.

O que diferencia este circuito de outros projetos que já apresentamos nesta revista é o uso de um circuito integrado de alto ganho na modulação capaz de proporcionar enorme sensibilidade de áudio. Esta característica torna interessante o aparelho para uso na escuta de conversas (espionagem), e ainda tem a vantagem de podermos programar o ganho.

Na transmissão usamos um transistor bastante potente que inclusive admite alimentação com tensão um pouco maior, caso em que o alcance poderá ainda superar o indicado. Com 12 V e um pequeno radiador de calor no transistor teremos muito mais potência, se bem que o componente já trabalhará em seu limite.

Por outro lado, todos os componentes são de pequenas dimensões, o que permite a instalação do aparelho numa pequena caixa plástica. Seu uso será então portátil, conforme sugere a figura 1.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão de alimentação: 6 ou 9 V (opcional 12 V)
- Potência: 200 mW (tip)
- Faixa de freqüências: 88 a 108 MHz (também VHF)
- Alcance: 500 m a mais de 1 km (conforme alimentação e antena)
- Corrente consumida: 50 mA (tip)

COMO FUNCIONA

O circuito oscilador de alta freqüência que gera o sinal de rádio tem configuração convencional de base comum usando um transistor de RF de média potência. Podemos usar o 2N2218 ou 2N2219 que são os mais comuns no nosso mercado. Estes transistores possuem correntes da ordem de 600 a 800 mA em seus coletores o que é muito mais do que os apenas 100 mA admitidos pelo BF494 e BF495 usados em transmissores de menor potência.

No circuito oscilador L1 e CV determinam a freqüência de operação do transmissor. Em CV ajustamos o circuito para esta freqüência caia num ponto livre da faixa de FM.

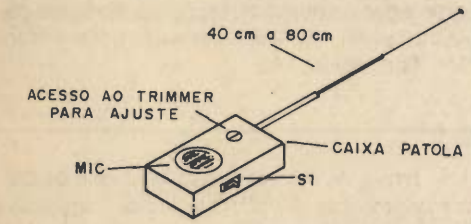


Fig. 1 — Sugestão de caixa para montagem.

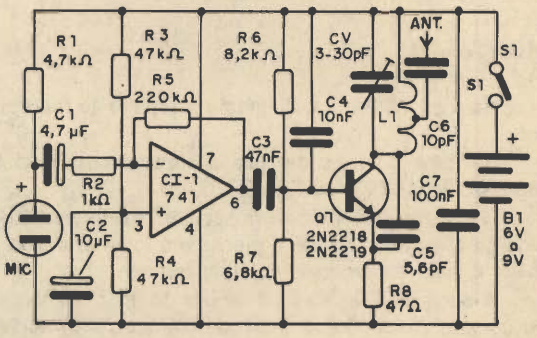


Fig. 2 — Diagrama completo do aparelho.

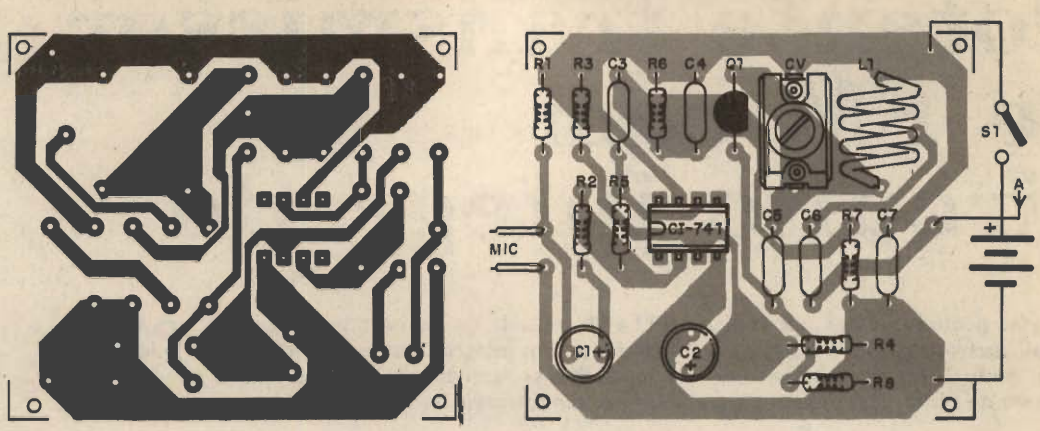


Fig. 3 — Placa de circuito impresso do transmissor.

A realimentação que proporciona as oscilações é feita por meio de C5. Este capacitor deve ser cerâmico de boa qualidade.

A polarização de base para o transistor vem dos resistores R6 e R7, enquanto que a corrente do coletor e portanto a dissipação do transistor é limitada por meio do resistor R8. Aumentando R8 diminuímos o consumo do transmissor mas ao mesmo tempo diminuímos sua potência.

A modulação vem da etapa com circuito integrado através do capacitor C3.

O modulador tem por base um circuito integrado 741.

A entrada não inversora é polarizada por um divisor formado por R3 e R4. Se quisermos mais sensibilidade para o circuito, numa aplicação em espionagem por exemplo, aumentamos R5 para até 1MΩ. Por outro lado, para falar de perto, caso em que o excesso de ganho pode causar sobremodulação, e portanto distorção podemos reduzir R5 para 47 kΩ ou mesmo 22 kΩ.

O transdutor é um microfone de eletreto, que além de ser muito sensível é muito pequeno, podendo ser facilmente ser instalado na caixa que aloja o aparelho.

O sinal é irradiado por uma antena telescópica a qual é conectada numa tomada de bobina osciladora de modo a haver melhor casamento de impedâncias. Este casamento evita que ocorram instabilidades quando nos aproximarmos da antena ou então movimentarmos o aparelho. A posição certa de ligação deve ser obtida experimentalmente.

MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do transmissor.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

O circuito integrado deve ser preferivelmente montado num soquete DIL de 8 pinos para facilitar a troca e evitar o calor no processo de soldagem.

A bobina L1 consta de 4 espiras de fio 22 esmaltado ou comum em forma de 1 cm de diâmetro sem núcleo. O trimmer é de 3-30 ou 2-20 pF.

Se o leitor tiver dificuldade em obter o trimmer pode enrolar a bobina com 4 espiras de fio 22 em forma com núcleo de ferrite de 0,5 cm e usar em lugar de CV um capacitor cerâmico de 4,7 pF. O ajuste da freqüência será então feito movimentando-se o núcleo da bobina. A tomada nos dois casos será feita na primeira ou segunda espira a partir do lado ligado ao coletor do transistor. Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W com tolerâncias de 5 a 20% e todos os capacitores, exceto C1 e C2 são cerâmicos.

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 741 - circuito integrado
Q1 - 2N2218 ou 2N2219 - transistor de RF
MIC - microfone de eletreto de dois terminais
S1 - interruptor simples
L1 - bobina - ver texto
CV - 3-30 pF - trimmer
B1 - 6 ou 9 V - 4 ou 6 pilhas
R1 - 4,7 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R2, R3 e R4 - 47 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, laranja)
R5 - 220 kΩ x 1/8 W - resistor (vermelho, vermelho, amarelo)
R6 - 8,2 kΩ x 1/8 W - resistor (cinza, vermelho, vermelho)
R7 - 6,8 kΩ x 1/8 W - resistor (azul, cinza, vermelho)
R8 - 47 kΩ x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
C1 - 4,7 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
C2 - 10 µF x 12 V - capacitor eletrolítico
C3 - 47 nF (473 ou 0,047) - capacitor cerâmico
C4 - 10 nF (103 ou 0,01) - capacitor cerâmico
C5 - 4,6 pF - capacitor cerâmico
C6 - 10 pF - capacitor cerâmico
C7 - 100 nF (104 ou 0,1) - capacitor cerâmico
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, antena telescópica, soquete para o integrado, radiador de calor para o transistor, fios, solda, etc.

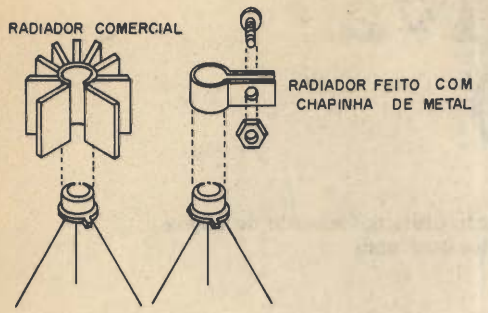


Fig. 4 — Radiadores de calor para o transmissor.

C1 e C2 são capacitores eletrolíticos para 12 V ou mais de tensão de trabalho.

O microfone é de eletreto de dois terminais e sua polaridade na ligação deve ser observada.

Se usarmos alimentação de 9 ou 12 V o transistor precisará de um pequeno radiador de calor conforme mostra a figura 4.

Este tipo de radiador tanto pode ser adquirido nas casas especializadas como improvisado numa chapinha de metal dobrada e colada com epoxi ao transistor.

Para o caso de pilhas, use um suporte. O suporte pode ser de 4 ou 6 pilhas pequenas. Não recomendamos o uso de bateria de 9 V, pois a corrente exigida pelo aparelho é elevada a este tipo de bateria duraria muito pouco não compensando pelo seu custo elevado.

PROVA E USO

Para provar o aparelho sintonize um receptor de FM em freqüência livre a uns 3 ou 4 metros de distância do transmissor. Em seguida, ligue sua alimentação e atue sobre CV até obter o sinal mais forte.

Veja que podemos obter mais de um sinal, já que alguns espúrios podem ser captados, daí termos de nos afetar para descobrir qual é o mais forte.

O apito pode ocorrer ao captarmos os sinais mais fortes é denominado microfonia ou realimentação acústica. Para eliminá-lo basta reduzir o volume do receptor ou se afastar com o transmissor.

O 2N2219

O 2N2219 é um transistor NPN de uso geral e alta freqüência para aplicações até a faixa de VHF. (figura A)

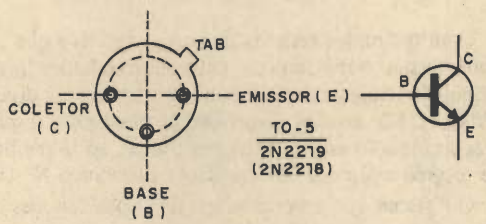


Fig. A — Invólucro do 2N2219 e 2N2218.

CARACTERÍSTICAS

- Tensão máxima entre coletor e emissor (VCEO): 30 V
- Ganho estático de corrente: 100 a 300
- Corrente máxima de coletor (IC): 800 mA
- Potência máxima de dissipação (ft): 800 mW
- Freqüência de Transição (FT): 300 MHz ■

SABER ELETRONICA
Componentes
TRANSISTORES, CIs, CONECTORES, KITS, INSTRUMENTAÇÃO, ESQUEMÁRIOS, REVISTAS E LIVROS.
Av. Rio Branco, 439 sobreloja - Tel.: 223-4303 - São Paulo - SP.

Antena coletiva fantasma (II)

Eis um sistema de antena coletiva simples de montar e bastante prático. Casando de forma satisfatória as impedâncias dos televisores, este sistema permite usar uma única antena com diversos receptores.

Pedro Elmo Junqueira

Com o simples sistema de antena coletiva que apresentamos, que nada tem de fantasma, podemos fazer a distribuição eficiente dos sinais de uma antena por diversos televisores. São usados componentes passivos e discretos de fácil obtenção em circuito semelhante ao já publicado pelo mesmo autor na Revista Saber Eletrônica Nº 164.

O sistema que apresentamos tem duas funções básicas: uma delas é eliminar fantasmas que ocorrem pelo descasamento de impedância o que provoca a reflexão dos sinais e portanto a formação de imagens múltiplas. A segunda função consiste em distribuir o sinal de forma a que todas as saídas para os televisores tenham a mesma impedância.

Evidentemente, como este sistema é totalmente passivo existem perdas a serem consideradas o que não ocorre com os sistemas mais elaborados que possuem amplificadores. No entanto, para as localidades em que tenhamos níveis de sinais fortes e que pequenas perdas possam ser admitidas, esse sistema se torna perfeitamente aplicável com resultados satisfatórios.

No circuito distribuidor de sinais, para calcular os valores dos resistores R do diagrama (figura 1) iguala-se o valor de impedância da antena mais o cabo Z ao valor resultante do circuito quanto todas as saídas estiverem conectadas à impedância Z (aparelho de TV).

$$R_{eq} = \frac{(R + Z)}{n} \qquad (1)$$

$$Z = R + R_{eq} \qquad (2)$$

Jogando (1) em (2)

$$Z = \frac{R + (R + Z)}{n}$$

$$Z = \frac{(n \cdot R + R + Z)}{n}$$

$$n \cdot Z - Z = n \cdot R + R$$

$$R = \frac{Z \cdot (n - 1)}{(n + 1)}$$

Formula 1

Onde:

R é a resistência de cada resistor (ohms)

Z é a impedância do cabo mais antena (valor convencional de 300 Ω)

n é o número de saídas do sinal

Exemplo: para três saídas (n = 3) temos:

$$R = \frac{Z \cdot (n - 1)}{(n + 1)}$$

$$R = \frac{300 \cdot (3 - 1)}{(3 + 1)}$$

$$R = \frac{300 \cdot 2}{4}$$

$$R = 150\ \Omega$$

Fórmula 2

Os resistores usados na distribuição de sinais serão de 150 Ω. Já na entrada no circuito eliminador, os resistores terão sempre o mesmo valor de 330 Ω. Para sistemas de maior quantidade de saídas os cálculos dos resistores são semelhantes.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do sistema de antena coletiva.

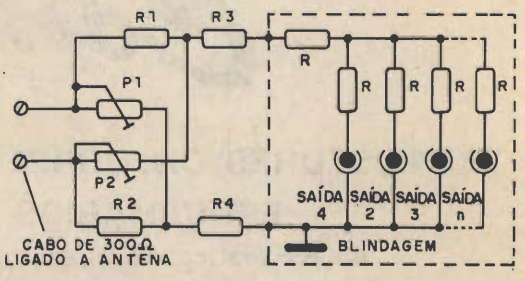


Fig. 1 — Diagrama esquemático da Antena coletiva fantasma (II).

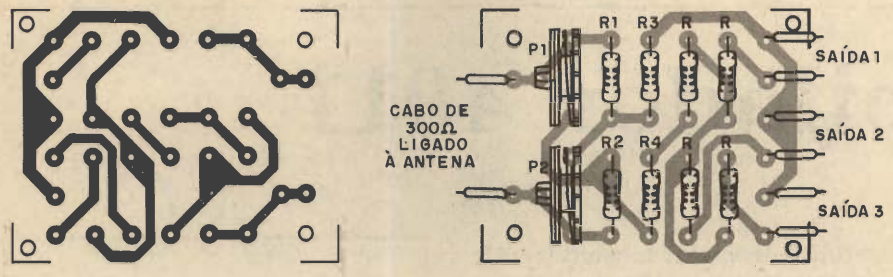


Fig. 2 — Montagem em placa de circuito impresso.

LISTA DE MATERIAL

P1 e P2 - 1 kΩ - trim-pots
R1, R2, R3 e R4 - 330 Ω x 1/8 W - resistores (laranja, laranja, marrom)
R - resistores - ver texto.
Diversos: placa de circuito impresso, caixa para montagem, fios, solda, etc.

O circuito é bastante simples e consiste num simples arranjo de resistores de valores comuns.

Na figura 2 temos a montagem em placa de circuito impresso e que pode ser ampliada em função do número de canais. O cabo de saída e de distribuição é convencional de 300 Ω de modo a não se necessitar de casadores de impedância. O comprimento dos cabos não deve ser muito grande para não haver a introdução de perdas adicionais.

Para que o sistema funcione perfeitamente, é importante que, todas as saídas estejam sempre carregadas. Isso significa que se não houver um televisor ligado em determinada saída do sinal, em seu lugar deve ser conectado um resistor de 300 Ω. Depois da instalação dos televisores nas saídas o sinal das estações deve ser o mínimo em todos os televisores. Ajuste o trim-pot para eliminar qualquer tipo de interferência (fantasma) obtendo assim uma imagem perfeita. ■

Novos Lançamentos em MSX

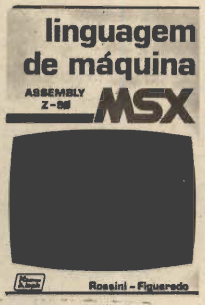
CURSO DE BASIC MSX – VOL. I



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

Cr$ 14.250,00

LINGUAGEM DE MÁQUINA MSX



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

Cr$ 14.250,00

100 DICAS PARA MSX



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

Cr$ 17.250,00

PROGRAMAÇÃO AVANÇADA EM MSX

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

Cr$ 16.500,00

APROFUNDANDO-SE NO MSX

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

Cr$ 18.000,00

COLEÇÃO DE PROGRAMAS MSX VOL. II

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

Cr$ 9.130,00

Oscilador 4011

Quatro portas NAND de um circuito integrado 4011, podem ser utilizadas numa infinidade de projetos, inclusive osciladores de áudio que podem ser empregados como injetores de sinal, bem como em sistemas de aviso ou alarme.

Um oscilador de áudio usando duas das 4 portas do CI 4011, sendo que a terceira é usada como buffer - amplificador digital para um transdutor piezoelétrico é mostrado neste artigo.

Os capacitores C1 e C2 , vão determinar a freqüência de operação do oscilador. Seus valores podem ficar entre 10 nF e 1 µF, dependendo da freqüência desejada.

Valores menores proporcionam freqüências mais altas e portanto sons mais agudos.

A alimentação do circuito pode ser feita com tensões entre 3 e 12 V e o consumo de corrente típico para 6 V de alimentação é da ordem de 5 mA.

Na figura 1 temos o diagrama completo do oscilador.

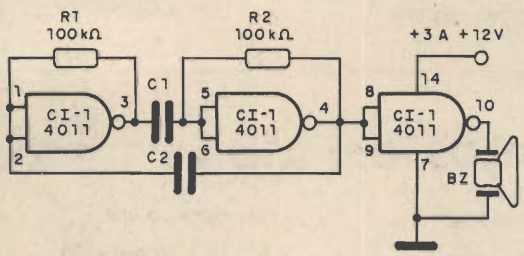


Fig. 1 — Diagrama completo do aparelho.

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

Os capacitores C1 e C2 tanto podem ser cerâmicos ou poliéster e podem ser alterados experimentalmente de acordo com o som desejado e também segundo o maior rendimento do transdutor, normalmente em torno de 3 kHz.

Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W.

Para um injetor de sinais basta tirar o transdutor e ligar a ponta injetora no pino através de um capacitor de 10 nF.

O sinal produzido por este oscilador é retangular.

O circuito integrado 4001 também funcionará neste circuito.

Para excitar um alto-falante, use uma etapa amplificadora transistorizada, já que a saída do CI é de alta impedância.

Se for usado um tweeter piezoelétrico sem o transformador interno ligado à saída, podemos reduzir C1 e C2 para valores entre 1 nF e 10 nF gerando assim ultrasons.

Para experimentar a unidade basta ligar sua alimentação. O som produzido deve ser imediato. ■

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 4011 - circuito integrado CMOS
BZ - Transdutor piezoelétrico
C1 e C2 - 10 nF a 1 µF - capacitores - ver texto
R1 e R2 - 100 kΩ x 1/8 W - resistores (marrom, preto, amarelo)
Diversos: placa de circuito impresso, suporte para o integrado, pilhas ou bateria, fios, solda, caixa para montagem, etc.

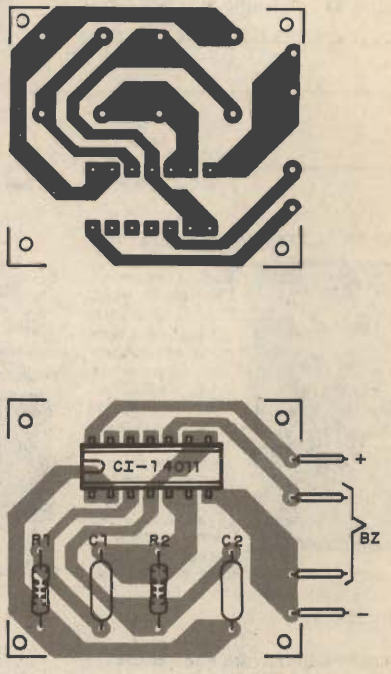


Fig. 2 — Placa de circuito impresso.

GANHE
20% DE DESCONTO
ENVIANDO UM CHEQUE
JUNTO COM SEU PEDIDO

CIRCUITOS E MANUAIS QUE NÃO PODEM FALTAR NA SUA BANCADA!

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

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS

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

CÓDIGO / TÍTULO / Cr$

29-ES Colorado P&B - esquemas elétricos-2.130,00
30-ES Telefunken P&B -esquem. elétricos-2.130,00
41-MS Telefunken Pal Color 661/561 - 2.500,00
49-MS National TVC TC204 - 2.130,00
63-EQ Equivalências de transistores, diodos e CI Philco - 1.320,00
66-ES Motorádio - esquemas elétricos - 2.130,00
70-ES Nissei - esquemas elétricos - 2.130,00
73-ES Evadin - esquemas elétricos - 2.130,00
77-ES Sanyo - esquemas de TVC - 5.040,00
83-ES CCE - esquemas elétricos vol.2 - 2.130,00
84-ES CCE - esquemas elétricos vol.3 - 2.130,00
85-ES Philco - rádios & auto-rádios - 2.130,00
91-ES CCE - esquemas elétricos vol.4 - 2.130,00
96-MS Sanyo CTP6305- manual de serv. - 2.130,00
99-MS Sanyo CTP 6703- manual de serv.- 2.130,00
103-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Sanyo-Philips-SempToshiba-Telefunken - 3.980,00
104-ES Grundig - esquemas elétricos - 2.130,00
107-MS National TC207/208/261 - 2.130,00
111-ES Philips - TVC e TV P&B - 4.900,00
112-ES CCE - esquemas elétricos vol.5 - 2.130,00
113-ES Sharp-Colorado-Mitsubishi-Philco-Philips-Teleoto-Telefunken-TVC - 4.550,00
115-MS Sanyo - aparelhos de som vol.1 - 2.130,00
116-MS Sanyo - aparelhos de som vol.2 - 2.130,00
117-ES Motorádio - esq. elétricos vol.2 - 2.130,00
118-ES Philips - aparelhos de som vol.2 - 2.130,00
120-CT Tecnologia digital-princípios fund. -2.730,00
121-CT Téc. avançadas de ctos. de TVC - 5.100,00
123-ES Philips - aparelhos de som vol.3 - 2.130,00
126-ES Sonata - esquemas elétricos - 2.130,00
129-ES Toca-fitas - esq. elétricos vol.7 - 2.130,00
130-ES Quasar - esquem. elétricos vol.1 - 2.660,00
131-ES Philco - rádios e auto-rádio vol.2 - 2.130,00
132-ES CCE - esquemas elétricos vol.6 - 2.130,00
133-ES CCE - esquemas elétricos vol.7 - 2.130,00
135-ES Sharp - áudio - esquem. elétricos- 3.980,00
136-Técnicas Avançadas de Consertos de TV P&B Transistorizados - 5.100,00
141-ES Delta - esquemas elétricos vol.3 - 2.130,00
143-ES CCE - esquemas elétricos vol.8 - 2.130,00
145-CT Tecnologia digital - Álgebra Booleana e sistemas numéricos - 2.130,00
146-CT Tecnologia digital circuitos digitais básicos - 6.720,00
151-ES Quasar - esquem. elétricos vol.2 - 2.590,00
152-EQ Circ. integ. lineares - substituição- 2.130,00
155-ES CCE - esquemas elétricos vol.9 - 2.130,00
157-CT Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados - 2.130,00
161-ES National TVC - esq. elétricos - 5.460,00
172-CT Multitester - téc. de medições - 3.640,00
188-ES Sharp - esquemas elétricos vol.2 - 4.900,00
192-MS Sanyo CTP6723- man. de serviço-2.130,00
193-GC Sanyo TVC (linha geral de TV) - 2.130,00
199-CT Ajustes e calibragens - rádios AM/FM, tape-decks, toca-discos - 2.130,00
203-ES Sony - TVC importado vol.2 - 4.550,00
211-AP CCE - TVC modelo HPS 14 - 4.900,00
212-GT Videocassete - princípios fundamentais - National - 5.460,00
213-ES CCE - esquemas elétricos vol.10 - 2.130,00
214-ES Motorádio - esq. elétricos vol.3 - 2.450,00
215-GT Philips - KL8 - guia de consertos - 2.130,00
216-ES Philco - TVC - esq. elétricos - 4.270,00
217-Gradiente Volume 4 - 2.300,00
219-CT Curso básico - National - 3.640,00
220-PE Laboratório experimental para microprocessadores - Protoboard -2.130,00
222-MS Sanyo-videocasseteVHR1300MB- 2.450,00
224-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série alfabética - 5.100,00
225-MC Manual de equiv. e caract. de transistores - série numérica - 5.100,00
226-MC Manual de equiv. e caract. de transistores 2N - 3N - 4000 - 5.460,00
229-MC Sanyo - Vídeocassete Modelo VHR - 1600 MB - 2.130,00
230-AP CCE - videocassete VCR 9800 - 4.000,00
233-ES Motorádio vol.4 - 1.520,00
234-ES Mitsubishi - TVC, ap. de som - 4.200,00
235-ES Philco - TV P&B - 4.740,00
236-ES CCE - esquemas elétricos vol.11 - 3.360,00
238-ES National - ap. de som - 4.740,00
239-EQ Equiv. de circ. integr. e diodos - 2.130,00
240-ES Sonata vol.2 - 2.130,00
241-ES Cygnos - esquemas elétricos - 4.200,00
242-ES Semp Toshiba - vídeo - com sistema prático de localização de defeitos - 5.000,00
243-ES CCE - esquemas elétricos vol.12 - 2.520,00
244-ES CCE - esquemas elétricos vol.13 - 2.520,00
245-AP CCE - videocassete mod.VCP9X- 2.130,00
246-AP CCE - videocassete mod.VCR10X-2.130,00
247-ES CCE - Esquemário Informática- 10.740,00
248-MS CCE -Man.Téc. MC5000 - XT- Turbo -3.360,00
251-MS Evadin - Manual Técnico TVC-Mod.2001 Z(1620/21-2020/21) - 3.360,00
252-MS Evadin - VS 403 (40" - Telão) - manual de serviço - 4.200,00
253-MS Evadin - TC3701(37"- TV) - manual de serviço - 4.200,00
254-ES Sanyo - videocassete VHR 2250 - 2.130,00
255-ES CCE - Esquemas Elétricos Vol.14- 4.200,00
256-ES Sanyo - Aparelho de som - 5.650,00
257-ES Sanyo - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.2 (importados) - 6.200,00
258-ES Frahm - Áudio - 3.640,00
259-ES Semp Toshiba - Áudio - 4.000,00
261-CT - Compact Disc (Disco Laser) Teoria e Funcionamento - 6.930,00
262-ES - CCE - Esquemas Elétricos Vol.5- 4.200,00
263-ES Bosch - Toca-Fitas Auto-Rádios - Esquemas Elétricos - Vol.2 - 4.740,00
264-PE Projetos de Amplificadores de Áudio transistorizados - 3.640,00
265-MS Evadin - Videosom - Manual de Serviço - GHV 1240 M Videocassete - 4.200,00
266-MS Evadin - Manual de Serviço VCR - HS 338 M - 3.640,00
267-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.3 (nacionais) - 5.100,00
268-ES Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio Vol.4 (nacionais) - 5.650,00
269-ES Laser/Vitale/STK/Maxsom/Walfair/ Greynalds/Campeão - 5.460,00
271-ES Tojo - Diagramas Esquemáticos - 5.100,00
272-ES Polivox -Esquemas ElétricosVol.2- 9.830,00
273-ES Semp Toshiba- TVC-Diagr. Esq - 3.360,00.
274-VE CCE - Vistas Explodidas - Decks - 3.010,00
275-ES Bosch - Toca-Fitas Digitais - Auto-Rádios Gemini Booster Vol. 4 - 4.200,00
276-ES CCE - Esquem. Elétricos Vol.16 - 4.740,00
277-MS Panasonic (national) videocassete Família PV4900 - 10.920,00
278-MS Panasonic (National) Câmera NV-M7PX/AC Adaptor - 17.480,00
280-ES Gradiente Esquem. Elét. Vol.1- 10.920,00
281-ES Gradiente Esquem. Elét. Vol.2- 10.920,00
282-GT Glossário de videocassete - 5.460,00
283-MS Forno de Microondas NE-7770B/ NE-5206B/NE-7775B/NE-7660B - 4.200,00
284-ES Faixa do Cidadão -PX 11 metros - 5.650,00
285-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.1 - 8.920,00
286-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.2 - 12.000,00
287-Giannini - Esq. Elétricos - Vol.3 - 11.830,00
288-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.1 - 6.550,00
289-Amelco - Esq. Elétricos - Vol.2 - 6.550,00
290-O Rádio de Hoje -Teoria e Prática - Rádio - Reparação - 6.650,00
291-Telefunken - TV Preto e Branco - Esq. Elétricos 6.740,00
292-Telefunken - TVC Esq. Elétricos - 11.830,00
293-CCE - Esq. Eléttricos Vol.17 - 3.280,00
294-Facsímile - Teoria e Reparação - 14.200,00
295-Panasonic (National) - Vídeo Cassete NV-G10PX/NV-G9/PX PN - 8.190,00
296-Panasonic (National) Vídeocassete - NVG46BR 15.840,00
297-Panasonic (National) - Vídeocassete NVL25BR - 16.940,00
298-Panasonic (National) - Videocassete NVG21/G20/G19/DS1P - 16.940,00
300-Manual de Serviço - DX500 - 2.130,00
301-Telefunken- Esquemas Elétricos Áudio - 5.040,00
302-Tojo-Manual de Serviço TA-707 - 3.830,00.
303-Tojo-Manual de Serviço TA-808 - 3.830,00

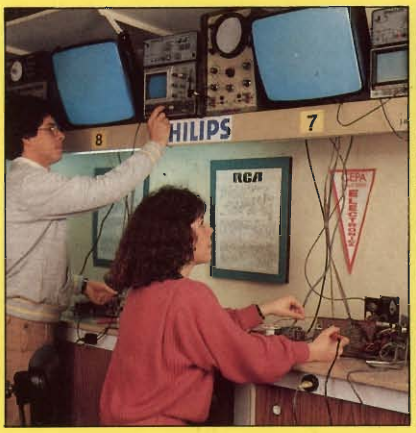
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Preencha a "Solicitação de Compra" da última página. Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Preços Válidos até 05.12.91

CAPACITE-SE E MONTE SUA PRÓPRIA EMPRESA D

ELETRÔNICA

ELETRODOMÉSTICOS - RÁDIO - ÁUDIO - TV A CORES - VIDEOCASSETE
TÉCNICAS DIGITAIS - ELETRÔNICA INDUSTRIAL - COMPUTADORES, ET

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







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

• **FORMAÇÃO PROFISSIONAL COM ALTOS GANHOS.**

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

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

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

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

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

INC CÓDIGO ET-38
Solicito GRÁTIS e sem compromisso o GUIA DE ESTUDO da Carreira Livre de Eletrônica sistema MASTER
(Preencher em Letra de Forma)

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

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

Instituto Nacional CIÊNCIA

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO
Para mais rápido atendimento solicitar pela
CAIXA POSTAL 896
CEP: 01051 - SÃO PAULO
Não desejando cortar o cupom, envie-nos uma carta com seus dados